



Educação, Pesquisa
e Inovação em Rede

MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EXECUÇÃO DE OBRA DE REVITALIZAÇÃO DO
DATA CENTER UFSC E PoP-SC | RNP

1. SUMÁRIO

1.	SUMÁRIO	2
1.	OBJETIVO	3
1.	JUSTIFICATIVA.....	3
2.	CONCEITOS.....	4
2.1	CONTRATANTE	4
2.2	CONTRATADA.....	4
2.2.1	FISCALIZAÇÃO.....	4
3.	NORMAS E EXIGÊNCIAS GERAIS	4
3.1	NORMAS.....	4
4.	ESCOPO DOS SERVIÇOS	6
4.1	PROJETO EXECUTIVO.....	6
4.2	EXECUÇÃO DA REFORMA REVITALIZAÇÃO	6
4.2.1	SERVIÇOS DE OBRA /REVITALIZAÇÃO – FASE 1	7
4.2.2	SERVIÇOS DE OBRA /REVITALIZAÇÃO – FASE 2	7
4.2.3	SERVIÇOS DE OBRA /REVITALIZAÇÃO – FASE 3	8
5.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	8
5.1	ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO.....	8
5.2	OBRAS CIVIS.....	10
5.2.1	MÃO DE OBRA DE ENGENHARIA E GERENCIAMENTO	10
5.2.1.1	ENGENHEIRO CIVIL.....	10
5.2.1.2	ENGENHEIRO MECÂNICO.....	11
5.2.1.3	ENGENHEIRO ELETRICISTA.....	11
5.2.1.4	MESTRE DE OBRAS.....	12
5.2.1.5	ASSISTENTE ADMINISTRATIVO / COORDENADOR DE ALMOXARIFADO.....	12
5.2.1.6	TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	13
5.2.2	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS E DE CANTEIRO DE OBRAS	13
5.2.2.1	MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	13
5.2.2.2	INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA, ABRIGO METÁLICO, TAPUME E ESTRUTURAS TEMPORÁRIAS.....	14
5.2.2.3	LOCAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO COM INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	14

5.2.2.4	LOCAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO PARA ALMOXARIFADO.....	15
5.2.2.5	PREPARAÇÃO DE ANDAIMES, TAPUMES E OUTROS MATERIAIS TEMPORÁRIOS.....	15
5.2.2.6	FORNECIMENTO DE CANTINA DE OBRA E INFRAESTRUTURA DE APOIO.....	16
5.2.2.7	REMOÇÃO DE URBANIZAÇÃO EXISTENTE E PREPARAÇÃO DO CANTEIRO	16
5.2.2.8	CUSTOS ASSOCIADOS À MOBILIZAÇÃO.....	16
5.3	OBRAS DE INFRAESTRUTURA CIVIL	17
5.3.1	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DO AUDITÓRIO.....	17
5.3.2	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE ANTESSALA DE AUDITÓRIO.....	17
5.3.3	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE RAMPA DE ACESSO	17
5.3.4	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE BASE RADIER DE AR-CONDICIONADO	17
5.3.5	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE BASE RADIER PARA NOVO GMG	17
5.3.6	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE BASE RADIER PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE DIESEL	17
5.3.7	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE SALAS DE CHEGADA DE FIBRAS.....	17
5.3.8	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DO NOVO DC RNP	17
5.3.9	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DAS SALAS DE REDE	17
5.3.10	OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DO NOVO NOC.....	17
5.3.11	DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES.....	18
5.3.12	REFORÇOS E ADEQUAÇÕES ESTRUTURAIS (RAMPAS, ESCADAS, BASES E FUNDAÇÕES)	18
5.3.13	ALVENARIA, PAREDES E DIVISÓRIAS (INCLUINDO DRYWALL).....	19
5.3.14	PORTAS, GRADIS E ESQUADRIAS.....	19
5.3.15	PISOS E REVESTIMENTOS	19
5.3.16	FORROS	20
5.3.17	PINTURA E ACABAMENTOS.....	20
5.4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	20
5.4.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE 1	21
5.4.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE 2	21
5.4.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE 3	21
5.4.4	INFRAESTRUTURA SISTEMA AUXILIARES.....	21
5.4.5	ATERRAMENTO	21
5.4.6	CONDUTORES.....	21
5.4.7	INFRAESTRUTURA	22
5.4.8	SISTEMA DE ATERRAMENTO EQUIPOTENCIALIZAÇÃO.....	23
5.4.9	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS	23
5.4.10	ILUMINAÇÃO COMUM E DE EMERGÊNCIA	25
5.4.11	MATERIAIS COMPLEMENTARES PARA MONTAGEM ELÉTRICA.....	25
5.4.12	DESMONTAGEM, TRANSPORTE E REMONTAGEM DE EQUIPAMENTO UPS	26
5.4.13	TOMADAS	27

5.4.14	FORNECIMENTO DE BANCO DE BATERIAS E INSTALAÇÃO DO UPS EXISTENTE (60kVA)	27
5.4.14.1	BANCO DE BATERIAS	27
5.4.14.2	ESTANTE METÁLICA	28
5.4.14.3	CABEAMENTO E CONEXÕES	28
5.4.14.4	PROTEÇÃO ELÉTRICA	28
5.4.14.5	SERVIÇOS INCLUSOS	28
5.4.14.6	CONDIÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES	28
5.5	AR CONDICIONADO	28
5.5.1	REDE FRIGORÍGENA PARA SISTEMAS DE AR CONDICIONADO	28
5.5.2	EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO – MÁQUINAS DE CONFORTO (EXPANSÃO DIRETA)	29
5.5.3	SISTEMA DE SUPERVISÃO AGST PARA AR-CONDICIONADO DA SALA POP	31
5.6	INFRAESTRUTURA PARA SISTEMA DE CABEAMENTO LÓGICO METÁLICO E FIBRA	32
5.6.1	INFRAESTRUTURA PARA INTERLIGAÇÃO PROVISÓRIA DE FIBRA ÓPTICA	32
5.7	PROJETO AS BUILT	33
5.7.1	DOCUMENTAÇÃO FINAL DA OBRA: REVISÃO AS BUILT E DATA BOOK	33
5.7.2	REVISÃO DE AS BUILT DOS PROJETOS EXECUTIVOS ENTREGUES	34
5.7.3	DATA BOOK DIGITAL E FÍSICO DA OBRA	34
5.8	LIMPEZA	35
5.8.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	35
5.8.2	REMOÇÃO DE ENTULHOS E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	36
5.9	TREINAMENTO, COMISSONAMENTO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	37
5.9.1	COMISSONAMENTO COM CARGA RESISTIVA	37
5.9.2	TREINAMENTO OPERACIONAL DA INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	37
6.	ANEXOS	38
6.1	MEMORIAL DESCRITIVO:	38
6.2	PROJETOS:	38

1. OBJETIVO

Contratação de empresa especializada para a elaboração do Projeto Executivo completo e a execução da reforma do Data Center da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Ponto de Presença (PoP-SC) da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), com base neste documento e Projeto Técnico Preliminar.

Este Data Center conta com cinco (5) ambientes principais conforme descrito no Projeto Técnico Preliminar e como serão descritos neste termo de referência:

- Data Center UFSC;
- Data Center PoP-SC/RNP;
- Sala de Telecom compartilhada entre a UFSC e o PoP-SC/RNP;
- Sala NOC;
- Sala de depósito.

O Projeto Executivo deverá contemplar todas as fases e disciplinas do projeto técnico preliminar disponibilizado em anexo.

A execução da obra, nesta contratação, ocorrerá em 3 fases.

FASE 1 – Reforma e adaptações do atual auditório localizado no mesmo bloco do atual Data Center, que quando pronto, irá receber o novo DATA CENTER da UFSC;

FASE 2 - Será a adaptação e a reforma dos espaços onde hoje está é o atual Data Center da UFSC para receber a nova Sala POP da RNP e as novas Salas de rede;

FASE 3 - Deverá ser realizada após a total movimentação, por parte da CONTRANTE, dos ativos e conexões atuais dos ambientes POP RNP e Sala de redes, com a recomposição dos espaços atuais para serem utilizados pelo novo NOC e pela gestão da TI da RNP e UFSC.

1. JUSTIFICATIVA

A infraestrutura atual do Data Center necessita de adequações para atender aos requisitos de segurança, desempenho e continuidade operacional da UFSC e da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

Para garantir a correta implementação do novo Data Center, o Projeto Executivo deverá ser completo e abranger todas as fases da reestruturação, permitindo que as futuras fases sejam implantadas de maneira planejada e compatível com as diretrizes técnicas e normativas aplicáveis.

2. CONCEITOS

2.1 CONTRATANTE

Entende-se por CONTRATANTE a Rede Nacional de Ensino e pesquisa, ora denominado a partir deste momento como RNP.

2.2 CONTRATADA

Entende-se por CONTRATADA a empresa executora dos serviços relativos ao OBJETO deste Memorial, que compreendem o fornecimento de matérias e mão de obra para execução da revitalização do Data Center UFSC e PoP-SC|RNP.

