

Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CH-UFRJ)
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF)

Projeto de Adequação das Instalações Elétricas de Média Tensão do HUCFF

Caderno de Encargos e Especificações Técnicas

Etapa 4 - Projeto Básico

Versão R03 - Maio / 2026 [conforme indicações da fiscalização por email em 11/06/2026]

Contrato: 19/2024 (SEI 44908589)

Ordem de Serviço: 09 (02/01/2025)

Processo: 23877.001538/2025-94

Contratada: Technische Engenharia e Consultoria Ltda.

CNPJ: 08.076.692/0001-63

Coordenação Técnica: Aline Margarette da Mota Serpa

Direção Technische: Paulo Mills Milman

Sumário

APRESENTAÇÃO	4
EQUIPE TECHNISCHE	5
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
1 SERVIÇOS INICIAIS	10
1.1 Despesas Administrativas	10
1.2 Desenvolvimento de Projetos.....	11
1.3 Canteiro de Obra e Mobilização	31
1.4 Serviços Gerais	33
1.5 Previsão de Redundância com Geradores a Combustível (Locação Temporária)	34
2 EXECUÇÃO, REPARO, RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL.....	36
2.1 Normas Técnicas Aplicáveis	36
2.2 Condições Gerais.....	36
2.3 Diagnóstico e Inspeção Estrutural.....	37
2.4 Demolições e Remoções Localizadas	37
2.5 Tratamento das Armaduras	37
2.6 Recuperação, Reforço e Recomposição Estrutural	37
2.7 Execução de Novas Estruturas	39
2.8 Impermeabilização e Proteção Superficial.....	40
2.9 Controle Tecnológico.....	41
2.10 Armazenamento e Manuseio de Materiais.....	41
2.11 Segurança, Meio Ambiente e Combustíveis.....	41
2.12 Aceitação dos Serviços.....	42
2.13 Documentação Final.....	42
3 ADEQUAÇÃO DOS ESPAÇOS	43
3.1 Introdução	43
3.2 Arquitetura.....	43
3.3 Inst. Sanitárias	49
3.4 Inst. Elétricas de Baixa Tensão	50
4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO	60
4.1 Elementos de Projeto	60
4.2 Especificações Técnicas	69
4.3 Serviços Cívicos - Rasgos e Recomposições	75
5 INSTALAÇÕES DE RESERVATÓRIO EXTERNO DE ÓLEO DIESEL	77
5.1 Normas técnicas e legislações aplicáveis	78
5.2 Características gerais do sistema	78
5.3 Licenciamento e aprovações	79
5.4 Serviços complementares e infraestrutura	79
5.5 Modo de execução	80
5.6 Controle de qualidade e documentação	80
5.7 Segurança, Meio Ambiente e Combustíveis.....	80
6 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO	82

6.1	Sprinklers	82
6.2	Extintores de Incêndio	84
6.3	Iluminação de Emergência e Balizamento	86
6.4	Sistema de Alarme de Incêndio	86
6.5	Sistema de Hidrantes	86
6.6	Sinalização de Segurança	89
6.7	Considerações Finais	89
7	LIMPEZA, SERVIÇOS FINAIS E DESMOBILIZAÇÃO	90
7.1	Arremates Finais	90
7.2	Ligações Definitivas, Energização e Comissionamento dos Sistemas	90
7.3	Documentação Final da Obra e Projetos "As Built"	91
7.4	Limpeza final da obra	92
7.5	Desmobilização	92
8	MANUAL DE MANUTENÇÃO, DE CONSERVAÇÃO E DE OPERAÇÃO E USO	94
8.1	Objetivo	94
8.2	Estrutura e Conteúdo do Manual	94
8.3	Referências Normativas	94
8.4	Diretrizes Gerais de Operação e Conservação	94
8.5	Procedimentos de Manutenção	95
8.6	Limpeza Técnica e Conservação	95
8.7	Substituição de Componentes e Materiais	95
8.8	Relação de Equipamentos, Materiais e Sistemas	95
8.9	Diretrizes Específicas para Obras de Reestruturação Elétrica	96
8.10	Segurança dos Profissionais de Manutenção	96
8.11	Forma de Apresentação e Entrega	97
8.12	Responsabilidade da CONTRATADA	97
9	LISTA DE PRODUTOS	98
9.1	Instalações Elétricas de Média Tensão	98
9.2	Caderno de Encargos e Especificações	98
9.3	Documentação Orçamentária	98

APRESENTAÇÃO

A TECHNISCHE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA., como parte CONTRATADA para a Elaboração de laudos técnicos situacionais, estudos preliminares e projetos básicos de arquitetura e engenharia para viabilizar a contratação de obras de reestruturação e reformas dos hospitais do Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CH-UFRJ), vem, por meio deste documento, apresentar as **Especificações Técnicas e Caderno de Encargos referente à OS 09, relacionada ao Projeto de Adequação das Instalações Elétricas de Baixa e Média Tensão** do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), que, na forma do edital, conta com 122.000,00 m². A unidade está situada na Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, nº 255, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Em específico, o presente documento restringe-se aos serviços referentes às instalações de MÉDIA TENSÃO e demais serviços correlatos, como se verá a seguir.

EQUIPE TECNISCHE

Eng. Paulo Mills Milman

Direção Geral
CREA-RJ nº 133.405/D

Arq. Alline Serpa

Coordenação Técnica
CAU-RJ nº A40699-6

Eng. Giselle Cristina Leite Raposo

Projeto de Instalações Elétricas de Baixa e Média Tensão
CONFEA nº 1801692270

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

a) Objetivo

O presente **Caderno de Encargos e Especificações Técnicas** tem por objetivo estabelecer as diretrizes, critérios, requisitos técnicos e condições gerais que deverão orientar a execução da **obra de Reestr. Elétrica do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF)**, complementando as informações constantes dos projetos executivos, memoriais descritivos, planilhas orçamentárias, cronogramas e demais documentos integrantes do contrato.

Este documento define os padrões mínimos de qualidade, desempenho, materiais, equipamentos, métodos construtivos, controles tecnológicos, procedimentos executivos, critérios de medição, aceitação dos serviços e demais obrigações da CONTRATADA, constituindo referência técnica para a correta execução da obra, em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, legislações aplicáveis, normas regulamentadoras de segurança do trabalho, exigências dos órgãos competentes e demais documentos técnicos pertinentes.

As disposições aqui estabelecidas têm, por finalidade, assegurar a adequada execução dos serviços, a compatibilidade entre os diversos sistemas e disciplinas de projeto, a durabilidade das soluções adotadas, a segurança dos trabalhadores e usuários da edificação, bem como o atendimento aos requisitos de funcionalidade, confiabilidade, desempenho, manutenibilidade e qualidade exigidos para instalações de telecomunicações em ambiente hospitalar.

As especificações constantes deste documento deverão ser observadas em conjunto com os desenhos de projeto, memoriais, especificações complementares, normas técnicas e determinações da Fiscalização. Em caso de divergência entre os documentos contratuais, prevalecerá a solução que proporcionar maior desempenho técnico, qualidade, segurança e durabilidade, cabendo à CONTRATADA comunicar previamente à Fiscalização qualquer incompatibilidade identificada antes da execução dos respectivos serviços.

b) Materiais

Todos os materiais, componentes, equipamentos, acessórios e insumos a serem empregados na execução da obra deverão ser novos, de primeira qualidade, isentos de defeitos de fabricação, atender às especificações constantes do projeto, deste Caderno de Encargos e Especificações, das normas técnicas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e, quando aplicável, às recomendações dos respectivos fabricantes. Não será admitida a utilização de materiais usados, recondicionados, recuperados ou de procedência duvidosa, salvo quando expressamente prevista em projeto ou previamente autorizada pela Fiscalização.

Compete à CONTRATADA verificar previamente a disponibilidade comercial dos materiais especificados, bem como sua compatibilidade com os sistemas construtivos previstos e com as demais soluções de projeto, de forma a evitar atrasos na execução dos serviços. A eventual indisponibilidade de determinado material no mercado, sua descontinuidade de fabricação ou qualquer outra dificuldade de fornecimento não constituirá justificativa para sua substituição sem a prévia e formal autorização da Fiscalização.

Quando ficar comprovada a impossibilidade de aquisição ou utilização de determinado material especificado, a CONTRATADA deverá encaminhar solicitação formal de substituição à Fiscalização, acompanhada da devida justificativa técnica, documentação comprobatória da indisponibilidade ou inviabilidade de fornecimento, catálogos técnicos, fichas de especificação, certificados de conformidade, laudos, amostras e demais elementos necessários à análise da alternativa proposta. A substituição somente poderá ser efetivada após manifestação formal e expressa da Fiscalização, sem prejuízo das demais aprovações eventualmente exigidas pela CONTRATANTE.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, obrigatoriamente, que o material proposto apresente desempenho técnico igual ou superior ao originalmente especificado, comprovando equivalência quanto à qualidade, resistência mecânica, durabilidade, desempenho funcional, estabilidade, segurança, acabamento, textura, coloração, dimensões, aparência estética, facilidade de manutenção, vida útil e compatibilidade com os demais elementos da obra. Sempre que aplicável, deverão

ser apresentados ensaios laboratoriais, certificados de desempenho, declarações do fabricante ou outros documentos que comprovem objetivamente essa equivalência.

A aprovação de qualquer substituição pela Fiscalização limitar-se-á exclusivamente ao material analisado, não implicando aceitação automática de outras alterações ou modificações nas especificações do projeto. A autorização para substituição também não eximirá a CONTRATADA de sua integral responsabilidade pela qualidade, desempenho, durabilidade, estabilidade e perfeito funcionamento dos materiais empregados e dos serviços executados.

Todos os materiais entregues na obra estarão sujeitos à inspeção e aprovação da Fiscalização, que poderá, a qualquer tempo, exigir a apresentação de certificados de origem, certificados de conformidade, relatórios de ensaio, notas fiscais, documentos de garantia e demais comprovações relativas à qualidade dos produtos fornecidos. A Fiscalização poderá determinar a realização de ensaios complementares para verificação da conformidade dos materiais, sempre que julgar necessário.

Os materiais que não atenderem às especificações técnicas, apresentarem defeitos, avarias, deterioração, prazo de validade incompatível, armazenamento inadequado ou qualquer outra condição que comprometa seu desempenho serão recusados, devendo ser imediatamente retirados do canteiro de obras e substituídos pela CONTRATADA, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE e sem prejuízo do cronograma contratual.

A CONTRATADA será integralmente responsável pelo transporte, recebimento, conferência, armazenamento, proteção e conservação dos materiais até sua efetiva aplicação na obra, devendo adotar todas as medidas necessárias para evitar perdas, contaminações, deformações, danos por intempéries ou quaisquer outras condições que possam comprometer suas características técnicas e seu desempenho.

A utilização de qualquer material na obra sem a observância das disposições deste Caderno, dos projetos ou das determinações da Fiscalização poderá implicar a rejeição dos serviços executados, ficando a CONTRATADA obrigada a promover, às suas expensas, a remoção dos materiais inadequados, o refazimento dos serviços e a recomposição integral das condições originalmente previstas em projeto.

c) Controles Tecnológicos

A CONTRATADA se obrigará a implementar e manter, durante toda a execução dos serviços, rigoroso controle tecnológico dos materiais, componentes, equipamentos e sistemas empregados na obra, observando as exigências das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, bem como as especificações de projeto, dos fabricantes e demais documentos contratuais. Todos os ensaios, verificações e registros necessários à comprovação da qualidade dos serviços deverão ser executados por profissionais habilitados e, quando aplicável, por laboratórios especializados e devidamente acreditados.