2.2.1 FISCALIZAÇÃO

Entende-se por FISCALIZAÇÃO o agente da CONTRATANTE responsável pela verificação do cumprimento dos projetos, normas e especificações gerais dos serviços a serem executados, bem como, o cumprimento das especificações dos equipamentos do OBJETO, sendo corpo técnico da RNP do POP-SC e da UFSC.

3. NORMAS E EXIGÊNCIAS GERAIS

3.1 NORMAS

- ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Princípios Gerais
- ABNT NBR 5419-2:2018 –
- ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
- ABNT NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios
- ABNT NBR 11742:2018 – Porta corta-fogo para saída de emergência
- ABNT NBR 13248 – Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 14136:2012 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização
- ABNT NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais
- ABNT NBR 14705 – Cabos internos para telecomunicações – Classificação quanto ao comportamento frente à chama
- ABNT NBR 16101:2012 – Filtros para partículas em suspensão no ar – Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos
- ABNT NBR 16415:2015 – Caminhos e espaços para cabeamento estruturado
- ABNT NBR 16521:2016 – Cabeamento estruturado industrial
- ABNT NBR 16665:2019 – Cabeamento estruturado para Data Centers

- ABNT NBR 16820:2022 – Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio
- ABNT NBR 16869-1:2020 – Cabeamento estruturado – Parte 1: Requisitos para planejamento
- ABNT NBR 16869-2:2021 – Cabeamento estruturado – Parte 2: Ensaio do cabeamento óptico
- ABNT NBR 16869-4:2023 – Cabeamento estruturado – Parte 4: Sistema automatizado de gerenciamento da infraestrutura de telecomunicações, redes e TI
- ABNT NBR 17040 – Equipotencialização da infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado em edifícios e outras estruturas
- ABNT NBR IEC 60309 – Plugues e tomadas para uso industrial
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão (série)
- ABNT NBR ISO 8528-1:2014 – Grupos geradores de corrente alternada, acionados por motores alternativos de combustão interna – Parte 1: Aplicação, características e desempenho
- ABNT NBR ISO 7240 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio
- ABNT NBR ISO/IEC 27031 – Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Diretrizes para a prontidão para a continuidade de negócios da tecnologia da informação e comunicação
- ANSI/TIA-942-B-2017 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers
- ANSI/BICSI-002-2014 – Data Center Design and Implementation Best Practices
- EIA/ECA-310-E – Cabinets, racks, panels, and associated equipment
- IEC 62040-3: 2021 – Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method Of Specifying The Performance And Test Requirements
- ISO/IEC 22237 – Information technology — Data centre facilities and infrastructures
- ISO/IEC 30134 – Information technology — Data centres — Key performance indicators
- ISO/IEC 11801-5:2017 – Information technology – Generic cabling systems for customer premises – Part 5: Data centres7
- ANSI-"American National Standards Institute";
- ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute";
- ASHRAE -"American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";
- ASME - "American Society of Mechanical Engineers";
- ASTM - "American Society for Testing and Materials";
- NEC - "National Electrical Code";
- NEBB - "National Enviromental Balancing Bureau"
- NBR 12693 – Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- NBR 13714 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- NBR 10897 – Proteção contra incêndio por chuveiro automático;

- NBR 17240 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – formas, cores e dimensões;
- NBR 13434-2 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- Legislação vigente do Corpo de Bombeiros local.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- NR 20 – Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis
- NR 23 – Proteção contra incêndios

As normas citadas sem o ano de publicação devem ser consultadas em sua versão mais recente disponível.

4. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Contratação de serviços de elaboração de Projeto Executivo completo e fornecimento de materiais e mão de obra, para execução dos serviços de revitalização do Data Center UFSC e do Ponto de presença da RNP no estado de Santa Catarina, localizado no endereço, SETIC / UFSC - Campus Universitário - Trindade, Florianópolis – SC.

O escopo dos serviços terá como base o projeto técnico preliminar disponibilizado pela RNP.

A proposta deverá ser elaborada pela CONTRATADA avaliando rigorosamente os projetos e cadernos de especificações técnicas, será permitido visita ao local para composição dos preços não sendo requisito mandatório para tal. Qualquer divergência deverá ser comunicada a comissão imediatamente, para avaliação.

4.1 PROJETO EXECUTIVO

O Projeto Executivo será desenvolvido com base no projeto técnico preliminar fornecido pela RNP, abrangendo todas as disciplinas envolvidas e as três fases de execução previstas no Projeto Técnico Preliminar e no Memorial Descritivo. Deverá atender às normas técnicas vigentes e boas práticas de engenharia, garantindo conformidade. O escopo incluirá detalhamento técnico, especificações, memoriais descritivos, planilha orçamentária e demais documentações essenciais para a execução, assegurando alinhamento com os requisitos técnicos, operacionais, regulatórios e de segurança.

4.2 EXECUÇÃO DA REFORMA | REVITALIZAÇÃO

A CONTRATADA será responsável por executar toda e qualquer infraestrutura de espera das instalações elétricas, aterramento, cabeamento estruturado, CFTV, controle de acesso, instalações mecânicas, sistema de detecção e alarme contra incêndio e ar condicionado de precisão. Todas as infraestruturas deverão ser implantadas garantindo a adequação de condutos, eletrodutos, caixas de passagem e pontos de conexão, permitindo futuras complementações sem necessidade de demolições ou intervenções corretivas na

edificação dentre as etapas de obra ou fornecimento de equipamentos. Além disso, as instalações sobre bases e estruturas deverão ser devidamente executadas, assegurando a correta fixação e organização dos sistemas e infraestruturas de espera. A identificação dos pontos e a organização das conexões devem ser garantidas, facilitando a integração eficiente dos novos componentes ao longo do tempo.

4.2.1 SERVIÇOS DE OBRA /REVITALIZAÇÃO – FASE 1

- Reforma do auditório para adaptação ao novo Data Center;
- Construção de nova antessala de acesso;
- Construção de rampa de acesso externa;
- Construção das cabines de entrada de fibra óptica;
- Construção de caixas de passagem elétricas e lógicas com infraestruturas secas enterradas;
- Execução do sistema de aterramento e equipotencialização;
- Adequação do corredor de acesso ao novo Data Center;
- Construção das bases estruturais para equipamentos:
 - Novo grupo motor gerador (GMG)
 - Base para tanque de combustível externo (1000 litros)
 - Bases para condensadoras de ar-condicionado
- Instalações complementares.
 - Infraestrutura de cabeamento estruturado;
 - Instalação alimentação e derivação de quadros elétricos;
 - Sistema de iluminação e tomadas de rede comum;
 - Sistema de iluminação de emergência (bloco autônomo);
 - Sistema de ar-condicionado tipo Split Piso-Teto;
 - Sistema de aterramento e equipotencialização;
 - Instalação das redes de distribuição A e B proveniente da rede ininterrupta no break para alimentação dos racks;
 - Instalação e ativação do nobreak **Nobreak Schneider Electric Easy UPS 3M 60 KVA**

4.2.2 SERVIÇOS DE OBRA /REVITALIZAÇÃO – FASE 2

- Reforma do espaço anteriormente ocupado pelo Data Center da UFSC para migração do Data Center PoP-SC|RNP;
- Instalações complementares.
 - Infraestrutura de cabeamento estruturado;
 - Instalação alimentação e derivação de quadros elétricos;
 - Sistema de iluminação e tomadas de rede comum;
 - Sistema de iluminação de emergência (bloco autônomo);
 - Sistema de ar-condicionado tipo Split Piso-Teto;
 - Sistema de aterramento e equipotencialização;
 - Instalação das redes de distribuição A e B proveniente da rede ininterrupta nobreak para alimentação dos racks;

4.2.3 SERVIÇOS DE OBRA /REVITALIZAÇÃO – FASE 3

- Adequação do espaço liberado para criação do novo NOC (Centro de Operações de Rede) e gestão de TI da UFSC e RNP.
- Instalações complementares.
 - Infraestrutura de cabeamento estruturado;
 - Instalação alimentação e derivação de quadros elétricos;
 - Sistema de iluminação e tomadas de rede comum;
 - Sistema de iluminação de emergência (bloco autônomo);
 - Sistema de ar-condicionado tipo Split Piso-Teto;
 - Sistema de aterramento e equipotencialização;
 - Instalação das redes de distribuição A e B proveniente da rede ininterrupta no break para alimentação dos racks;

5. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

5.1 ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO

A contratada deverá elaborar o Projeto Executivo completo e multidisciplinar, com nível de detalhamento suficiente para permitir a perfeita execução da reforma do Data Center da UFSC e do PoP-SC da RNP, de

acordo com as normas técnicas vigentes, melhores práticas de engenharia e os requisitos funcionais e operacionais definidos no Projeto Técnico Preliminar.

O Projeto Executivo deverá contemplar todas as disciplinas necessárias, incluindo, mas não se limitando a:

- Arquitetura;
- Engenharia Civil;
- Instalações Elétricas;
- Climatização;
- Aterramento e equipotencialização;

2. Diretrizes Técnicas e Normativas

Os projetos deverão seguir rigorosamente:

- As normas da **ABNT** aplicáveis;
- **Padrões internacionais** para Data Centers (TIA-942, Uptime Institute, ASHRAE);
- Legislação vigente federal, estadual e municipal;
- Diretrizes da UFSC quanto a infraestrutura, segurança e acessibilidade;
- Documentos técnicos e requisitos constantes no Projeto Técnico Preliminar.

3. Produtos Esperados

A contratada deverá entregar, no mínimo:

- Plantas, cortes, elevações e detalhes técnicos (formato DWG ou RVT e PDF);
- Memorial descritivo e especificações técnicas por disciplina;
- Caderno de encargos e memoriais de cálculo;
- Cronograma físico e plano de execução;
- Listas de materiais e equipamentos especificados;
- Projeto Legal, se necessário para licenciamento;
- Orçamento detalhado conforme SINAPI ou sistema oficial vigente;
- ART/RRT de todos os projetos;

4. Coordenação e Compatibilização

Todos os projetos deverão ser **compatibilizados entre si**, garantindo total integração das disciplinas. Caberá à contratada:

- Coordenar o desenvolvimento simultâneo das áreas técnicas
- Apresentar revisões e atualizações conforme solicitações da contratante
- Realizar reuniões técnicas presenciais ou remotas para alinhamento e validação

5. Entregas Parciais e Validação

As entregas deverão ocorrer em etapas (ex: Anteprojeto, Projeto Executivo Preliminar, Projeto Executivo Final), a serem validadas pela equipe técnica da contratante. Cada etapa deverá ser aprovada antes do avanço à seguinte.

5.2 OBRAS CIVIS

5.2.1 MÃO DE OBRA DE ENGENHARIA E GERENCIAMENTO

Constituem-se nas despesas com pessoal da CONTRATADA ligadas diretamente aos serviços. Para referência de orçamento foi considerada a seguinte equipe técnica e administrativa da CONTRATADA:

- ENGENHEIRO CIVIL -GERENTE DE OBRA
- ENGENHEIRO MECÂNICO
- ENGENHEIRO ELETRICISTA
- MESTRE DE OBRAS
- ASSISTENTE ADMINISTRATIVO | COORDENADOR DE ALMOXARIFADO
- TÉCNICO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

Deverá ser comprovada pela CONTRATADA a experiência profissional dos Engenheiros Civil, Eletricista e Mecânico, os quais deverão possuir obrigatoriamente experiência mínima de 5 anos, adquirida no exercício de idênticas funções em obras de características semelhantes.

O engenheiro civil GERENTE DE OBRAS ficará responsável pela supervisão dos serviços e obras contratados, sendo que o contato entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA deverá ocorrer, preferencialmente, por intermédio desse profissional.

O descumprimento da carga horária estipulada para cada um dos profissionais, sem apresentação de justificativa, poderá acarretar para a CONTRATADA, em glosa do valor respectivo.

5.2.1.1 ENGENHEIRO CIVIL

Descrição Técnica:

Serviço de gerenciamento técnico por engenheiro civil, voltado ao acompanhamento técnico das etapas civis da obra, garantindo conformidade com os projetos e normas técnicas.

Objetivo:

Assegurar a execução correta das atividades de obra civil, com foco em qualidade técnica e conformidade com os projetos.

Escopo:

- Visitas técnicas periódicas ao canteiro;
- Revisão e análise crítica de projetos;
- Apoio técnico à fiscalização;
- Participação em reuniões técnicas.

Critérios de Execução:

- Registro no CREA;
- Experiência comprovada em obras civis institucionais;
- Apresentação de plano de trabalho.

Unidade de Medida: Mês

5.2.1.2 ENGENHEIRO MECÂNICO**Descrição Técnica:**

Serviço de acompanhamento técnico por engenheiro mecânico, responsável por supervisionar a instalação de sistemas mecânicos como climatização e ventilação.

Objetivo:

Garantir a execução adequada das instalações mecânicas conforme projeto executivo e normas técnicas.

Escopo:

- Supervisão das atividades de instalação de sistemas HVAC;
- Apoio técnico para tomada de decisões em campo;
- Verificação da conformidade dos materiais instalados.

Critérios de Execução:

- Registro ativo no CREA;
- Experiência em obras com sistemas de climatização e ventilação.

Unidade de Medida: Mês

5.2.1.3 ENGENHEIRO ELETRICISTA**Descrição Técnica:**

O profissional será responsável pela coordenação das atividades relacionadas às instalações elétricas, assegurando o cumprimento do cronograma físico-financeiro, das normas técnicas vigentes e das diretrizes do projeto executivo.

Objetivo:

Coordenar tecnicamente os serviços de infraestrutura elétrica, promovendo controle de qualidade, prazo e custos.

Escopo:

- Supervisão dos serviços elétricos;
- Validação de medições e controle de qualidade;
- Elaboração de relatórios mensais;
- Apoio à fiscalização da contratante.

Critérios de Execução:

- Registro ativo no CREA;
- Experiência comprovada em obras similares;

Unidade de Medida: Mês

5.2.1.4 MESTRE DE OBRAS**Descrição Técnica:**

Serviço de coordenação de campo realizado por mestre de obras técnico, responsável por organizar, supervisionar e orientar as equipes de execução das atividades da obra.

Objetivo:

Assegurar a execução adequada das atividades previstas, garantindo integração entre os diversos serviços e equipes.

Escopo:

- Supervisão direta das frentes de trabalho;
- Apoio logístico e operacional;
- Cumprimento de prazos e metas de execução.

Critérios de Execução:

- Experiência comprovada em obras de médio a grande porte;
- Capacidade de leitura e interpretação de projetos.

Unidade de Medida: Mês

5.2.1.5 ASSISTENTE ADMINISTRATIVO / COORDENADOR DE ALMOXARIFADO**Descrição Técnica:**

Profissional responsável pelo apoio administrativo geral e pela gestão do almoxarifado, incluindo o controle de entrada e saída de materiais, documentação da obra e suporte à equipe técnica.

Objetivo:

Garantir o controle físico de materiais, organização administrativa da obra e suporte à logística de suprimentos.

Escopo:

- Controle de estoque;
- Registro e conferência de notas fiscais e materiais;
- Apoio aos engenheiros e à fiscalização.

Critérios de Execução:

- Experiência prévia na função;

- Organização, proatividade e conhecimento em planilhas.

Unidade de Medida: Mês

5.2.1.6 TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Descrição Técnica:

Atuação de profissional técnico de segurança do trabalho, responsável pela implementação e fiscalização das normas de segurança, conforme as NR's aplicáveis.

Objetivo:

Assegurar condições seguras de trabalho, prevenindo acidentes e promovendo a saúde ocupacional no ambiente da obra.

Escopo:

- Realização de DDS (Diálogos Diários de Segurança);
- Inspeções de segurança;
- Aplicação de treinamentos e controle de EPIs;
- Acompanhamento de atividades críticas.

Critérios de Execução:

- Registro no MTE;
- Formação técnica em segurança do trabalho;
- Experiência comprovada em obras civis.

Unidade de Medida: Mês

5.2.2 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS E DE CANTEIRO DE OBRAS

5.2.2.1 MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Descrição Técnica:

Serviço de mobilização de equipe especializada para implantação inicial do canteiro de obras, incluindo transporte, instalação e organização dos profissionais envolvidos na fase de preparação do local.

Objetivo:

Garantir a instalação adequada das estruturas iniciais do canteiro, viabilizando o início das atividades operacionais da obra.

Escopo:

- Mobilização de profissionais como marceneiro, ajudante especializado, encanador, eletricista, carpinteiro de esquadria, técnico administrativo, entre outros;
- Transporte e logística de chegada ao canteiro;
- Alocação inicial de recursos humanos e preparação da infraestrutura temporária.

Critérios de Execução:

- Profissionais habilitados e com experiência nas respectivas funções;
- Execução conforme normas de segurança e organização do canteiro.

Unidade de Medida: Serviço

5.2.2.2 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA, ABRIGO METÁLICO, TAPUME E ESTRUTURAS TEMPORÁRIAS

Descrição Técnica:

Serviço de fornecimento e montagem de infraestrutura temporária para o canteiro de obras, compreendendo instalação elétrica provisória, abrigos metálicos com instalações hidrossanitárias, tapumes e itens de segurança.

Objetivo:

Viabilizar o funcionamento inicial da obra com instalações adequadas para segurança, proteção e operação dos serviços.

Escopo:

- Instalação provisória de energia elétrica;
- Abrigo metálico com instalações sanitárias;
- Tapumes em madeira compensada com reaproveitamento;
- Sinalização de segurança e placa de obra;
- Execução por equipe especializada conforme normas técnicas e de segurança.

Critérios de Execução:

- Materiais resistentes e reaproveitáveis;
- Conformidade com normas da NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção);
- Inclusão de todos os insumos e mão de obra.