No fornecimento e aplicação de concreto estrutural, quando houver, a CONTRATADA deverá realizar todos os controles tecnológicos previstos nas normas vigentes, incluindo, entre outros procedimentos, a verificação das características dos materiais constituintes, controle de dosagem, consistência, moldagem de corpos de prova, ensaios de resistência à compressão, controle dos prazos e condições de cura, rastreabilidade dos lotes e emissão dos respectivos laudos técnicos. Sempre que solicitado pela Fiscalização, deverão ser apresentados os certificados de origem dos materiais, notas de fornecimento e demais documentos comprobatórios da conformidade dos insumos empregados.

Nos serviços de impermeabilização, quando houver, a CONTRATADA se obrigará a executar previamente os tratamentos de superfície recomendados, bem como realizar todos os ensaios e testes necessários para comprovar a estanqueidade e a eficiência do sistema adotado. Deverão ser executados, conforme aplicável, testes de lâmina d'água, ensaios de estanqueidade, inspeções visuais e demais procedimentos previstos nas normas técnicas e nas recomendações do fabricante, antes da liberação das áreas para execução das etapas subsequentes da obra. Eventuais falhas identificadas deverão ser integralmente corrigidas, repetindo-se os ensaios até a comprovação do desempenho satisfatório do sistema.

A CONTRATADA deverá submeter previamente à apreciação e aprovação da Fiscalização amostras, protótipos, catálogos técnicos, fichas de especificação, certificados de conformidade e demais documentos relativos aos materiais, componentes, equipamentos, revestimentos, acabamentos e sistemas construtivos que se pretenda empregar na obra. A aprovação das amostras não eximirá a CONTRATADA da

responsabilidade de fornecer materiais com qualidade equivalente ou superior às amostras aprovadas, nem da responsabilidade pela correta execução dos serviços.

Sempre que necessário para fins de verificação da conformidade, as amostras fornecidas poderão ser submetidas a inspeções, medições, ensaios laboratoriais, testes de desempenho ou mesmo sofrer danos decorrentes dos procedimentos de avaliação, sem que tal fato gere qualquer direito à indenização ou ressarcimento à CONTRATADA.

A Fiscalização poderá, a qualquer tempo, determinar a realização de ensaios complementares, inspeções adicionais ou a substituição de materiais e serviços que apresentem desempenho insatisfatório, indícios de não conformidade ou divergência em relação às especificações do projeto e deste Caderno. Os custos decorrentes desses procedimentos, inclusive aqueles referentes à coleta de amostras, transporte, ensaios laboratoriais, emissão de laudos técnicos, repetição de testes e eventual substituição de materiais ou refazimento de serviços rejeitados, correrão integralmente por conta da CONTRATADA, sem qualquer ônus adicional para a CONTRATANTE.

Toda a documentação relativa aos controles tecnológicos, incluindo registros de inspeção, relatórios de ensaio, certificados de qualidade, laudos técnicos, fichas de controle e demais evidências da conformidade dos serviços executados, deverá ser mantida atualizada pela CONTRATADA e disponibilizada à Fiscalização sempre que solicitada, constituindo parte integrante da documentação técnica da obra.

d) Assistência Técnica

A CONTRATADA permanecerá integralmente responsável pela qualidade, estabilidade, segurança, desempenho e durabilidade dos serviços executados, obrigando-se a prestar toda a assistência técnica necessária desde a conclusão da obra até o recebimento definitivo e durante todo o período de garantia contratual, sem prejuízo dos prazos de garantia legal estabelecidos na legislação vigente e das responsabilidades previstas no Código Civil, na Lei de Licitações e Contratos Administrativos, quando aplicável, e demais normas pertinentes.

Durante esse período, a CONTRATADA deverá atender, às suas expensas, toda e qualquer solicitação da CONTRATANTE relacionada à correção de defeitos, vícios, falhas, imperfeições, patologias construtivas, incompatibilidades de execução ou problemas de desempenho decorrentes da obra, independentemente de tais ocorrências terem sido ou não identificadas, registradas ou consignadas durante as inspeções, vistorias ou no recebimento provisório ou definitivo dos serviços.

A assistência técnica compreenderá, entre outras providências, a realização de inspeções, vistorias, levantamentos, ensaios, diagnósticos, elaboração de relatórios técnicos, fornecimento de materiais, substituição de componentes, reparos, recomposição de acabamentos, ajustes, regulagens, reexecução de serviços e quaisquer outras intervenções necessárias ao pleno restabelecimento das condições de desempenho, funcionalidade, segurança, estanqueidade, estabilidade, acabamento e durabilidade previstas nos projetos, nas especificações técnicas e nas normas aplicáveis.

Sempre que for comunicada pela CONTRATANTE sobre a existência de falhas ou anomalias, a CONTRATADA deverá promover vistoria técnica em prazo compatível com a natureza e a gravidade da ocorrência, adotando imediatamente as medidas necessárias para eliminar riscos à segurança de pessoas, à integridade da edificação e à continuidade das atividades desenvolvidas no local. Os serviços corretivos deverão ser iniciados e concluídos em prazo previamente acordado com a Fiscalização, observando-se a urgência de cada situação e causando a menor interferência possível na operação da unidade.

Caso a CONTRATADA deixe de atender às solicitações de assistência técnica dentro dos prazos estabelecidos pela Fiscalização ou execute os serviços de forma inadequada, a CONTRATANTE poderá providenciar a execução dos reparos por terceiros, sem prejuízo das sanções contratuais cabíveis, ficando todos os custos decorrentes, inclusive despesas administrativas, materiais, mão de obra, equipamentos e eventuais prejuízos causados, sujeitos ao ressarcimento pela CONTRATADA.

Os reparos executados durante o período de garantia não eximirão a CONTRATADA de sua responsabilidade pela qualidade dos serviços prestados, reiniciando-se, para os elementos substituídos ou reexecutados, novo prazo de garantia quanto aos serviços efetivamente corrigidos, quando aplicável.

A prestação da assistência técnica não implicará qualquer custo adicional para a CONTRATANTE, compreendendo todas as despesas necessárias à sua execução, inclusive mobilização e desmobilização de equipes, transporte, equipamentos, ferramentas, materiais, ensaios, emissão de laudos técnicos, proteção das áreas de intervenção, limpeza, retirada de resíduos e recomposição integral dos elementos eventualmente afetados pelos serviços corretivos.

Toda solicitação de assistência técnica, bem como as providências adotadas, inspeções realizadas, diagnósticos, serviços executados e respectivos resultados, deverão ser devidamente registrados pela CONTRATADA e disponibilizados à Fiscalização sempre que solicitados, compondo o histórico técnico da obra e servindo como comprovação do atendimento das obrigações de garantia contratual.

e) Medicina e Segurança do Trabalho

Englobam as ações necessárias para o atendimento às exigências legais, federais e municipais, além daquelas constantes na presente especificação, referentes à Medicina e Segurança do Trabalho. Para todos os fins, inclusive perante a FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA será responsável por todos os trabalhadores da obra, incluindo os ligados diretamente a eventuais subempreiteiros.

Todos os trabalhadores deverão estar uniformizados e munidos dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) exigidos para cada tipo de atividade - como botas, capacetes, luvas, óculos, cintos trava-queda, entre outros.

Faz parte desse item toda a parte de sinalização, telas, guarda-corpos, barreiras, bandejas e demais Equipamentos de Proteção Coletiva, exigíveis por norma, que visem preservar a segurança dos empregados e a de terceiros.

Cabe a CONTRATADA responsabilizar-se pelo cumprimento das NRs - Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho Nº 4, 7 e 18, bem como das demais NRs aplicáveis às medidas preventivas de acidentes de trabalho.

A CONTRATADA deverá apresentar, até o 15º dia após o início da obra, o PCMAT - Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Deverá ser elaborado por profissional habilitado e devidamente registrado no CREA, indicando e especificando todas as medidas de segurança aos empregados e a terceiros, bem como de limpeza, a serem adotados durante todo o período de duração da obra, de acordo com a legislação específica do Ministério do Trabalho.

A CONTRATADA deverá elaborar e implementar, até o 15º dia após o início da obra, o PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Operacional com o objetivo de promover e preservar a saúde de seus trabalhadores.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração e implementação do PCMAT nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais (incluindo os funcionários de equipes subcontratadas), contemplando os aspectos da NR-18 e os demais dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deverá ser elaborado por Engenheiro de Segurança e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho.

O PCMAT deverá ser mantido na obra, à disposição da Fiscalização e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

1 SERVIÇOS INICIAIS

1.1 Despesas Administrativas

1.1.1 Despesas com Pessoal

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

- 2 (dois) engenheiros ou arquitetos plenos como responsáveis técnicos – integral (um residente e um projetista)
- 1 (um) estagiários de arquitetura – 6h
- 1 (um) desenhista – projetos as built
- 1 (um) encarregado geral (mestre de obra) – integral
- 1 (um) posto de vigilante – 24 horas
- 1 (um) servente – integral
- 1 (um) técnico de segurança do trabalho

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, antes do início dos trabalhos, a equipe utilizada para composição desse item, e bem assim os currículos dos respectivos profissionais.

As instruções transmitidas a esses profissionais, pela FISCALIZAÇÃO, terão cunho contratual, como se fossem transmitidas à própria CONTRATADA, os quais, dentro de suas esferas de responsabilidade, deverão adotar ações em nome da própria FISCALIZAÇÃO.

O Mestre de Obras auxiliará o(s) engenheiro(s) na supervisão e execução dos trabalhos de construção, e deverá possuir experiência comprovada, adquirida no exercício de função idêntica, em obras de características semelhantes à contratada.

1.1.2 Consumos gerais

São as despesas de consumo relativas ao canteiro, incluindo barracões. Incluem gastos mensais de água/esgoto, energia elétrica, telefone, cópias xerográficas e de projetos, plotagens, medicamentos, materiais de escritório, materiais de limpeza, despesas com despachantes, entre outros.

1.1.3 Móveis e utensílios

A CONTRATADA deverá manter seus escritórios dotados de móveis, equipamentos e utensílios mínimos capazes de permitir a adequada realização de todos os serviços, dentro do prazo e padrão técnico aqui especificado.

Para referência de orçamentação, foram considerados os seguintes móveis e utensílios da CONTRATADA:

- 1 (um) computador com acesso à Internet, dotado de software de leitura/elaboração de projetos – compatível com AutoCAD 2025 (ou superior) e Revit 2025 (ou superior), e os demais com softwares MS Word, MS Excel e MS Project;
- 1 (uma) impressora a jato de tinta ou laser colorida, com capacidade para imprimir tamanho A4 e A3 (ABNT);
- 1 (uma) linha telefônica e de dados.

1.1.4 Impostos

Correrão integralmente por conta da CONTRATADA todas as despesas relativas a tributos, impostos, taxas, contribuições, encargos fiscais e demais obrigações incidentes sobre a execução dos serviços, as quais deverão estar devidamente consideradas e incorporadas à composição do BDI, não cabendo qualquer pleito de reequilíbrio por esse motivo.

1.1.5 Vale alimentação e vale transporte

Corresponde aos custos relativos à alimentação e transporte dos funcionários, tomando-se, no máximo, 7 operários mensalistas trabalhando continuamente na obra e com vínculo direto com a CONTRATADA para fins de orçamento.

O pagamento desse item ocorrerá por meio de reembolso mediante comprovação das despesas da empresa com vale-alimentação e transporte, limitado ao valor máximo mensal previsto na planilha orçamentária.

Os custos de vale-alimentação e vale-transporte para os funcionários de empresas subcontratadas não serão reembolsados, uma vez que é de praxe no mercado que tais custos estejam embutidos no custo dos serviços subcontratados.

1.2 Desenvolvimento de Projetos

1.2.1 Considerações Gerais

À FISCALIZAÇÃO caberá a definição de diretrizes e parâmetros técnicos para desenvolvimento projetual e quaisquer alterações que se fizerem necessárias deverão ser previamente aprovadas antes do prosseguimento dos projetos.

Caberá a CONTRATADA a coordenação da elaboração dos projetos executivos de maneira a considerar todas as suas interferências. A elaboração dos projetos, por sua vez, deverá ser de responsabilidade de técnicos legalmente habilitados pelo CREA/CAU, devendo a CONTRATADA providenciar, junto a eles, as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) ou Registros de Responsabilidade Técnica (RRTs) referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n.º 6496/77 e n.º 12.378/2010 (detalhado pela Resolução CAU/BR nº 91/2014).

A CONTRATADA receberá os manuais de procedimentos, os documentos padronizados pela FISCALIZAÇÃO e outras informações relevantes, tais como plantas e desenhos de referência, para elaboração dos projetos executivos.

Os memoriais descritivos e justificativos, especificações (incluindo as listas mestras e tabelas de fabricantes referenciais), memórias de cálculo, planilhas, etc., elaborados pela CONTRATADA deverão ser digitados conforme os padrões estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO, em formato "DOCX" ou "XLSX", conforme o caso, em papel formato A4 e com carimbo ou folha-rostro contendo as informações necessárias para sua identificação.

Todas as folhas de desenho deverão ter o carimbo padrão no canto inferior direito, que deverá conter as seguintes informações:

- Nome do Contratante
- Nome do Serviço a ser executado
- Título e fase do projeto
- Referência do desenho, localização e nome do Departamento
- Nome do responsável técnico pelo Projeto
- Número do desenho
- Data
- Desenhista
- Aprovação
- Número de revisão

Caso o CONTRATANTE determine modificações em qualquer projeto, implicando alterações em desenhos já aprovados, estas deverão ser indicadas nos desenhos e referenciadas nos carimbos e nome dos arquivos.

Os documentos elaborados pela CONTRATADA deverão ser entregues em 1 pen-drive, juntamente com 2 (duas) cópias impressas em papel tipo sulfite 75g ou 90g dos documentos acima mencionados.

1.2.2 Coordenação e Compatibilização dos Projetos

A Coordenação de Projetos é a atividade técnica que consiste em coordenar e compatibilizar todos os projetos entre si.

Cabe à coordenação de projetos garantir que as soluções técnicas desenvolvidas pelos projetistas de diferentes especialidades sejam compatíveis com as necessidades e objetivos do CONTRATANTE. Para isso, o CONTRATANTE dará as informações necessárias à coordenação dos projetos, de modo que ela possa atuar e tomar decisões e solicitar respostas dos projetistas para as necessidades encontradas, conferindo-lhe, assim, a autonomia necessária à gestão do processo de projeto.

A coordenação e compatibilização de projetos deve ser realizada ao longo do desenvolvimento do projeto, envolvendo:

- A garantia dos objetivos e parâmetros definidos no projeto básico de referência, quando houver
- A execução dos escopos de cada especialidade, definidas adiante neste documento
- A compatibilização entre as soluções que possam ser ajustadas a partir de novas realidades apresentadas no momento de seu desenvolvimento

A gestão do processo de projeto, por sua vez, exige:

- Controle e adequação dos prazos planejados para desenvolvimento do projeto e todas as ações a ele implicadas
- Controle dos custos de desenvolvimento dos projetos em relação à planilha orçamentária da obra
- A garantia da qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos
- A validação das etapas internas eventualmente estabelecidas
- A garantia da comunicação entre os participantes do projeto
- A coordenação das interfaces e a garantia da compatibilidade entre as soluções das várias especialidades envolvidas no projeto
- A integração das soluções de projeto com a execução e com a fase de uso, operação e manutenção da obra.

O coordenador de projetos deve utilizar habilidades administrativas e de liderança para gerenciar equipes multidisciplinares. Além disso, o coordenador deve ter conhecimento relativo às diversas especialidades de projeto, técnicas construtivas, regulamentação técnica, execução de obras. O coordenador deve considerar que algumas tecnologias disponíveis em uma determinada região do território nem sempre são economicamente viáveis.

1.2.3 Modelagem BIM

Os projetos deverão ser desenvolvidos utilizando-se técnicas de modelagem BIM com todas as informações, dados e outros elementos fundamentais e necessários para o esperado detalhamento e compatibilização final, garantindo as informações de quantitativo, orçamento e cronograma já definidos para a obra.

Os projetos arquitetônicos e os projetos de engenharia deverão, obrigatoriamente, ser desenvolvidos com o uso de softwares em BIM, devendo ser entregue nos seguintes formatos: IFC 2x3 ou IFC4 – por ser a extensão pública para o Gerenciamento e Interoperabilidade de informações e dados de projeto, conforme definição da ISO-PAS- 16739:2013 – e no(s) formato(s) nativo(s) do(s) software(s) de modelagem utilizado.

Os softwares escolhidos devem importar e exportar corretamente as informações para IFC. Os modelos em IFC devem conter elementos editáveis e objetos não editáveis.

Todos os projetistas, de acordo com suas disciplinas de projetos, deverão desenvolver o arquivo de projeto em BIM, devendo cada um deles se preocupar em garantir a compatibilidade do seu trabalho com o dos demais membros e suas equipes e entre as equipes responsáveis pelas outras disciplinas, colaborando com a coordenação e compatibilização dos projetos.

Os arquivos deverão ser entregues separados por disciplinas nos formatos nativos e no formato IFC. Os modelos de cada especialidade deverão ser relacionados e associados (federados) ao modelo principal, através da definição de um ponto de referência único que serve de origem para o sistema de coordenadas

que orienta o projeto, de maneira a permitir a visão de um modelo central. Esta modelagem deverá, ao final, estar totalmente compatível com as soluções desenvolvidas pelos projetos.

O coordenador de projeto, designado expressamente pela empresa contratada, deverá integrar o quadro permanente da empresa contratada e ser devidamente qualificado e ter pleno conhecimento de todos os projetos, para dirimir dúvidas e prestar esclarecimentos à contratante. Será a ligação entre a empresa contratada e a contratante durante a execução do contrato e será o responsável pela integração e compatibilização de todos os projetos.

Classificação da Informação da Edificação: Para a modelagem do projeto BIM, deverá ser observado o sistema de classificação OMNICLASS, normatizada através da ABNT- NBR-ISO-12006-2 (2010), como "Construção de edificação: Organização de informação da construção – Parte 2: Estrutura para classificação de informação".

Requisitos Específicos: Todos os arquivos de modelos BIM devem conter as definições de elementos de projeto, anotações e todos os demais elementos necessários para a composição do projeto, de acordo com cada disciplina, todos os modelos BIM devem conter os parâmetros de Dados de Identidade (informações do objeto que serão usadas para gerar as planilhas de quantitativos e materiais).

Nos Dados de Identidade devem ser criados um ou mais parâmetros, denominado por "sistemas de classificação":

- a) Nome completo do item (que permita a identificação do item na planilha orçamentária);
- b) SINAPI (ou no caso da falta do mesmo em algum item específico, o TCPO, o SBC, ou outro banco de dados privado de preços);
- c) OMNICLASS (sistema de classificação multifacetada).

Os campos supracitados serão usados para a composição dos quadros de quantitativos e deverão ser preenchidos pelo projetista de acordo com a disciplina em desenvolvimento.

Durante o desenvolvimento do projeto executivo, a contratante poderá solicitar a inclusão de novos parâmetros, conforme julgar necessário para melhor identificação e quantificação dos objetos de projeto.

1.2.4 Projetos a serem desenvolvidos

Para adequação dos espaços a serem ocupados pelas Instalações Elétricas de Média Tensão, são previstos serviços de concepção projetual e execução de obras das seguintes especialidades: Arquitetura, Inst. Sanitárias e Inst. Elétricas de Baixa Tensão.

Ainda, antes da execução dos serviços relativos às Instalações Elétricas de Média Tensão em si, é previsto que a CONTRATADA desenvolva o seu Projeto Executivo tendo, como base, o presente Projeto Básico, que concentra a concepção e a definição das informações necessárias à obra.

A seguir as informações relativas ao desenvolvimento projetual que faz parte do escopo da presente contratação.

1.2.4.1 Projeto Executivo de Estruturas

Cabe à CONTRATADA o desenvolvimento do Projeto Executivo de Estruturas destinado à recuperação estrutural das áreas de geradores e transformadores, bem como à execução de novas bases estruturais e pavimentação para implantação de tanques de combustível e circulação de caminhões de abastecimento. Deverão ser atendidas as exigências previstas no projeto básico a ser fornecido pela fiscalização, detalhando integralmente os elementos estruturais existentes e projetados, de forma a garantir segurança, estabilidade, durabilidade, desempenho e plena compatibilização com as demais disciplinas do empreendimento.

A CONTRATADA deverá observar as Diretrizes de Sustentabilidade para projetos de Arquitetura e Engenharia em Hospitais Universitários, bem como os princípios de racionalidade técnica, econômica, construtiva e de manutenção.

O produto deverá contemplar a avaliação estrutural das áreas existentes, de forma a apresentar o diagnóstico da estrutura, identificando as não conformidades e eventuais comprometimentos estruturais, bem como propor soluções detalhadas de recuperação e reforço estrutural necessários para o

reestabelecimento da capacidade resistente, estabilidade e durabilidade dos elementos deteriorados. Adicionalmente, deverá ser realizado o dimensionamento e detalhamento executivo das novas estruturas destinadas ao apoio dos tanques de combustível e do pavimento em concreto destinado ao acesso e à operação de veículos pesados, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis e os requisitos operacionais do empreendimento.

As soluções deverão considerar as condições reais das estruturas existentes, os carregamentos permanentes e acidentais, as ações dinâmicas eventualmente existentes, os requisitos de durabilidade em ambiente operacional e as condições de exposição compatíveis com áreas técnicas e de abastecimento de combustível.