Unidade de Medida: Serviço

5.2.2.3 LOCAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO COM INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Descrição Técnica:

Serviço de locação de abrigo metálico dotado de instalações sanitárias, destinado ao uso dos trabalhadores durante a execução da obra.

Objetivo:

Disponibilizar instalações sanitárias adequadas para o pessoal de obra, conforme exigências legais e normas de higiene e segurança.

Escopo:

- Abrigo metálico montado e pronto para uso;
- Sistema hidrossanitário funcional e conectado à rede local ou solução de fossa;

- Manutenção periódica, se necessário.

Critérios de Execução:

- Conformidade com normas de segurança e saúde no trabalho (NR-24);
- Estrutura resistente, limpa e com ventilação adequada.

Unidade de Medida: Mês

5.2.2.4 LOCAÇÃO DE ABRIGO METÁLICO PARA ALMOXARIFADO

Descrição Técnica:

Locação de abrigo metálico destinado ao armazenamento seguro de materiais, ferramentas e equipamentos utilizados na obra.

Objetivo:

Assegurar armazenamento protegido e organizado dos insumos da obra.

Escopo:

- Abrigo com fechamento completo, tranca e ventilação;
- Base nivelada e local de fácil acesso;
- Organização interna com prateleiras ou suportes.

Critérios de Execução:

- Estrutura metálica de boa qualidade e em bom estado de conservação;
- Localização estratégica no canteiro.

Unidade de Medida: Mês

5.2.2.5 PREPARAÇÃO DE ANDAIMES, TAPUMES E OUTROS MATERIAIS TEMPORÁRIOS

Descrição Técnica:

Serviço de preparação e disponibilização de estruturas provisórias como andaimes, tapumes adicionais, suportes e elementos auxiliares à execução da obra.

Objetivo:

Atender às exigências temporárias para segurança e viabilidade das atividades de construção.

Escopo:

- Montagem de andaimes conforme a NR-18;
- Tapumes adicionais para proteção de áreas específicas;
- Materiais de apoio à execução das instalações e serviços.

Critérios de Execução:

- Materiais próprios ou locados em bom estado;
- Montagem por profissionais capacitados;

- Conformidade com as normas de segurança.

Unidade de Medida: Serviço

5.2.2.6 FORNECIMENTO DE CANTINA DE OBRA E INFRAESTRUTURA DE APOIO

Descrição Técnica:

Serviço de fornecimento e instalação de estrutura provisória de apoio (cantina), destinada ao uso coletivo dos trabalhadores, para alimentação, descanso e abrigo.

Objetivo:

Garantir conforto e condições básicas de bem-estar aos trabalhadores no canteiro de obras.

Escopo:

- Cantina com abrigo coberto, assentos e ventilação;
- Instalações elétricas e pontos de água;
- Cumprimento das condições mínimas de higiene e segurança.

CrITÉRIOS de Execução:

- Instalação conforme a NR-24 (condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho);
- Manutenção preventiva da estrutura durante todo o uso.

Unidade de Medida: Serviço

5.2.2.7 REMOÇÃO DE URBANIZAÇÃO EXISTENTE E PREPARAÇÃO DO CANTEIRO

Descrição Técnica:

Serviço de retirada de estruturas ou interferências existentes na área destinada ao canteiro, incluindo pavimentações, pequenos elementos urbanos e vegetação, com posterior nivelamento da área.

Objetivo:

Liberar o espaço para implantação das instalações provisórias e acessos da obra.

Escopo:

- Retirada de meio-fio, calçadas, grama e demais interferências;
- Limpeza e regularização do terreno;
- Transporte e descarte adequado dos resíduos.

CrITÉRIOS de Execução:

- Execução conforme plano de mobilização e organização do canteiro;
- Atendimento às normas ambientais e de destinação de resíduos.

Unidade de Medida: Serviço

5.2.2.8 CUSTOS ASSOCIADOS À MOBILIZAÇÃO

Descrição Técnica:

Composição de custos diversos relativos à mobilização de obra, que não se enquadram em itens específicos, mas são necessários para a organização inicial e manutenção do canteiro.

Objetivo:

Cobrir despesas complementares indispensáveis ao funcionamento inicial da obra.

Escopo:

- Transporte adicional;
- Suprimentos de apoio;
- Serviços diversos de suporte à equipe técnica e operacionais.

Critérios de Execução:

- Justificativa técnica para cada serviço incluso;
- Execução conforme cronograma de mobilização.

Unidade de Medida: Serviço

5.3 OBRAS DE INFRAESTRUTURA CIVIL

5.3.1 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DO AUDITÓRIO

5.3.2 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE ANTESSALA DE AUDITÓRIO

5.3.3 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE RAMPA DE ACESSO

5.3.4 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE BASE RADIER DE AR-CONDICIONADO

5.3.5 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE BASE RADIER PARA NOVO GMG

5.3.6 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE BASE RADIER PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE DIESEL

5.3.7 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DE SALAS DE CHEGADA DE FIBRAS

5.3.8 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DO NOVO DC RNP

5.3.9 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DAS SALAS DE REDE

5.3.10 OBRAS CIVIS DE IMPLANTAÇÃO DO NOVO NOC

Os serviços descritos neste Termo de Referência foram organizados a partir do levantamento constante na planilha orçamentária consolidada do projeto técnico preliminar (PLANILHA DE CUSTOS-CPD - UFSC - POP-SC), referente à obra de implantação e adequação de infraestrutura civil do ambiente técnico da UFSC – PoP-SC | RNP.

Para fins de clareza técnica e otimização da leitura, os itens constantes na planilha original foram agrupados por similaridade de escopo e natureza de execução, mantendo-se, entretanto, a referência aos subitens originais para fins de rastreabilidade, compatibilidade com a planilha de custos e controle de execução.

As especificações técnicas a seguir abrangem exclusivamente os serviços de natureza civil, estando agrupadas nos seguintes blocos:

- DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES;
- REFORÇOS E ADEQUAÇÕES ESTRUTURAIS;
- ALVENARIA, PAREDES E DIVISÓRIAS;
- PORTAS, GRADIS E ESQUADRIAS;
- PISOS E REVESTIMENTOS;
- FORROS;
- PINTURA E ACABAMENTOS.

5.3.11 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Descrição Técnica:

Serviços de demolição manual ou mecanizada de elementos construtivos diversos, com retirada completa de entulho e destinação final conforme legislação ambiental vigente. Incluem-se:

- Demolições de paredes, forros, escadas, pisos elevados, revestimentos e divisórias;
- Remoções de equipamentos, instalações, estruturas metálicas, portas, caixilhos e esquadrias;
- A desmontagem do auditório atual, halls, salas técnicas e demais ambientes previstos em projeto.

Critérios técnicos:

- Utilizar ferramentas e métodos adequados a cada tipo de material;
- Proteção de áreas vizinhas e elementos a manter;
- Separação e transporte de resíduos com controle ambiental e segurança do trabalho.

5.3.12 REFORÇOS E ADEQUAÇÕES ESTRUTURAIS (RAMPAS, ESCADAS, BASES E FUNDAÇÕES)

Subitens correspondentes:

Descrição Técnica:

Execução de elementos estruturais em concreto armado, metálico ou misto, com preparação de solo, escavações, formas, armações e concretagens, conforme projetos executivos e detalhamentos anexos. Inclui:

- Bases radier para equipamentos (condensadoras, GMG, tanques);
- Rampa de acesso em concreto, guarda-corpos e plataforma de manobra;
- Escadas em concreto e blocos estruturais;
- Fundação com sapatas isoladas e baldrame;
- Recomposição de pavimentações e jardinagem.

Normas e materiais:

- Concreto estrutural $f_{ck} \geq 20$ MPa;
- Aço CA-50;
- Execução conforme ABNT NBR 6118, NBR 6122, NBR 14931 e correlatas.

5.3.13 ALVENARIA, PAREDES E DIVISÓRIAS (INCLUINDO DRYWALL)**Descrição Técnica:**

Construção ou recomposição de paredes e divisórias em alvenaria (bloco cerâmico ou de concreto), drywall CF-90 com proteções antichamas ou estruturas metálicas com fechamento leve.

- Revestimento com reboco, massa fina ou acabamento liso conforme ambiente;
- Inclusão de reforços para portas, painéis e equipamentos;
- Vedação de shafts e compartimentação corta-fogo.

Normas e critérios:

- NBR 15953 (sistemas de paredes em chapas de gesso);
- Resistência mínima ao fogo conforme área de uso (CF60 a CF120);
- Execução de juntas, ancoragens e fixações conforme projeto.

5.3.14 PORTAS, GRADIS E ESQUADRIAS**Descrição Técnica:**

Fornecimento e instalação de esquadrias e gradis metálicos, portas técnicas, corta-fogo e teladas com dimensões conforme projeto.

- Portas corta-fogo conforme NBR 11742 (mínimo P-60);
- Gradis com pintura eletrostática, fechaduras para cadeado, fechos elétricos ou eletroímã;
- Alvenaria complementar para recebimento das portas e ajustes de vãos.