Normas Aplicáveis, em suas versões mais recentes, para Projetos Estruturais:

- ABNT NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto
- ABNT NBR 6120 - Ações para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6122 - Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas
- ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto
- ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação
- ABNT NBR 7480 - Aço destinado a armaduras para concreto armado
- ABNT NBR 7680 - Extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto
- ABNT NBR 15575 - Edificações habitacionais - Desempenho
- ABNT NBR 9575 e NBR 9574 - Impermeabilização
- ABNT NBR 16747 - Inspeção predial
- ABNT NBR 13752 - Perícias de engenharia na construção civil
- ABNT NBR 13531 - Elaboração de projetos de edificações
- Normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente NR-18, NR-33 e NR-35
- Normas e exigências do Corpo de Bombeiros aplicáveis às áreas de armazenamento e abastecimento de combustíveis

Projeto Executivo de Estruturas

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta execução das intervenções estruturais e implantação das novas estruturas previstas. Essa etapa deverá consolidar todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento necessárias à fiel execução da obra, assegurando compatibilização entre disciplinas, segurança estrutural, durabilidade e conformidade com normas técnicas e exigências operacionais da unidade.

O desenvolvimento do projeto deverá contemplar inspeção e análise das estruturas existentes, incluindo levantamento das patologias identificadas nas áreas dos geradores e transformadores, com representação gráfica das áreas deterioradas, elementos comprometidos e soluções propostas para recuperação estrutural.

Para as novas estruturas destinadas aos tanques de combustível, o projeto deverá apresentar o dimensionamento completo das fundações, blocos, bases, elementos de contenção eventualmente necessários e pavimentação em concreto armado para circulação e manobra de caminhões de abastecimento, considerando os carregamentos operacionais previstos.

O projeto estrutural deverá contemplar, no mínimo, a seguinte documentação técnica:

- Memorial descritivo, detalhando materiais, procedimentos executivos, critérios de controle tecnológico, requisitos de desempenho e recomendações para execução, inspeção e manutenção;

- Memorial de cálculo estrutural completo, contemplando premissas de carregamento, critérios normativos adotados, modelagem estrutural, verificações de segurança e metodologia de dimensionamento;
- Relatório de sondagem e investigações geotécnicas, quando aplicável;
- Especificações técnicas dos materiais e serviços;
- Planilha final de quantitativos e memória de cálculo, contendo a discriminação dos serviços, materiais, unidades e quantidades;
- Relatório de compatibilização com os projetos de arquitetura, instalações elétricas, hidráulicas, drenagem, combate a incêndio e demais disciplinas envolvidas;
- Manual de utilização, inspeção e manutenção da estrutura.

Os desenhos deverão conter todas as informações necessárias à perfeita execução da estrutura, incluindo, no mínimo:

Plantas estruturais gerais:

- Planta de locação dos eixos estruturais;
- Plantas estruturais contendo dimensões, níveis, cotas, cargas de referência, identificação dos elementos estruturais e especificação dos materiais;
- Plantas de fundação contendo locação, dimensionamento e detalhamento de sapatas, blocos, estacas, vigas de fundação e demais elementos;
- Plantas complementares de demolição, escoramento, fôrmas e etapas construtivas, quando aplicável;
- Cortes, elevações, vistas e detalhes construtivos necessários à perfeita compreensão das soluções adotadas;
- Detalhamento executivo das armaduras;
- Detalhamento de vigas, pilares, lajes, fundações, juntas estruturais e elementos construtivos especiais;
- Indicação de interferências, passagens, furos, embutidos e reservas necessárias à compatibilização com as demais disciplinas.

Pavimento em concreto para circulação e manobra de veículos pesados:

- Planta de implantação e geometria do pavimento;
- Planta de paginação das placas de concreto e detalhamento das juntas;
- Planta de armaduras do pavimento, quando aplicável;
- Planta de drenagem superficial, incluindo dispositivos de coleta e sistemas de contenção de derramamentos;
- Perfis longitudinais e seções transversais;
- Seções-tipo do pavimento;
- Detalhes construtivos das juntas, encontros, bordas e dispositivos complementares;
- Estudos e verificações de circulação, estacionamento e manobra dos caminhões de abastecimento;
- Compatibilização do pavimento com as bases dos tanques de combustível, sistemas de drenagem e bacias de contenção.

Projetos de recuperação e reforço estrutural, quando aplicável:

- Laudo ou relatório de avaliação estrutural;
- Mapeamento das manifestações patológicas;
- Diagnóstico estrutural;
- Memorial de cálculo dos reforços estruturais;

- Detalhamento executivo das soluções de recuperação, reforço e reabilitação estrutural;
- Especificação dos materiais de recuperação e reforço;
- Sequência executiva dos serviços;
- Plantas comparativas evidenciando as intervenções realizadas na estrutura existente.

Todos os desenhos, especificações, memoriais e critérios de projeto deverão fornecer informações suficientes para a correta execução, inspeção, operação e manutenção da estrutura, assegurando os requisitos de segurança, funcionalidade, durabilidade e vida útil previstos em norma.

Os elementos descritos neste item constituem o conteúdo mínimo a ser apresentado, não eximindo a contratada da elaboração de documentos, desenhos, detalhes ou estudos complementares que se mostrem necessários para o completo entendimento, compatibilização e execução das soluções projetadas.

Formato de Entrega:

Peças gráficas: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos e enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de especificações, memória de cálculo e memorial descritivo do projeto: 1(um) arquivo digital em formato .DOC, .XLS e .PDF assinado de cada documento enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.4.2 Projeto Executivo de Adequações Físicas Locais

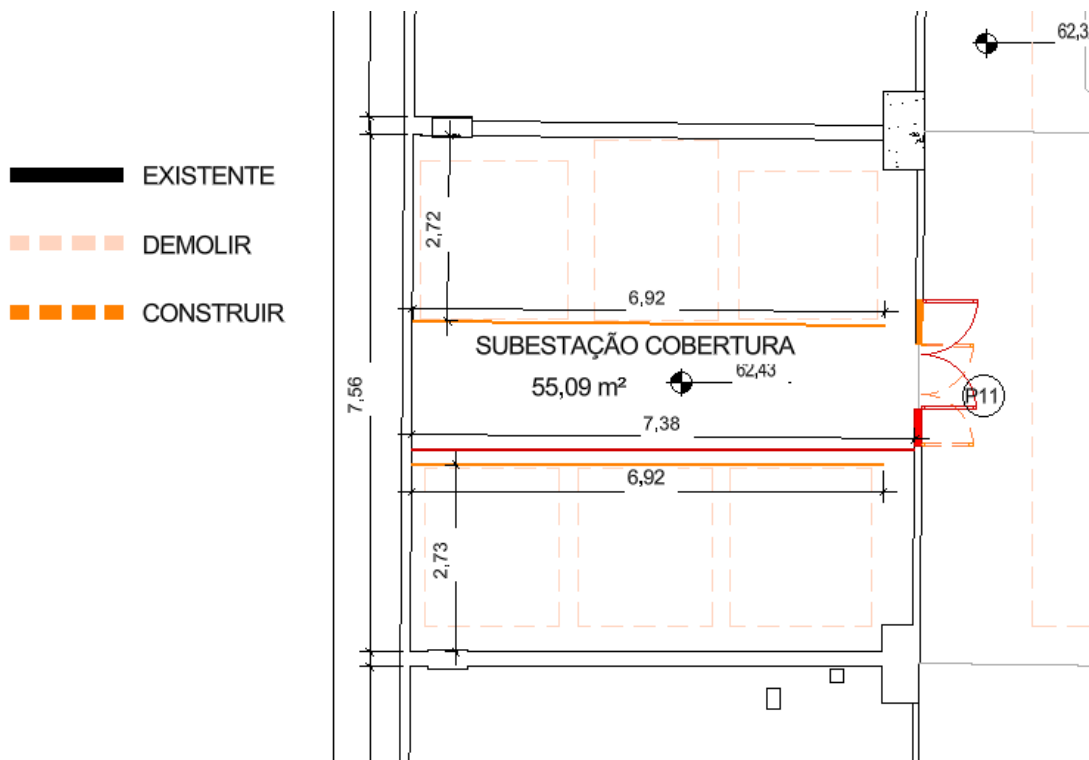
Cabe à CONTRATADA o desenvolvimento do *projeto executivo arquitetônico de reforma dos ambientes indicados neste documento*. O projeto básico, a ser fornecido pela fiscalização, considerou os croquis conceituais a seguir. As especificações técnicas para execução da obra estão contidas no capítulo *ADEQUAÇÕES DOS ESPAÇOS*, adiante.

Croquis Conceituais de Referência

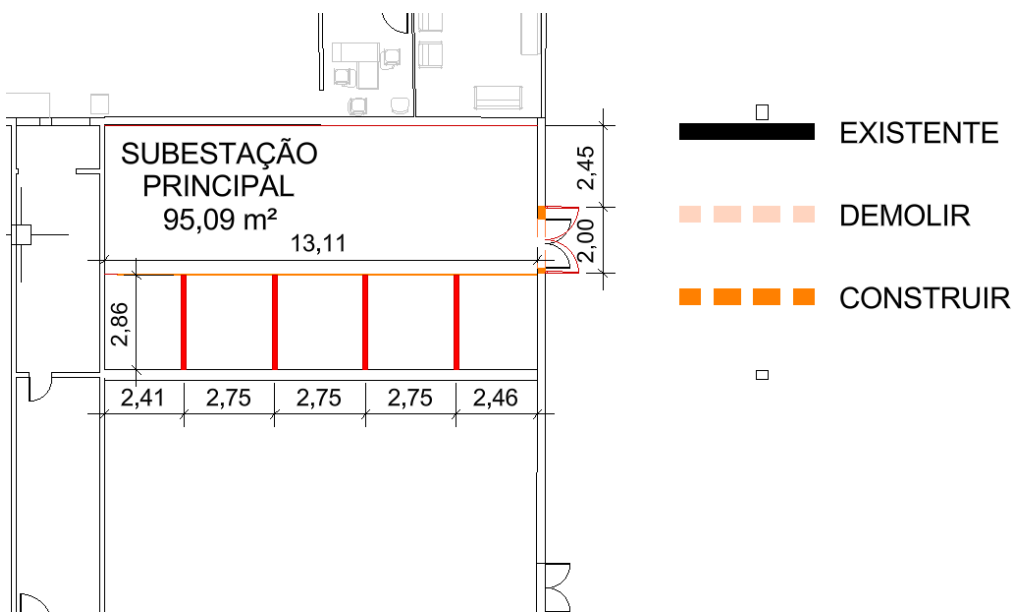
Os seguintes espaços receberão as instalações e os equipamentos referentes às Inst. Elétricas de Média Tensão:

- SUBESTAÇÃO COBERTURA (no Pav. Técnico Superior), com 55,09 m²
- SUBESTAÇÃO IMAGEM (no Subsolo), com 67,44 m²
- SUBESTAÇÃO PRINCIPAL (no Subsolo), com 95,09 m²
- SUBESTAÇÃO & GERADORES (no Subsolo), com 740,55 m²