Critérios de montagem:

- Instalação com níveis e prumos rigorosos;
- Folgas técnicas, vedações e guarnições;
- Acessórios conforme memorial: dobradiças, puxadores, visores, barras antipânico (se aplicável).

5.3.15 PISOS E REVESTIMENTOS

Descrição Técnica:

Execução de pisos técnicos elevados, radier, nivelamentos com concreto, pisos cerâmicos de alta resistência (PEI 5) ou revestimentos com manta, conforme projeto.

- Piso elevado com estrutura metálica modular, placas removíveis e suporte para cargas técnicas;
- Cerâmica industrial com junta seca e rejunte impermeável;
- Aplicação sobre base regularizada e tratada com aditivo ou primer.

Critérios de execução:

- Nivelamento com régua e bolha;
- Juntas de dilatação e cortes perimetrais;
- Conforme NBR 13818 (revestimentos cerâmicos) e NBR 13753 (instalação).

5.3.16 FORROS**Descrição Técnica:**

Remoção de forro existente e instalação de novo forro modular ou gesso acartonado, com estrutura metálica em perfis galvanizados.

- Forro removível com placas acústicas, estruturado para instalação de luminárias, sprinklers, sensores etc.;
- Fixação com pendurais ajustáveis e nível laser.

Normas técnicas:

- NBR 5626 e NBR 15498 (gesso e derivados);
- NBR 7190 (estrutura metálica leve);
- Reação ao fogo conforme uso (mínimo classe II-B).

5.3.17 PINTURA E ACABAMENTOS**Descrição Técnica:**

Pintura interna e externa de paredes, forros e estruturas, com tinta acrílica, esmalte sintético ou epóxi, conforme ambiente de aplicação.

- Preparação com lixamento, aplicação de selador e correção de imperfeições;
- Acabamento com rolo ou pistola, mínimo 2 demãos;
- Cor e brilho conforme memorial.

Materiais e critérios:

- Tinta classe A (ABNT NBR 15079);
- Aplicação a seco, sem escorrimento ou bolhas;
- Uso de EPIs, ventilação adequada e sinalização de área interditada.

5.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

5.4.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE 1

5.4.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE 2

5.4.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE 3

5.4.4 INFRAESTRUTURA SISTEMA AUXILIARES

5.4.5 ATERRAMENTO

As especificações descritas neste Termo de Referência foram organizadas a partir do levantamento constante na planilha orçamentária consolidada do projeto técnico preliminar (PLANILHA DE CUSTOS-CPD - UFSC - POP-SC), referente à obra de implantação e adequação de infraestrutura elétrica do ambiente técnico da UFSC – PoP-SC | RNP.

Para fins de clareza técnica e otimização da leitura, os itens constantes na planilha original foram agrupados por similaridade de escopo e natureza de execução, mantendo-se, entretanto, a referência aos subitens originais para fins de rastreabilidade, compatibilidade com a planilha de custos e controle de execução.

As especificações técnicas a seguir abrangem exclusivamente os serviços de natureza elétrica, estando agrupadas nos seguintes blocos:

- CONDUTORES
- INFRAESTRUTURA
- SISTEMA DE ATERRAMENTO E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS
- ILUMINAÇÃO COMUM E DE EMERGÊNCIA
- MATERIAIS COMPLEMENTARES PARA MONTAGEM ELÉTRICA

5.4.6 CONDUTORES

Descrição Técnica:

Este item compreende o fornecimento e a instalação de cabos elétricos de potência destinados à alimentação e interligação entre quadros de distribuição existentes e novos, como QDG, QA-UPS, quadros secundários e painéis diversos, conforme projeto executivo.

Especificações mínimas:

- Cabos de cobre com isolamento em PVC/EPR 0,6/1kV, antichama (NBR NM 247-3, NBR 7288);
- Instalação em infraestrutura previamente executada (leitos, eletrocalhas ou eletrodutos);
- Organização e fixação dos cabos por tipo e circuito, com identificação clara em ambas as extremidades;

- Utilização de terminais e conectores adequados com prensagem mecânica ou solda;
- Execução de testes de continuidade, resistência de isolamento e conformidade com NBR 5410;
- Emendas e derivações somente em caixas acessíveis.

Condições de Execução:

- Os lançamentos devem ser realizados por equipe qualificada, com ferramentas apropriadas para o arraste e guiamento;
- A instalação deve prever folgas de manutenção e evitar cruzamentos com tubulações de outros sistemas;
- Deve ser assegurada a integridade do isolamento durante o transporte e a instalação.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 7288 – Condutores elétricos de cobre
- ABNT NBR 16274 – Diretrizes para instalações em edificações comerciais

5.4.7 INFRAESTRUTURA**Descrição Técnica:**

Compreende a execução da infraestrutura metálica para suporte e acomodação dos cabos elétricos e de rede, incluindo fornecimento e montagem de leitos aramados, eletrocalhas aparentes, curvas, conectores, tampas e suportes de fixação.

Especificações mínimas:

- Leitos e eletrocalhas metálicas galvanizadas a fogo, largura mínima de 100 mm;
- Fixação por tirantes, braços metálicos ou abraçadeiras metálicas, com espaçamento máximo de 1,5 m;
- Acessórios de transição e curvas com cantos arredondados para evitar danos ao isolamento;
- Continuidade elétrica garantida por conexões metálicas e aterramento onde aplicável;
- Tampas removíveis para manutenção e inspeção.
- **Caixas de alumínio aparentes:**
 - Com tampa, para derivação de circuitos e conexões;
 - Grau de proteção mínimo IP40.

Condições de Execução:

- Os leitos devem ser instalados no alinhamento horizontal ou vertical conforme projeto;
- Suportes devem ser firmemente ancorados em estruturas existentes;

- Devem ser evitadas interferências com tubulações de dados, hidráulica ou sistemas de climatização.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5410
- ABNT NBR 5598 – Eletrocalhas
- ABNT NBR 6323 – Galvanização a fogo

5.4.8 SISTEMA DE ATERRAMENTO EQUIPOTENCIALIZAÇÃO**Subitem associado: 2.3.1****Descrição Técnica:**

Inclui a execução de malha de aterramento sob piso elevado, com interligações aos elementos metálicos da infraestrutura e à rede de SPDA do edifício, garantindo equipotencialização conforme normas técnicas.

Especificações mínimas:

- Malha de cobre nu 35 mm² instalada em reticulado de 1,0 m x 1,0 m (ou conforme projeto);
- Conexões por solda exotérmica ou conectores mecânicos homologados;
- Interligação aos pontos de aterramento dos quadros, estruturas metálicas e eletrocalhas;
- Aterramento da estrutura do piso elevado e racks.

Condições de Execução:

- Deve ser executado previamente ao fechamento do piso elevado;
- Todos os pontos de conexão devem ser acessíveis e inspecionáveis;
- Continuidade e resistência de aterramento devem ser testadas e registradas em relatório.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

5.4.9 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS**Descrição Técnica Consolidada:**

Este grupo compreende o fornecimento (quando aplicável), montagem, fixação e interligação de novos **quadros elétricos de distribuição e quadros de redundância paralela**, além da realização de adaptações em quadros existentes. Os quadros serão utilizados para distribuição geral, sistemas de energia condicionada (UPS), circuitos críticos e alimentação de infraestrutura de missão crítica.

Especificações Mínimas:

- **Tipo dos quadros:**

- Quadros de distribuição (QGBT, QAUPS, RPP, RNP) com barramento trifásico de cobre eletrolítico isolado;
 - Grau de proteção mínimo IP-40 (interno) ou IP-54 (externo) conforme ambiente de instalação;
 - Painéis metálicos autoportantes ou embutidos, pintados com tinta epóxi eletrostática na cor padrão (RAL 7032 ou similar);
 - Barramentos dimensionados conforme demanda de projeto com isolamento por fita termocontrátil e suportes isolantes;
 - Barramento de neutro e proteção (PE) devidamente identificados.
- **Componentes internos:**
 - Disjuntores termomagnéticos ou termomagnéticos diferenciais tipo caixa moldada ou DIN (segundo especificações de projeto);
 - Bornes, trilhos, conexões, cablagem e etiquetas de identificação;
 - Proteção contra sobretensões transitórias (DPS), quando previsto;
 - Intertravamento de portas e sinalização conforme normas de segurança NR-10.

Condições de Execução:

- Os quadros devem ser montados em local definido em projeto e devidamente nivelado;
- Devem ser utilizados cabos com terminal e isolamento compatível com a corrente nominal;
- Todas as conexões devem ser firmemente fixadas e testadas (torquímetro quando exigido);
- Os quadros existentes que receberão adaptações (subitem 2.1.24) devem ser desligados de forma controlada, com a substituição ou complementação dos barramentos e componentes sem comprometer os circuitos em operação;
- Todos os quadros devem conter esquemas unifilares afixados internamente e etiquetagem padronizada.

Ensaio e Comissionamento:

- Testes de continuidade, torque das conexões, isolamento e funcionalidade dos circuitos;
- Verificação de polaridade, tensão de alimentação e correta distribuição das fases;
- Relatório técnico assinado por responsável técnico com ART.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR IEC 60439 / NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade

- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas (para aterramento e equipotencialização dos quadros)

5.4.10 ILUMINAÇÃO COMUM E DE EMERGÊNCIA

Descrição Técnica Consolidada:

Este grupo compreende o fornecimento e instalação de luminárias de iluminação geral (LED) e dispositivos de iluminação de emergência e sinalização, com base nas exigências de segurança e funcionalidade do ambiente.

Especificações Mínimas:

- **Iluminação geral:**
 - Luminárias LED embutidas ou de sobrepor, 4000 K (luz branca), com difusor leitoso;
 - Fluxo luminoso mínimo conforme projeto luminotécnico (norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1);
 - Fator de potência $\geq 0,92$, vida útil $\geq 35.000h$, eficiência $\geq 120 \text{ lm/W}$;
 - Instalação em forro removível ou fixo com engate rápido e fixação segura.
- **Iluminação de emergência:**
 - Luminárias autônomas com bateria interna recarregável, tempo de autonomia $\geq 1h$;
 - Equipamentos com LED SMD de alto desempenho e sinalização luminosa visível;
 - Modelos de sobrepor ou embutir, com suporte de fixação e indicação do sentido de fuga.

Condições de Execução:

- As luminárias devem ser instaladas após a finalização de acabamentos e forros;
- Todos os equipamentos devem estar interligados ao circuito de iluminação de emergência;
- Verificar comissionamento do sistema com simulação de falta de energia.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 10898 – Sistemas de iluminação de emergência
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho

5.4.11 MATERIAIS COMPLEMENTARES PARA MONTAGEM ELÉTRICA

Descrição Técnica Consolidada:

Este item refere-se ao fornecimento de materiais de apoio e consumíveis necessários à montagem e finalização das instalações elétricas, garantindo qualidade, segurança e conformidade com o projeto executivo.

Materiais típicos incluídos:

- Terminais pré-isolados e não-isolados (ilhoses, pinos, garfos, anéis);
- Conectores tipo “conector de torção”, barramentos, bornes;
- Etiquetas de identificação, fitas de marcação, canaletas;
- Parafusos, buchas, abraçadeiras tipo nylon, tampas cegas, barramentos auxiliares.

Condições de Execução:

- Todos os materiais devem possuir certificação de conformidade com normas brasileiras;
- Devem ser fornecidos em quantidade suficiente para atender às demandas do projeto;
- Devem ser armazenados adequadamente, com embalagem original até o uso.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5410
- ABNT NBR NM 247
- Boas práticas da indústria e especificações do fabricante

5.4.12 DESMONTAGEM, TRANSPORTE E REMONTAGEM DE EQUIPAMENTO UPS**Descrição Técnica:**

Este item refere-se à prestação de serviço técnico especializado para **desmontagem, transporte e remontagem de Unidade de Fonte de Energia Ininterrupta (UPS)** existente, conforme condições e necessidades do projeto.

Escopo do Serviço:

- Desligamento seguro da UPS atual, com acompanhamento da equipe técnica do contratante;
- Desmontagem física da unidade com desconexão de cabos de entrada, saída e bypass, respeitando as orientações do fabricante;
- Embalagem adequada dos módulos e componentes para transporte interno no local da obra;
- Transporte e remontagem da UPS no novo local de instalação, com nova fixação, conexão elétrica e testes;
- Realização de testes funcionais pós-montagem, incluindo:
 - Ligação em vazio
 - Simulação de falta de energia
 - Medição de tensão, frequência e comutação para modo bateria

Requisitos Técnicos:

- Equipe técnica com experiência comprovada em manutenção e instalação de equipamentos UPS de mesma capacidade ou superior;

- Utilização de EPIs e ferramentas adequadas, com responsabilidade por integridade física e funcional do equipamento;
- Garantia de funcionamento pleno após reinstalação;
- Responsabilidade por emissão de relatório técnico e emissão de ART.

Normas de Referência:

- NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas
- Manual técnico do fabricante da UPS
- Boas práticas de instalação e manutenção de equipamentos críticos

5.4.13 TOMADAS

Descrição Técnica:

Este item compreende o fornecimento e instalação de **tomadas industriais e padrão ABNT**, com as respectivas bases e plugues, para alimentação de equipamentos e circuitos específicos, conforme dimensionamento do projeto elétrico.

Especificações Técnicas:

- **Tomadas tipo industriais:**
 - Conectores de 2P+T ou 3P+T, com corrente nominal de 20 A ou superior;
 - Grau de proteção mínimo IP44;
 - Base e plugue compatíveis com padrão nacional ou internacional, conforme aplicação.
- **Tomadas tipo ABNT (uso comum):**
 - Padrão NBR 14136, 2P+T, 10 A ou 20 A conforme circuito;
 - Instalação em caixa de embutir ou sobrepor com espelho e parafusos inoxidáveis;
 - Cablagem com condutores de bitola adequada, com terminação por bornes ou conectores.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo
- ABNT NBR 6147 – Tomadas e interruptores industriais
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

5.4.14 FORNECIMENTO DE BANCO DE BATERIAS E INSTALAÇÃO DO UPS EXISTENTE (60kVA)

Descrição técnica

5.4.14.1 BANCO DE BATERIAS

- Tipo: Seladas, reguladas por válvula (VRLA), para sistemas de energia ininterrupta (DC)
- Tensão nominal: 12V

- Capacidade nominal: $\geq 60\text{Ah}$ (C20)
- Autonomia esperada: ≥ 10 minutos para carga de 60kVA
- Vida útil: ≥ 5 anos (standby), conforme especificação técnica

5.4.14.2 ESTANTE METÁLICA

- Capacidade: Para acomodação segura de todo o banco de baterias
- Estrutura: Metálica, com pintura anticorrosiva e tratamento de superfície
- Dimensões e configuração compatíveis com o ambiente técnico

5.4.14.3 CABEAMENTO E CONEXÕES

- Fornecimento de cabos, conectores e terminais para interligação elétrica das baterias
- Condutores compatíveis com corrente contínua de até 150A
- Identificação e organização conforme normas técnicas

5.4.14.4 PROTEÇÃO ELÉTRICA

- Fornecimento de disjuntor tripolar de 150A
- Quadro metálico com grau de proteção IP mínimo 20, com bornes e barramentos apropriados

5.4.14.5 SERVIÇOS INCLUSOS

- Transporte e entrega de todos os materiais no local
- Montagem e instalação da estante e baterias
- **Movimentação interna do UPS existente até sua nova posição no ambiente técnico**
- **Reinstalação, interligação elétrica e parametrização do UPS existente**
- Execução de testes de comissionamento com simulação de carga e verificação de autonomia
- Organização do ambiente e entrega técnica com relatório funcional e checklist de conformidade

5.4.14.6 CONDIÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES

- Todos os materiais devem ser novos e atender às normas NBR 5410, NBR 16774, NR-10 e demais aplicáveis
- A movimentação e reinstalação do UPS existente deverá observar critérios de segurança elétrica, incluindo desenergização sob supervisão da CONTRATANTE
- Descarte de materiais (caso aplicável) deve seguir legislação ambiental vigente

5.5 AR CONDICIONADO

5.5.1 REDE FRIGORÍGENA PARA SISTEMAS DE AR CONDICIONADO

Descrição Técnica:

Este item compreende o fornecimento e a instalação da **rede frigorígena (linhas de fluido refrigerante)** para interligação de evaporadoras e condensadoras do sistema de ar-condicionado do tipo split, VRF/VRV ou multi-split, conforme projeto executivo da climatização.

A infraestrutura deve ser executada com tubulação de cobre especial, isolamento térmico, suportes, conexões e demais acessórios necessários ao pleno funcionamento do sistema, garantindo estanqueidade, eficiência térmica e durabilidade da instalação.

Especificações Técnicas Mínimas:

- **Tubulação frigorígena:**
 - Tubos de cobre eletrolítico sem costura, próprios para fluido refrigerante, conforme ASTM B280 ou equivalente;
 - Bitolas conforme cálculo térmico e especificações de cada unidade (ex: 3/8", 5/8", 7/8");
 - As conexões devem ser feitas por brasagem com solda adequada (ex: prata 15%).
- **Isolamento térmico:**
 - Espuma elastomérica com espessura mínima de 10 mm, com proteção UV (em áreas externas);
 - Todas as juntas devem ser seladas com adesivo específico e fita aluminizada.
- **Fixação e suporte:**
 - Utilização de suportes metálicos galvanizados, abraçadeiras plásticas e calhas técnicas conforme a rota;
 - Espaçamento conforme recomendação do fabricante e boa prática (ex: máximo 1,2 m).
- **Testes e verificação:**
 - Teste de estanqueidade com nitrogênio a 400 psi por 24h;
 - Vácuo com bomba de dupla ação até 500 microns, monitorado por vacuômetro;
 - Registro de pressão e evidência fotográfica de testes para aprovação da fiscalização.