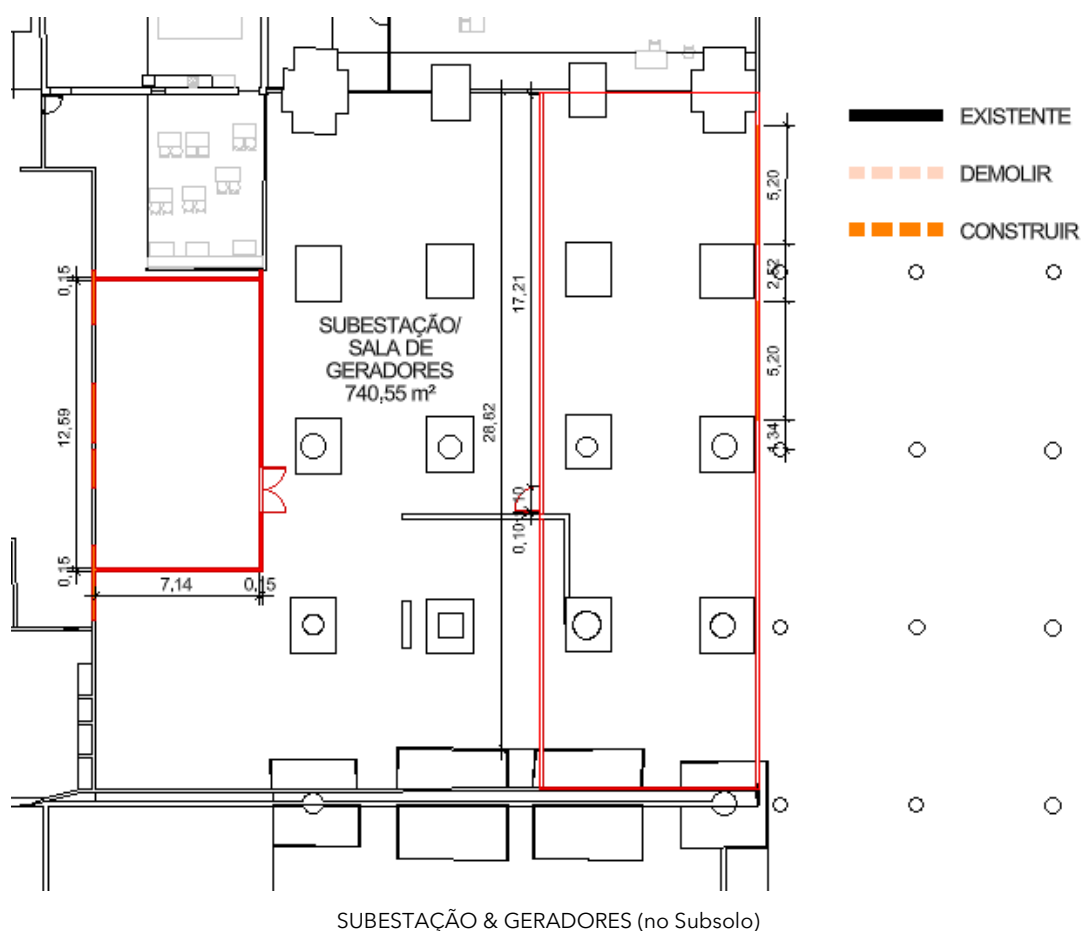
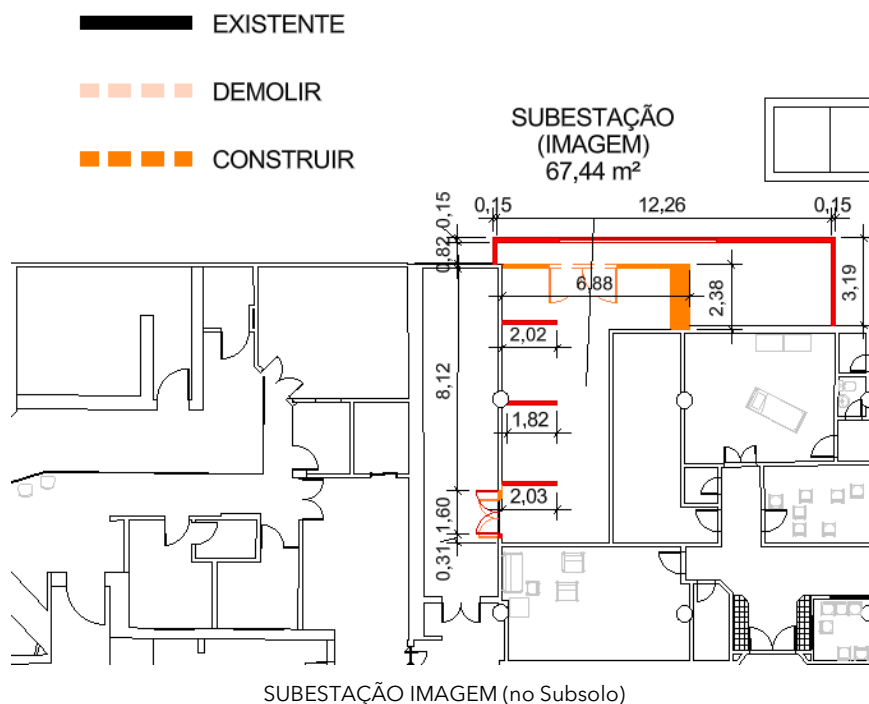
A seguir, apresentam-se alguns croquis com definições técnicas elementares, a fim de fornecer uma referência sobre os espaços e as soluções preliminares pensadas para eles.



SUBESTAÇÃO COBERTURA (no Pav. Técnico Superior)



SUBESTAÇÃO PRINCIPAL (no Subsolo)



Projeto Executivo de Arquitetura: Adequações Físicas Locais

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta materialização da obra. Essa fase consolida todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento necessárias à execução fiel do empreendimento, assegurando a compatibilização entre os diversos projetos e a conformidade com as normas técnicas, legislações e diretrizes de segurança, acessibilidade e desempenho. A apresentação do Projeto Executivo garante precisão nas informações, minimiza imprevistos

durante a construção e oferece suporte técnico confiável para orçamentação, planejamento e gestão da obra.

Para o PE de Arquitetura, é exigida especial atenção à norma NBR 16636 – Elaboração e Desenvolvimento de Serviços Técnicos de Arquitetura e Urbanismo

São previstos os seguintes produtos:

- Planta de Situação/ Locação: define(m) detalhadamente a implantação da obra no terreno locado e dimensionando todos os elementos arquitetônicos, em especial, edificação(ões), acessos, vias aéreas livres, muros, dentre outros, variáveis caso a caso. Indica afastamentos, cotas em gerais e parciais e níveis de assentamentos. *Apresentação em escala 1:200 ou 1:250.*
- Planta Baixa (ou de alvenaria): define(m) detalhadamente a configuração, no plano horizontal, da compartimentação interna da obra indicando a designação, localização, inter-relacionamento e dimensionamento (cotas e níveis acabados e/ ou em osso) de todos os pavimentos, ambientes circulações, acessos e vãos (em especial, de esquadrias). Representam a estrutura, alvenarias (em osso ou acabadas), tetos rebaixados, forros enchimentos e, conforme o caso, revestimentos, esquadrias (com sistema de abertura), conjuntos sanitários, equipamentos fixos e elementos dos projetos complementares (parcerias com outros serviços), em especial, de instalações (tomadas, pontos de luz, *shafts*, prumadas, etc). Indicam todos os elementos especificados e/ ou detalhados em outros documentos e desenhos. *Apresentação em escala 1:100 ou 1:50.*
- Planta(s) de Teto Refletido: quando necessárias, definem detalhadamente a paginação de tetos rebaixados e forros indicando todos os seus elementos. Representam, conforme o caso, a estrutura (pilares e vigamentos) alvenarias e elementos dos projetos complementares (luminárias, aerofusos e *sprinklers*, por exemplo). *Apresentação em escala 1:100 ou 1:50.*
- Planta(s) de Piso: quando necessárias, definem detalhadamente a paginação de pavimentações e pisos elevados, em especial, de banheiros, cozinhas, lavanderias, vestiários, e áreas molhadas em geral, indicando todos os seus elementos. Representam, conforme o caso, a estrutura (pilares), alvenarias, esquadrias e elementos dos projetos complementares (tomadas de piso e ralos, por exemplo). *Apresentação em escala 1:100 ou 1:50.*
- Planta(s) de Cobertura: define(m) detalhadamente a configuração, sua configuração arquitetônica indicando a localização e dimensionamentos finais (cotas e níveis acabados) de todos os seus elementos. Representa(m), conforme o caso, telhados, lajes, terraços, lanternins, domus, calhas, caixa d'água e equipamentos fixos. Indicam todos os elementos especificados e/ ou detalhados em outros documentos e desenhos. *Apresentação em escala 1:100 ou 1:50.*
- Cortes Gerais e/ ou parciais: define(m) detalhadamente a configuração, no plano vertical, da compartimentação interna da obra e a configuração arquitetônica da cobertura indicando a designação, localização, inter-relacionamento e dimensionamento finais (alturas e níveis acabados) de pavimentos, ambientes, circulações e elementos arquitetônicos significativos. Representam a estrutura, alvenarias, tetos rebaixados, revestimentos, esquadrias (com sistema de abertura) e, conforme o caso, telhados, lanternins, "sheds", domus, calhas, caixa d'água e equipamentos fixos e elementos dos projetos complementares (ar condicionado e exaustão, por exemplo). Indicam todos os elementos especificados e/ ou detalhados em outros documentos e desenhos. *Apresentação em escala 1:100 ou 1:50.*
- Fachadas: define(m) detalhadamente a configuração, a configuração externa da obra indicando seus principais elementos. Representam a estrutura, alvenarias, revestimentos externos, esquadrias (com sistema de abertura) e conforme o caso, muros, grades, telhados, marquises, toldos, letreiros e outros componentes arquitetônicos significativos. Indicam todos os elementos especificados e/ ou detalhados em outros documentos e desenhos. *Apresentação em escala 1:100 ou 1:50.*
- Elevações: quando necessárias, definem detalhadamente a paginação de pavimentação de revestimentos de paredes indicando todos seus elementos. Representam, conforme o caso, a estrutura (vigas e lajes), alvenarias, esquadrias e elementos dos projetos complementares (quadro de luz, por exemplo). *Apresentação em escala 1:25.*
- Detalhes: desenvolvem e complementam as informações contidas nos desenhos acima relacionados. Representam em plantas, cortes, elevações e/ ou perspectivas, todos os elementos arquitetônicos necessários à execução da obra, em especial, muros, jardineiras, bancos e outros elementos paisagísticos; escadas e rampas; painéis de elementos vazados; tijolos de vidro e alvenarias especiais; soleiras, peitoris, chapins, rodapés e outros arremates; telhados (estrutura e telhamento),

domus, lanternins e *sheds*; esquadrias; bancadas, balcões, armários, estantes, prateleiras e gui-chês; forros, lambris e divisórias; grades, gradis e portões; guarda-corpos e corrimãos. *Apresentação em escala 1:25, 1:10 ou 1:5.*

Conforme a natureza dos materiais especificados, os detalhes poderão ser agrupados em seções, a saber:

- Detalhes gerais (em concreto, alvenarias, argamassas, mármore e granitos, materiais cerâmicos, plásticos e borrachas, produtos sintéticos e outros).
- Detalhes de carpintaria e marcenaria (madeira).
- Detalhes de serralheria (ferro, alumínio e outros metais).
- Detalhes de vidraçaria.

Além dos desenhos, são previstos os memoriais, especificações técnicas e demais textos técnicos complementares ao produto, com a descrição completa dos serviços previstos, bem como sua forma de execução.