Condições de Execução:

- A instalação deve seguir rigorosamente as rotas e declividades indicadas no projeto executivo;
- Nenhuma unidade poderá ser ligada até a finalização e aprovação dos testes da rede frigorígena;
- As extremidades das tubulações devem permanecer seladas até a conexão final para evitar contaminações.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 16401-3 – Sistemas de ar-condicionado – Instalação
- ASTM B280 – Tubos de cobre para linhas de refrigeração
- ASHRAE Guidelines – Instalação de sistemas VRF/VRV
- NR-10 e NR-15 – Segurança em serviços com gases e soldas

5.5.2 EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO – MÁQUINAS DE CONFORTO (EXPANSÃO DIRETA)

Descrição Técnica:

Este item compreende o fornecimento, instalação e comissionamento de equipamentos de climatização do tipo **split piso-teto inverter**, destinados a prover conforto térmico em ambientes técnicos e administrativos do empreendimento, conforme projeto.

As máquinas devem apresentar alta eficiência energética, funcionamento contínuo, controle preciso de temperatura e possibilidade de integração com sistemas de automação. Os equipamentos devem ser apropriados para operação em ambientes com cargas térmicas variáveis, e devem atender aos critérios de revezamento, redundância e operação silenciosa.

Configuração por Ambiente:

Ambiente	Quantidade	Capacidade Unitária	Observação
Data Center	4	60.000 Btu/h	Incluídos nesta etapa, operação com revezamento inteligente
Sala de Telecom	2	30.000 Btu/h	Incluídos nesta etapa, operação com revezamento inteligente
Sala POP	4	60.000 Btu/h	Equipamentos existentes, reaproveitados, operação com revezamento inteligente

Incluídos nesta etapa, operação com revezamento

Especificações Técnicas Mínimas:

- **Tipo:** Split Piso-Teto Inverter
- **Capacidades nominais:** 30.000 Btu/h e 60.000 Btu/h
- **Alimentação:** Monofásica ou trifásica conforme projeto
- **Controle:** Termostato eletrônico digital com controle remoto e/ou via Modbus
- **Automação:** Compatível com sistemas de supervisão e controle inteligente
- **Eficiência:** COP $\geq 3,1$ / Classe A (Inmetro)
- **Condensadora:** Instalação externa, com proteção contra intempéries
- **Evaporadora:** Montagem aparente em piso ou teto, com distribuição de ar em ampla cobertura
- **Gás refrigerante:** R-410A ou R-32 (ecológico, não inflamável)
- **Drenagem:** Tubulação embutida com sifão e ponto de inspeção
- **Isolamento térmico das tubulações:** Espuma elastomérica 10 mm com barreira contra raios UV

Condições de Execução:

- As unidades devem ser fixadas com segurança, sobre suportes apropriados ou diretamente na laje/teto;
- As linhas frigorígenas devem ser testadas com nitrogênio e submetidas a vácuo conforme especificação do Grupo 1;

- O dreno deve ser lançado em ponto previsto em projeto com declividade adequada;
- A instalação deve incluir testes de partida assistida, controle de temperatura e integração com o sistema de supervisão (quando aplicável).

Documentação e Ensaios:

- Fornecimento de manuais de operação e manutenção em português;
- Certificados de garantia e conformidade do fabricante;
- Emissão de relatório técnico de instalação com fotos, pressões, testes e preenchimento de check-list de startup.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 16401-1 e 3 – Sistemas de climatização
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas
- NR-10 e NR-15 – Segurança em serviços elétricos e térmicos
- Certificação Inmetro para eficiência energética

5.5.3 SISTEMA DE SUPERVISÃO AGST PARA AR-CONDICIONADO DA SALA POP

Aplicação: Monitoramento, automação e revezamento de duas unidades de ar-condicionado split piso-teto

Descrição Técnica:

Este item refere-se ao fornecimento, instalação, parametrização e comissionamento de um **sistema de supervisão AGST (Automação e Gerenciamento de Sistemas Térmicos)** dedicado ao controle das unidades de ar-condicionado da **Sala POP**, com o objetivo de garantir **eficiência energética, redundância operacional e segurança térmica**.

O sistema deverá permitir o **revezamento automático das máquinas**, comutação por falha, monitoramento de status em tempo real, registro de eventos e interface amigável para operação local e remota.

Características Técnicas Mínimas:

- **Controlador AGST:**
 - Unidade microprocessada com interface Modbus RTU ou TCP/IP;
 - Entradas digitais e analógicas para monitoramento de status, temperatura, falha e comandos;
 - Saídas a relé ou digitais para acionamento sequencial das máquinas.
- **Funcionalidades obrigatórias:**
 - Alternância cíclica entre as unidades (revezamento por tempo ou carga térmica);
 - Comutação automática por falha (máquina reserva assume automaticamente);
 - Monitoramento de temperatura ambiente com sensor externo dedicado;
 - Detecção de alarme por falha elétrica, anormalidade ou parada inesperada da unidade;

- Registro de tempo de operação e eventos críticos;
- Interface de comunicação com BMS ou supervisão central.
- **Interface de usuário:**
 - Painel HMI local ou acesso via navegador web;
 - Exibição clara de estado de operação, alertas e logs;
 - Interface protegida por senha ou autenticação.

Instalação e Comissionamento:

- Montagem do controlador em painel próprio ou embutido em quadro existente;
- Interligação com os comandos das máquinas via interfaces elétricas ou conversores de protocolo;
- Configuração e testes funcionais assistidos pela fiscalização;
- Treinamento básico para a equipe local de operação.

Documentação e Entregáveis:

- Diagramas elétricos e lógicos do sistema AGST;
- Manual técnico de operação e programação;
- Termo de aceite de comissionamento;
- ART do responsável técnico.

Normas Técnicas e Referências:

- ABNT NBR ISO 16484 – Sistemas de automação predial e controle
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas
- Boas práticas de automação e supervisão térmica em ambientes críticos

5.6 INFRAESTRUTURA PARA SISTEMA DE CABEAMENTO LÓGICO METÁLICO E FIBRA

5.6.1 INFRAESTRUTURA PARA INTERLIGAÇÃO PROVISÓRIA DE FIBRA ÓPTICA

Descrição Técnica:

Este item compreende o fornecimento e a execução da infraestrutura física para **interligação provisória de redes de fibra óptica**, permitindo a continuidade dos serviços de comunicação e dados entre pontos estratégicos do ambiente durante a fase de implantação definitiva da rede estruturada.

A solução deverá garantir proteção mecânica, organização e acessibilidade, mesmo sendo provisória, respeitando os requisitos técnicos mínimos de instalação de fibras ópticas, evitando perdas por curvatura excessiva, interferência eletromagnética e esmagamento.

Especificações Técnicas Mínimas:

- **Infraestrutura de encaminhamento:**

- Utilização de **eletrodutos rígidos de PVC antichama**, com diâmetro mínimo de 1”;
- Alternativamente, **eletrocalhas metálicas com tampa**, galvanizadas, altura mínima de 30 mm;
- Fixação com abraçadeiras metálicas ou de nylon, espaçamento máximo de 1,2 m;
- Curvas e conexões com raio mínimo de curvatura $\geq 10x$ o diâmetro externo do cabo.

- **Caixas de passagem e acesso:**

- Caixas 4x4” com tampa, posicionadas a cada 15 m ou conforme necessidade de acesso;
- Instalação de etiquetas de identificação nos pontos de entrada e saída.

- **Roteamento:**

- Trajeto preferencial por áreas técnicas, forros ou canaletas já existentes;
- Assegurar que os pontos interligados estejam funcionalmente disponíveis durante a fase provisória.

Condições de Execução:

- A infraestrutura deve ser implantada **antes da ativação do sistema definitivo**, mantendo os níveis de serviço ativos;
- Toda a rede deverá ser removível e reutilizável, sem danos aos componentes;
- Cabos de fibra óptica (quando lançados) devem estar protegidos por guia, e com curvaturas controladas;
- Todas as rotas devem ser documentadas com croqui ou planta simplificada.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão (uso de infraestrutura)
- Manual de instalação do fabricante da fibra óptica

5.7 PROJETO AS BUILT

5.7.1 DOCUMENTAÇÃO FINAL DA OBRA: REVISÃO AS BUILT E DATA BOOK

Descrição Técnica:

Este grupo contempla a elaboração e entrega da documentação técnica final da obra, incluindo a revisão dos projetos executivos na versão “As Built” e a organização da data book completo da obra em formato **digital e físico**. Essa documentação deve refletir fielmente a execução final, com registros detalhados de alterações, componentes instalados, ensaios e certificações.

5.7.2 REVISÃO DE AS BUILT DOS PROJETOS EXECUTIVOS ENTREGUES

Escopo:

- Atualização de todos os projetos executivos entregues com base na execução real da obra;
- Inclusão de alterações de campo, ajustes de layout, remanejamentos e interferências não previstas;
- Revisão de plantas, diagramas, detalhes, cortes e tabelas de quantitativos;
- Emissão final com a marcação “As Built” ou equivalente técnico.

Formatos exigidos:

- Arquivos em formato **DWG** (editável) e **PDF** (visualização);
- Cada arquivo deve conter data de revisão, responsável técnico e número de versão;
- Organização dos arquivos por disciplina (estrutura, arquitetura, elétrica, climatização, etc.).

Requisitos adicionais:

- A revisão deve ser validada pela fiscalização da contratante;
- Emissão de **ART específica** para a revisão “As Built”.

5.7.3 DATA BOOK DIGITAL E FÍSICO DA OBRA

Escopo:

- Organização de um **conjunto técnico-documental completo** da obra, incluindo:
 - Lista de materiais utilizados (fabricantes e modelos);
 - Certificados de conformidade e garantias;
 - Relatórios de comissionamento e testes;
 - ARTs dos serviços realizados;
 - Manuais dos equipamentos instalados;
 - Planta e diagramas “As Built” finais.

Formato e organização:

- **Versão digital:** estrutura de pastas organizada por disciplina, em mídia USB ou HD externo;
- **Versão impressa (física):** 1 (uma) via encadernada, com separadores e índice;
- Identificação com logotipo da contratante, título da obra, data e versão.

Condições de entrega:

- A entrega deve ocorrer ao final da obra, como condição para aceite técnico;
- Deve acompanhar declaração formal de encerramento das atividades com checklist de entrega técnica.

Normas Técnicas e Referências:

- ABNT NBR 6492 – Representação gráfica de projetos
- ABNT NBR 13532 – Elaboração de projetos de edificações
- Manual da contratante (se houver padrão para entrega técnica)
- Resoluções do CREA/CAU para emissão de ART de revisão de projeto

5.8 LIMPEZA

5.8.1 LIMPEZA FINAL DA OBRA

Descrição Técnica:

Este item compreende a execução dos serviços de **limpeza técnica e final de obra**, realizada por equipe especializada, visando a entrega dos ambientes em condições adequadas de uso, livres de resíduos de obra, poeira, respingos de tinta, cimento ou qualquer outro material proveniente da execução dos serviços.

A limpeza será dividida por fases, acompanhando a execução física do empreendimento e respeitando os cronogramas de liberação por ambientes.

Serviços incluídos:

- Varrição, aspiração, lavagem e remoção de resíduos sólidos e líquidos;
- Limpeza de superfícies metálicas, equipamentos instalados, painéis e quadros (externamente);
- Higienização de pisos, canaletas, forros, bancadas, racks e mobiliários fixos;
- Recolhimento de embalagens, plásticos, sobras de obra e resíduos diversos;
- Utilização de produtos neutros e equipamentos de limpeza profissional (aspiradores industriais, mop, panos específicos).

Condições de Execução:

- Toda limpeza será realizada **após a conclusão dos serviços civis e instalações** em cada fase;
- A equipe deverá utilizar **EPIs adequados e produtos compatíveis com os materiais acabados**;
- A fiscalização poderá solicitar repetições ou reforços antes do aceite final dos ambientes.

Normas Técnicas e Referências:

- NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção
- Boas práticas de limpeza pós-obra
- Especificações técnicas da contratante (quando aplicável)

5.8.2 REMOÇÃO DE ENTULHOS E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS**Descrição Técnica:**

Este item compreende o fornecimento de **caçambas metálicas estacionárias** e a **remoção de entulhos e resíduos sólidos** gerados ao longo da execução da obra, com transporte e destinação final em local autorizado pelos órgãos ambientais competentes.

Especificações Técnicas:

- Caçambas metálicas com capacidade mínima de 4 m³ ou 5 m³;
- Transporte por caminhão poliguindaste com motorista habilitado;
- Acondicionamento dos resíduos dentro dos limites das caçambas;
- Retirada e reposição conforme necessidade durante as fases da obra.

Condições de Execução:

- A contratada será responsável por toda logística de entrega, retirada e transporte;
- A destinação deverá seguir as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Será exigido comprovante de destinação final emitido por aterro licenciado ou cooperativa credenciada;
- Em caso de geração de resíduos perigosos (óleos, tintas, eletrônicos), a destinação deverá seguir normas específicas.

Normas Técnicas e Referências:

- ABNT NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação

- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Resíduos da construção civil
- Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010

5.9 TREINAMENTO, COMISSIONAMENTO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA.

5.9.1 COMISSIONAMENTO COM CARGA RESISTIVA

Descrição Técnica:

Este item compreende a execução de testes de **comissionamento da infraestrutura elétrica crítica** por meio da utilização de **banco de carga resistiva de 60 kW**, com o objetivo de verificar o desempenho do sistema sob carga simulada.

Escopo e condições técnicas:

- Instalação temporária de banco de carga resistiva trifásico de 60 kW, com controle manual ou automático;
- Verificação da capacidade de fornecimento e estabilidade dos sistemas:
 - QDG, QA UPS, RPPs, GMG, disjuntores, cabos, barramentos e conexões;
- Monitoramento dos seguintes parâmetros:
 - Tensão por fase, corrente, frequência, temperatura de cabos e conectores;
- Duração mínima do teste: 1 hora contínua ou conforme definido pela fiscalização;
- Elaboração de relatório técnico com registros fotográficos, gráficos e medições;
- Emissão de ART específica para os testes realizados.

Normas Técnicas de Referência:

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- Boas práticas de comissionamento de infraestrutura crítica
- Procedimentos de fabricantes de bancos de carga

5.9.2 TREINAMENTO OPERACIONAL DA INFRAESTRUTURA IMPLANTADA

Descrição Técnica:

Este item compreende a prestação de **treinamento técnico-operacional** aos representantes da contratante, dividido em **duas turmas com até 10 participantes cada**, com o objetivo de capacitá-los para operação, monitoramento e manutenção básica dos sistemas instalados.

Escopo:

- Apresentação técnica sobre os seguintes sistemas:
 - Elétrico (quadros, disjuntores, alimentação, UPS)
 - Climatização (máquinas, supervisão térmica, revezamento)
 - **Lógica (cabeamento estruturado, racks, sistema AGST)**
- Demonstração prática de operação dos equipamentos e leitura dos supervisórios;
- Instruções sobre verificação de falhas, limpeza básica, intervenções seguras;
- Fornecimento de material didático impresso ou digital (apostilas, manuais);
- Emissão de lista de presença com nome, CPF e assinatura dos participantes.

Condições de Execução:

- O treinamento deverá ocorrer preferencialmente **em campo, com os sistemas energizados e operacionais**;
- Instruções devem ser ministradas por **profissionais técnicos qualificados**, com conhecimento direto do sistema instalado;
- A contratada deverá emitir declaração de conclusão do treinamento, assinada pelos instrutores e participantes.

Normas Técnicas e Referências:

- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Boas práticas de operação de sistemas críticos
- Manuais dos fabricantes e memoriais descritivos da obra

6. ANEXOS

6.1 MEMORIAL DESCRITIVO:

- ANEXO I - MEMORIAL DESCRITIVO Rev 03A - PoP-OK-COM-ACEITES-TOSSI

6.2 PROJETOS:

- Anexo II - Lay out de implantação-R02 rev 05-CIV-02
- Anexo III- Corte para implantação-R03 rev 05A-CIV-03
- Anexo IV - Bandejamento elétrico de implantação-R04 rev 04-CIV-02

- Anexo IX - Sensores incêndio-R09 rev 04-CIV-02
- Anexo V - Bandejamento lógico de implantação-R05 rev 05-CIV-02
- Anexo VI - Bandejamento de implantação de fibra -R06 rev 06-CIV-02
- Anexo VII - Aterramento-R07 rev 04-CIV-02
- Anexo VIII - UNIFILAR_UFSC_rev03-Model
- Anexo X - Ar condicionado-R10 rev 04-CIV-02
- Anexo XI - detalhes de paredes e portas-R11 rev 01-CIV-02
- Anexo XII -RNP - Diagrama de blocos Cabling ótico rev01-Layout1
- Anexo XIII -UFSC - Diagrama de blocos Cabling ótico rev01-Layout1
- Anexo XIV-RNP - Diagrama de blocos Cabling metálico rev02-Layout1
- Anexo XIX - Lay out de NOC-R19 rev 02-CIV-02
- Anexo XV - rampa de acesso externa-R15 rev 03-CIV-02
- Anexo XVI-A - Estrutural Bases Radier- EST-01-FOR - Rev 01-Layout1
- Anexo XVI-B - Estrutural Armadura- EST-02-ARM- Rev 01-Layout1
- Anexo XVI-C - Estrutural Bases Radier- EST-03-ARM - Rev 01.-Layout1
- Anexo XVI-D - Estrutural Armadura- EST-04-ARM - Rev 01-Layout1
- Anexo XVII - Lay out de implantação arq Completo - Rev 01-CIV-02
- Anexo XVIII - Fechamento de salas de fibra - R18 rev 02-CIV-02
- Anexo XX - Lay out de fases-R20 rev 01-CIV-02