Formato de entrega: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos. Os arquivos deverão ser enviados por e-mail pela Contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.4.3 Projeto de Executivo Inst. Sanitárias

Cabe à CONTRATADA o *desenvolvimento de um projeto executivo de Inst. Sanitárias nos ambientes indicados neste documento*. Deverão ser atendidas as exigências previstas no projeto básico a ser fornecido pela fiscalização, detalhando os componentes das instalações sanitárias, visando à sua correta execução com base nas normas da ABNT e nos princípios de higiene e racionalidade técnica e econômica.

A CONTRATADA deverá observar as Diretrizes de Sustentabilidade para projetos de Arquitetura e Engenharia em Hospitais Universitários.

O produto final é o dimensionamento, localização e desenho detalhado dos pontos de coleta de águas servidas, das tubulações de esgoto e ventilação, das caixas de passagem e inspeção, representados pelas plantas baixas e legendas; fluxograma do conjunto e o dimensionamento e desenho detalhado do destino final dos efluentes (estação de tratamento, fossa/ sumidouro, valas de infiltração), necessárias ao desenvolvimento normal das atividades nas edificações.

Normas Aplicáveis, em suas versões mais recentes, para Projetos de Instalações Sanitárias:

- ABNT NBR 8.160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
- ABNT NBR 13.531:1995, dispõe sobre a elaboração de projetos de edificações
- Resolução/Conama n. 358 de 2005 e Resolução RDC/Anvisa n. 306 de 2004
- Resolução RDC/Anvisa n 50 - Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde

- ABNT NBR 15527 - Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos
- ABNT NBR 16783 - Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações
- ABNT NBR 16782 - Conservação de água em edificações - Requisitos, procedimentos e diretrizes

Projeto Executivo de Inst. Sanitárias

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta materialização da obra. Essa fase consolida todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento necessárias à execução fiel do empreendimento, assegurando a compatibilização entre os diversos projetos e a conformidade com as normas técnicas, legislações e diretrizes de segurança, acessibilidade e desempenho. A apresentação do Projeto Executivo garante precisão nas informações, minimiza imprevistos durante a construção e oferece suporte técnico confiável para orçamentação, planejamento e gestão da obra.

São previstos os seguintes produtos:

- Plantas, cortes, vistas, detalhes de montagem, incluindo o posicionamento e discriminação de equipamentos, dutos, tubulações e seus acessórios, com indicação de diâmetros ou dimensões, níveis e caimentos, sempre compatibilizados com as plantas e esquemas correspondentes.
- Plantas com traçado final e discriminação de dutos e tubulações de sistemas sanitários primários e secundários com seus acessórios, trechos embutidos em vedações estruturais, sempre com indicação de diâmetro ou dimensões, níveis, declividades e/ou caimentos, compatibilizados com os demais elementos e sistemas.
- Plantas ampliadas de ambientes sanitários e detalhes de esgoto.
- Detalhes parciais de instalações localizadas.
- Detalhes necessários à perfeita compreensão das instalações representadas nas plantas.
- Vistas ou esquemas isométricos dos ambientes sanitários.
- Indicação de furos, com dimensões e posições cotadas em relação à estrutura, exceto furos em laje com dimensões menores que 20x20 cm.
- Esquemas verticais de distribuição para os diversos sistemas sanitários, incluindo a discriminação de acessórios, com indicação de diâmetros, dimensões e níveis, sempre compatibilizados com as plantas correspondentes.
- Detalhes necessários à perfeita compreensão da instalação representada nos esquemas verticais.
- Especificações finais dos equipamentos sanitários a serem instalados.
- Especificações de Técnicas e Memorial Descritivo, detalhando os serviços e materiais que compõem os projetos, bem como as recomendações técnicas e administrativas para uso e aplicação das informações contidas no projeto, inclusive procedimentos de teste e aceitação.
- Versão final de quantitativos e respectiva memória de cálculo, apresentando os quantitativos para os componentes construtivos, materiais e quantidades diversas, contendo como informações mínimas a descrição do item, unidade de medida, quantidade e especificações complementares.

Formato de Entrega:

Peças gráficas: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos e enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de especificações e memorial descritivo do projeto: 1(um) arquivo digital em formato .DOC, .XLS e .PDF assinado do memorial descritivo e caderno de especificações enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.4.4 Projeto Executivo de Inst. Elétricas de Baixa Tensão

Cabe à CONTRATADA o *desenvolvimento de um projeto executivo de Inst. Elétricas de Baixa Tensão nos ambientes indicados neste documento*. Deverão ser atendidas as exigências previstas no projeto básico a ser fornecido pela fiscalização, detalhando os componentes das instalações elétricas, visando à sua correta execução com base nas normas da ABNT e nos princípios de higiene e racionalidade técnica e econômica.

Antes de iniciar os projetos o contratado deverá observar as Diretrizes de Sustentabilidade para projetos de Arquitetura e Engenharia em Hospitais Universitários. Em projetos de edificações novas, a CONTRATADA deverá dimensionar os projetos a seguir elencados, ou justificar sua inviabilidade, de acordo com as diretrizes de sustentabilidade da EBSERH.

O projeto deve prever: Dimensionamento, distribuição, e desenho detalhado dos pontos de utilização de energia e dos dispositivos de controle e proteção, representados pelas plantas baixas e legendas; Dimensionamento e seleção dos elementos de iluminação capazes de fornecer o conforto luminoso suficiente para desempenho das atividades; e Dimensionamento e desenho dos quadros de cargas, diagramas unifilares e diagramas multifilares.

Normas aplicáveis, em suas versões mais recentes, levando em considerações as atualizações posteriores, para projetos de instalações elétricas:

- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 13.534:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde
- Resolução RDC/Anvisa nº 50 de 2002 - Projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde e suas atualizações
- ABNT NBR 13570:1996 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos
- ABNT NBR 5444:1989 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais
- ABNT NBR NM 60669-1:2004 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)
- ABNT NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2014 - Iluminação de ambientes de trabalho
- NR-10 - Instalações e serviços em eletricidade
- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica
- Notas técnicas relacionadas às instalações elétricas de baixa tensão elaboradas pelo âmbito da EBSERH
- Normas aplicáveis da concessionária local
- Normas aplicáveis dos equipamentos eletromecânicos a utilizar
- Outras normas relacionadas ao projeto

Projeto Executivo de Inst. Elétricas de Baixa Tensão

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta materialização da obra. Essa fase consolida todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento

necessárias à execução fiel do empreendimento, assegurando a compatibilização entre os diversos projetos e a conformidade com as normas técnicas, legislações e diretrizes de segurança, acessibilidade e desempenho. A apresentação do Projeto Executivo garante precisão nas informações, minimiza imprevistos durante a construção e oferece suporte técnico confiável para orçamentação, planejamento e gestão da obra.

São previstos os seguintes produtos:

- Plantas, cortes, vistas, detalhes de montagem, com traçado final e discriminação de dutos e tubulações dos sistemas elétricos primários e secundários e seus acessórios, trechos embutidos em vedações estruturais (com indicação de diâmetro ou dimensões, níveis e fiação), compatibilizadas com os demais elementos e sistemas, incluindo o posicionamento e discriminação de equipamentos, dutos, tubulações e seus acessórios, com indicação de diâmetros ou dimensões, níveis e fiação, compatibilizados com as plantas e esquemas correspondentes, incluindo dimensionamento, distribuição, e desenho detalhado dos pontos de utilização das instalações prediais e dos dispositivos de controle e proteção.
- Cortes (longitudinais e transversais).
- Desenhos isométricos das tubulações.
- Esquemas verticais de distribuição para os diversos sistemas elétricos, incluindo a discriminação de acessórios, com indicação de diâmetros ou dimensões, níveis e fiação, compatibilizados com as plantas correspondentes.
- Diagramas unifilares gerais do sistema de energia elétrica.
- Diagramas elétricos e especificação de quadros e painéis elétricos de distribuição, força e comando, inclusive definição das dimensões e especificação dos seus componentes.
- Detalhes necessários à perfeita compreensão das instalações representadas nas plantas e nos esquemas verticais.
- Tabelas de alimentadores.
- Planta de marcação de laje com indicação das caixas e eletrodutos embutidos na laje e furos na estrutura, inclusive furos em laje, com dimensões e posições cotadas em relação à estrutura, com dimensões e posições cotadas em relação à estrutura, aprovando com o projetista de estruturas de concreto.
- Especificações de Técnicas e Memorial Descritivo, detalhando os serviços e materiais que compõem os projetos, bem como as recomendações técnicas e administrativas para uso e aplicação das informações contidas no projeto, inclusive procedimentos de teste e aceitação.
- Versão final de quantitativos e respectiva memória de cálculo, apresentando os quantitativos para os componentes construtivos, materiais e quantidades diversas, contendo como informações mínimas a descrição do item, unidade de medida, quantidade e especificações complementares.

Formato de Entrega:

Peças gráficas: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos e enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de especificações e memorial descritivo do projeto: 1(um) arquivo digital em formato .DOC, .XLS e .PDF assinado do memorial descritivo e caderno de especificações enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.4.5 Projeto Executivo de Inst. Elétricas de Média Tensão

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta materialização da obra. Essa fase consolida todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento necessárias à execução fiel do empreendimento, assegurando a compatibilização entre os diversos projetos e a conformidade com as normas técnicas, legislações e diretrizes de segurança, acessibilidade e desempenho. A apresentação do Projeto Executivo garante precisão nas informações, minimiza imprevistos durante a construção e oferece suporte técnico confiável para orçamentação, planejamento e gestão da obra.

Projeto Executivo de Inst. Elétricas de Média Tensão

São previstos os seguintes produtos:

- Plantas, cortes, vistas, detalhes de montagem, com traçado final e discriminação de dutos e tubulações dos sistemas elétricos primários e secundários e seus acessórios, trechos embutidos em vedações estruturais (com indicação de diâmetro ou dimensões, níveis e fiação), compatibilizadas com os demais elementos e sistemas, incluindo o posicionamento e discriminação de equipamentos, dutos, tubulações e seus acessórios, com indicação de diâmetros ou dimensões, níveis e fiação, compatibilizados com as plantas e esquemas correspondentes, incluindo dimensionamento, distribuição, e desenho detalhado dos pontos de utilização das instalações prediais e dos dispositivos de controle e proteção.
- Cortes (longitudinais e transversais).
- Desenhos isométricos das tubulações.
- Esquemas verticais de distribuição para os diversos sistemas elétricos, incluindo a discriminação de acessórios, com indicação de diâmetros ou dimensões, níveis e fiação, compatibilizados com as plantas correspondentes.
- Diagramas unifilares gerais do sistema de energia elétrica.
- Diagramas elétricos e especificação de quadros e painéis elétricos de distribuição, força e comando, inclusive definição das dimensões e especificação dos seus componentes.
- Detalhes necessários à perfeita compreensão das instalações representadas nas plantas e nos esquemas verticais.
- Tabelas de alimentadores.
- Planta de marcação de laje com indicação das caixas e eletrodutos embutidos na laje e furos na estrutura, inclusive furos em laje, com dimensões e posições cotadas em relação à estrutura, com dimensões e posições cotadas em relação à estrutura, aprovando com o projetista de estruturas de concreto.
- Especificações de Técnicas e Memorial Descritivo, detalhando os serviços e materiais que compõem os projetos, bem como as recomendações técnicas e administrativas para uso e aplicação das informações contidas no projeto, inclusive procedimentos de teste e aceitação.
- Versão final de quantitativos e respectiva memória de cálculo, apresentando os quantitativos para os componentes construtivos, materiais e quantidades diversas, contendo como informações mínimas a descrição do item, unidade de medida, quantidade e especificações complementares.

Formato de Entrega:

Peças gráficas: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos e enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de especificações e memorial descritivo do projeto: 1(um) arquivo digital em formato .DOC, .XLS e .PDF assinado do memorial descritivo e caderno de especificações enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.4.6 Projeto Executivo de Instalações de Reservatório Externo de Óleo Diesel

O serviço tem por objetivo o *desenvolvimento de projeto executivo de sistema de armazenamento e abastecimento de óleo diesel*, com capacidade nominal de 60.000 litros, a ser utilizado no suprimento de grupos geradores ou outros equipamentos de apoio. O sistema deverá seguir o projeto básico a ser fornecido pela fiscalização, atendendo integralmente às normas técnicas da ABNT, legislações ambientais e de segurança vigentes, desde a concepção projetual até a entrega do projeto executivo, pronto para execução e licenciamento.

O escopo compreende os detalhamentos necessários de um projeto executivo de um sistema completo, incluindo tanque de armazenamento, bacia de contenção, sistemas de abastecimento e transferência, ventilação, drenagem, combate a incêndio, proteção ambiental e dispositivos de controle e segurança operacional.

O projeto deverá observar, entre outras, as seguintes normas e legislações vigentes:

- ABNT NBR 17505-1 a 17505-4 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;
- ABNT NBR 13212 - Tanques de armazenamento de combustível enterrados;
- ABNT NBR 16712 - Tanques aéreos de aço-carbono soldados para armazenamento de combustíveis;
- ABNT NBR 7821 - Instalação de tanques e equipamentos para combustíveis;
- ABNT NBR 14605 - Transporte e transferência de combustíveis líquidos;
- Normas do Corpo de Bombeiros (Instruções Técnicas) relativas a líquidos inflamáveis;
- Resoluções CONAMA e legislações ambientais estaduais e municipais pertinentes;
- Normas de segurança NR-20 (líquidos inflamáveis e combustíveis) e NR-10 (instalações elétricas).

O projeto deverá especificar, de forma clara e detalhada, os serviços contínuos e permanentes que serão prestados por terceiros, compreendendo: Fornecimento e abastecimento regular de óleo diesel por empresa licenciada e autorizada pela ANP, incluindo procedimentos de controle de volume, qualidade e segurança; Monitoramento ambiental contínuo, com coleta de efluentes oleosos, verificação de estanqueidade e destinação de resíduos conforme legislação; Inspeções e manutenção periódica do sistema, incluindo limpeza de tanques, verificação de válvulas, sensores, bombas e instrumentos; Treinamento e capacitação de equipe operacional, conforme NR-20; Registro e rastreabilidade das operações, para fins de controle técnico e ambiental.

Esses serviços deverão ser descritos no memorial descritivo e nas especificações técnicas, indicando requisitos de qualificação das empresas prestadoras, periodicidade das ações e responsabilidades operacionais a serem contratadas.

Projeto Executivo de Reservatório Externo de Óleo Diesel

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta materialização da obra. Essa fase consolida todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento necessárias à execução fiel do empreendimento, assegurando a compatibilização entre os diversos projetos e a conformidade com as normas técnicas, legislações e diretrizes de segurança, acessibilidade e desempenho. A apresentação do Projeto Executivo garante precisão nas informações, minimiza imprevistos durante a construção e oferece suporte técnico confiável para orçamentação, planejamento e gestão da obra.

- Plantas, cortes e detalhes construtivos em escala adequada
- Isométricos e diagramas unifilares de tubulações e sistemas elétricos associados
- Detalhamento da bacia de contenção, com cálculo de volume de retenção, drenagem e revestimentos
- Memorial de cálculo hidráulico e estrutural, conforme ABNT NBR 17505, NBR 7821, NBR 13212, NBR 16712, entre outras aplicáveis
- Especificações técnicas completas de materiais, válvulas, bombas, sensores, acessórios e dispositivos de segurança
- Memorial descritivo e de operação com diretrizes de manutenção e inspeção periódica
- Planilha de quantitativos de materiais e serviços
- Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) correspondentes

Compatibilização e Aprovação: Deverá ser executada compatibilização final do projeto com demais disciplinas e revisão executiva, além de preparação de documentação técnica necessária para licenciamento junto a órgãos competentes, incluindo Corpo de Bombeiros, órgão ambiental e vigilância sanitária, quando aplicável. A CONTRATADA deverá dar apoio técnico na fase de aprovação do projeto junto aos referidos órgãos.

Formato de Entrega:

Peças gráficas: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos e enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de especificações e memorial descritivo do projeto: 1(um) arquivo digital em formato .DOC, .XLS e .PDF assinado do memorial descritivo e caderno de especificações enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.4.7 Projeto Executivo de Inst. Prevenção e Combate a Incêndio

O escopo consiste no *desenvolvimento de um projeto executivo completo de Inst. Prevenção e Combate a Incêndio*. Deverá utilizar o projeto básico a ser fornecido pela fiscalização e conter o dimensionamento e distribuição dos componentes dos dispositivos de proteção contra incêndio como válvulas, hidrantes, extintores, centrais de alarme, detectores de fumaça, sprinklers, iluminação de emergência, rotas de fuga,

dentre outros, representados pelas plantas baixas e legendas contendo o dimensionamento, especificação e desenho, em escala, das instalações.

Normas aplicáveis, em suas versões mais recentes, para projetos de prevenção e combate a incêndio:

- ABNT NBR12693 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- ABNT NBR 9441 NB 926 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- ABNT NBR 13434 -1 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- ABNT NBR 13714 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- ABNT NBR 13768 - Porta corta-fogo de emergência;
- ABNT NBR 8222 - Execução de sistemas de prevenção contra explosões e incêndios, por impedimento de sobre pressões decorrentes de arcos elétricos internos em transformadores e reatores de potência;
- ABNT NBR 15775 - Sistemas de segurança contra incêndio em túneis - Ensaios, comissionamento e inspeções;
- ABNT NBR 14100 - Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto;
- ABNT NBR 10897 - Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos;
- ABNT NBR 16651 - Proteção contra incêndios em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS);
- ABNT NBR 12615 - Sistema de combate a incêndio por espuma;
- Norma técnica estadual do Corpo de Bombeiros;
- Leis e normas estaduais e municipais.

Projeto Executivo de Prevenção e Combate a Incêndio

O Projeto Executivo constitui a etapa final do processo projetual, sendo indispensável para a correta materialização da obra. Essa fase consolida todas as definições técnicas, construtivas e de detalhamento necessárias à execução fiel do empreendimento, assegurando a compatibilização entre os diversos projetos e a conformidade com as normas técnicas, legislações e diretrizes de segurança, acessibilidade e desempenho. A apresentação do Projeto Executivo garante precisão nas informações, minimiza imprevistos durante a construção e oferece suporte técnico confiável para orçamentação, planejamento e gestão da obra.

- Plantas baixas: a indicação das tubulações quanto ao tipo de gás presente ou vácuo, indicando as dimensões, os diâmetros, declividade e a elevação; localização das válvulas, purgadores, pontos de consumo por tipo de gás ou linha de vácuo e demais elementos; sistema de bombeamento d'água; sistema de combate por espuma; rota de fuga; localização de extintores e/ou sprinklers; locação de hidrantes; automação de alarmes de segurança, incluindo conceito de *internet das coisas* para acompanhamento da equipe de manutenção em tempo real; planta ampliada por ambiente.
- Detalhamento de caixa de válvulas, *inserts* embutidos, quadro de comando, quadro de força, extintores, hidrantes e demarcações de segurança, sinalização, porta corta-chama, bases de equipamentos, dentre outros necessários.
- Vistas e cortes
- Desenhos isométricos das linhas dos gases contendo todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações, fluxograma do sistema de combate a incêndio – por água canalizada com todos os acessórios, equipamentos e válvulas e por espuma em sistemas que estão atrelados ao combate de combustíveis.
- Automação, controle e telecomunicação, com projeto do quadro elétrico e de força, projeto de comunicação via internet (*internet das coisas*) incluindo acompanhamento de alarmes de incêndio, acompanhamento de parâmetros nas bombas (correntes elétricas, pressão do sistema e vazão), acompanhamento de nível de tanque e reserva técnica.
- Projetos unifilares elétrico e de sistema de bombeamento do combate a incêndio.

- Projeto do quadro de comando de equipamentos, considerando comunicação via o conceito de *internet das coisas*.
- Especificações de Técnicas e Memorial Descritivo, detalhando os serviços e materiais que compõem os projetos, bem como as recomendações técnicas e administrativas para uso e aplicação das informações contidas no projeto, inclusive procedimentos de teste e aceitação.
- Versão final de quantitativos e respectiva memória de cálculo, apresentando os quantitativos para os componentes construtivos, materiais e quantidades diversas, contendo como informações mínimas a descrição do item, unidade de medida, quantidade e especificações complementares.

Formato de Entrega:

Peças gráficas: Arquivos digitais em formato CAD (.DWG) e em formato BIM (.IFC) e PDFs assinados de todos os documentos e enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de especificações e memorial descritivo do projeto: 1(um) arquivo digital em formato .DOC, .XLS e .PDF assinado do memorial descritivo e caderno de especificações enviado por e-mail pela contratada.

Caderno de Encargos, Orçamento Referencial, Cronograma físico-financeiro e Plano de Contingenciamento.

Os documentos desta etapa deverão usar, como base, o documento original da licitação, sendo atualizados e apresentados como documentos únicos contendo todas as disciplinas contratadas, pois caracterizam a obra como um todo.

Entrega Física e Recebimento Definitivo

Cabe a CONTRATADA realizar a entrega física de todos os projetos e documentos impressos e assinados à equipe técnica de fiscalização.

Cabe a CONTRATANTE, equipe técnica de fiscalização, a conferência de documento/produtos entregues pela CONTRATADA e elaboração de Termo de Recebimento Definitivo. Caso os produtos entregues estejam incompletos, deverá ser elaborado pela equipe técnica de fiscalização Parecer Técnico, apontando as inconformidades.

1.2.5 Documentos Técnicos e Compatibilização

Os memoriais, especificações técnicas, planilha orçamentária e demais documentos técnicos deverão ser complementados e/ou revisados conforme as soluções técnicas sofram revisão, com a devida anuência da FISCALIZAÇÃO.

Importante ressaltar que todos os projetos deverão guardar a devida compatibilização técnica entre si e entre os projetos legais (em curso ou a emitir).

Deverá ser apresentado Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) do responsável técnico pela elaboração de cada projeto.

1.2.5.1 Caderno de Encargos, Planilha Orçamentária e Cronograma Físico-Financeiro

a) Caderno de Encargos e Especificações Técnicas

O Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, a exemplo do presente documento, é entendido como o relatório de especificações técnicas elaborado considerando os métodos executivos e especificação dos elementos constantes nos projetos executivos, formando uma coletânea de orientações editadas de forma a uniformizar condutas dos construtores e fiscais de obra, norteados a execução dos serviços e sistematizando a ação fiscalizatória ao definir os critérios de medição e as condições de recebimento e aceitação dos materiais, complementando do ponto de vista técnico o projeto e o contrato para execução de obras.

Tal Caderno deverá seguir as seguintes diretrizes gerais:

- Deverá estar plenamente em acordo com os critérios e metodologias expressos nos manuais técnicos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e, na

ausência de critérios SINAPI, seguir aqueles expostos no Manual de Obras Públicas – Edificações da Secretaria de Administração Pública (SEAP).

- Para os itens ausentes nos manuais de referência, o profissional técnico responsável pela sua elaboração deverá explicitar todos os detalhes referentes às premissas e considerações expressas para o desenvolvimento dos elementos constantes nos projetos.
- Deverá estar dividido conforme as disciplinas e grupos de serviços referentes aos Projetos Executivos.
- O documento deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:
 - Descrição geral do objeto, em que constem informações como sua localização, título do empreendimento, data de referência e demais detalhes referentes à caracterização do empreendimento.
 - Critérios técnicos de similaridade, em que fiquem definidos os critérios para aceitação de materiais e serviços através de conceitos de similaridade, equivalência e semelhança por meio de análise técnica de especificações.
 - Insumos e serviços de referência, em que fiquem definidas referências de produtos e soluções de mercado, em pleno acordo com o especificado em projetos e considerado nos orçamentos, para servirem como critério básico comparativo de aceitação pela fiscalização da obra.
 - Metodologia executiva, em que se mostrem de maneira detalhada os processos de execução de serviços que não constem nos manuais de referência da Administração Pública, indicando os insumos (materiais, equipamentos e mão de obra) empregados, a sequência cronológica de atividades e as condutas técnicas adequadas.
 - Para demolições, deverá indicar a correta sequência a demolir, conforme planta baixa de reforma, os metros cúbicos ou fração correspondente e a indicação da técnica utilizada para cada sequência, por exemplo, se mecanizada ou manual e se será necessário escoramento da estrutura existente e isolamento de áreas do entorno imediato. Parâmetros mínimos:
 - I. a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.
 - II. as linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.
 - III. os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre.
 - As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição.
 - A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos. A demolição mecânica será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes.
 - As demolições realizadas em alvenarias solidárias à elementos estruturais deverão ser realizadas com extremo apuro técnico para se evitar danos que comprometam a sua estabilidade.
 - Os serviços serão aceitos após a efetiva demolição definida no projeto e a posterior remoção da totalidade dos entulhos resultantes. A execução de serviços de Demolição deverá atender às especificações da NR 18 e demais normas e boas práticas complementares.
 - Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços acima discriminados.
- Declaração de compatibilidade entre o caderno de encargos, os orçamentos e os projetos executivos e complementares empregados na análise.

b) Orçamento e cronograma físico-financeiro da obra

Este item contemplará a elaboração de um orçamento detalhado, reunindo os serviços advindos de todas as especialidades de projetos e assim levantando o custo total da obra (confirmando ou revisando o custo previsto no projeto básico).

O orçamento, cronograma físico e cronograma físico-financeiro consistem nos produtos a serem entregues em conjunto com os projetos executivos previstos, composto pelo seguinte conjunto de documentos:

- Orçamento analítico
- Orçamento sintético
- Resumo do orçamento
- Detalhamento do cálculo de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)
- Detalhamento do cálculo dos encargos sociais
- Memória de cálculo de quantitativos
- Relatório de insumos (cotações) sem referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI)
- Quantitativo de insumos por fase da obra
- Relatório de Composições
- Relatório de Pareto de serviços e Curva ABC de serviços
- Relatório de Pareto de mão-de-obra e Curva ABC mão-de-obra
- Relatório de Pareto Materiais e Curva ABC Materiais
- Relatório de Pareto de Equipamentos e Curva ABC de Equipamentos
- Tabela Resumo da Curva ABC, apresentando a distribuição dos itens em cada categoria
- Cronograma Físico-Financeiro, que deverá conter as etapas construtivas com seus devidos relacionamentos (atividades: predecessores e sucessores), apresentados em gráfico Gantt, conforme todas as linhas previstas no orçamento detalhado, tendo a duração das atividades conforme produtividade indicada em relatório de composições, indicação de caminho crítico de obra, devendo ser entregue impresso e em arquivo MS Project.

O orçamento, cronograma físico e cronograma físico-financeiro deverão ser elaborados conforme o modelo de especificações e identidade visual estabelecidos no ENCARTE, podendo a fiscalização da CONTRATANTE solicitar ainda a inclusão ou alteração de particularidades pertinentes.

Normas aplicáveis na elaboração do orçamento:

- Decreto nº 7.983/2013
- Orientações técnicas do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP
- Orientações e diretrizes técnicas do Manual de Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas do Tribunal de Contas da União (TCU)

Diretrizes gerais de elaboração do orçamento e cronograma físico-financeiro:

- Caberá a CONTRATADA, observar as disposições do art. 102 da Lei 12.708/2012 – Dispõem sobre as Diretrizes para Elaboração e Execução da Lei Orçamentária de 2013 e o Decreto 7.983 de 08.03.2013 – para elaboração do orçamento específico de cada projeto.
- Deverão constar no orçamento todas as especificações possíveis de cada serviço, tais como: espessura; material; traços; dimensões; etc. Lembramos que estas especificações são importantes, pois influenciam no preço dos serviços, e devem constar no orçamento mesmo que já estejam constando no memorial descritivo.
- Deverá ser apresentado Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável técnico pela elaboração da Planilha Orçamentária, conforme preconiza o art. 10º do Decreto 7.983 de 08.03.2013 – para elaboração do orçamento específico de cada projeto.

Os itens de fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica que possam ser fornecidos por empresas com especialidades próprias e diversas e que representem percentual significativo do preço global da obra orçada devem apresentar incidência de taxa de BDI diferenciado em relação à taxa aplicável aos demais itens.

O cálculo e detalhamento do BDI deverão ser pautados por meio das fórmulas e referências constantes no

acórdão 2622/2013 do TCU ou demais acórdãos que venham o substituí-lo ou complementá-lo, estando plenamente em acordo com as legislações vigentes à época de sua elaboração.

No caso do fornecimento de equipamentos, sistemas e materiais em que o contratado não atue como intermediário entre o fabricante e a administração pública ou que tenham projetos, fabricação e logísticas não padronizados e não enquadrados como itens de fabricação regular e contínua nos mercados nacional ou internacional, o BDI poderá ser calculado e justificado com base na complexidade da aquisição.

Para os custos incidentes sobre mão de obra, devem ser adotados encargos sociais em que se considerem todas as legislações trabalhistas vigentes à época, bem como observância às questões de oneração ou desoneração de folha de pagamento e demais instrumentos normativos complementares vigentes à época de acordo com a realidade encontrada na data da apresentação do orçamento.

Não empregar, em nenhuma hipótese, unidades genéricas ou expressas por "verba", "conjunto" ou "ponto" na elaboração do orçamento, assim como a inclusão de serviços com descrições genéricas ou imprecisas, conforme determina a Súmula nº 258 do TCU.

O orçamento deverá se desdobrar em etapas e sub-etapas que a fiscalização da CONTRATANTE julgar pertinente, criando controles orçamentários específicos para cada edificação, etapa, trecho ou parcela do empreendimento, a fim de facilitar a execução da obra e o controle das medições pela equipe de fiscalização.

c) Orçamento Analítico

Orçamento analítico é a apresentação de todas as composições de custos unitárias de serviços necessários para a execução de determinada unidade de serviço ou atividade, individualizada por insumos (materiais, equipamentos e mão de obra) e seus respectivos coeficientes de consumo e/ou produtividade.

1.3 Canteiro de Obra e Mobilização

1.3.1 Mobilização

Abrange as despesas referentes à mobilização de máquinas, equipamentos e pessoal da CONTRATADA, inclusive despesas com fretes e carretos.

1.3.2 Barracões - vestiários / sanitários / almoxarifado / refeitório / depósitos

A CONTRATADA deverá providenciar o canteiro de obras, de acordo com as recomendações da NR 18, contendo escritórios, vestiários, sanitários, almoxarifado, refeitório, depósitos e demais ambientes para a sua completa instalação durante a execução da obra.

Os projetos dos barracões deverão ser fornecidos pela CONTRATADA e submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA todas as ligações provisórias necessárias, tais como água, esgoto, telefone, pluvial, entre outras. As instalações provisórias deverão ser feitas de acordo com as normas municipais vigentes.

1.3.2.1 Barracão de Obras Metálico Tipo Container

Em locais previamente acordados junto a FISCALIZAÇÃO, durante toda a obra, a CONTRATADA, deverá manter barracão de obras para os seguintes fins: vestiários com chuveiro elétrico e escritório.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes da instalação do mesmo, atendendo às condições prescritas na NR-18.

1.3.2.2 Barracão de Obra para Serraria, Carpintaria, Cimento, ferramentas e materiais.

Barracão de obra para serraria e carpintaria com área de 80,00m², em peças de madeira 8x8 cm e contraventamento de 5x7cm, cobertura em telhas de fibrocimento de 4 mm, inclusive ponto de luz de energia. O galpão deve ter piso resistente, nivelado e antiderrapante.

1.3.2.3 Refeitório

Refeitório com paredes em chapa compensada fixada em pontaletes de 8x8 cm, piso cimentado, com abertura para garantir ventilação e iluminação natural e cobertura em telhas de fibrocimento de 4 mm. Deverá ser instalado lavatório e bancada c/ pontos de tomada, (considerando 1,68m² / trabalhador/ turno) e mesas com tampos lisos e laváveis. Deverá ter depósito com tampa para detritos.

1.3.2.4 Sanitário para Obra

Sanitário para obra de 1 a 20 empregados, com área mínima de 5,94 m², paredes em chapa compensada fixada em pontaletes de 8x8 cm, piso de cimentado, contendo vaso, mictório e lavatório, inclusive instalação de luz.

1.3.3 Ferramental e Equipamentos

Deverão ser obedecidas as normas da NR 18 aprovadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Além disso, deverá a CONTRATADA dedicar especial atenção as exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e evitar que ferramentas individuais sejam abandonadas sobre passagens, andaimes ou superfícies de trabalho bem como obedecer, rigorosamente, ao dispositivo que proíbe o uso de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

1.3.4 Equipamentos de Proteção Individual

Quando necessário, será exigido o uso de equipamentos relacionados no quadro a seguir, obedecido o disposto nas Normas Regulamentadoras NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI e NR-1 - Disposições Gerais.

PROTEÇÃO	EQUIPAMENTO	TIPO DE RISCO
CABEÇA	Capacete de segurança	Queda ou projeção de objetos, impactos contraestrutura e outros.
	Capacete especial	Equipamentos ou circuitos elétricos.
	Protetor facial	Projeção de fragmentos, respingos de líquidos e radiações nocivas.
	Óculos de segurança contra impactos	Ferimentos nos olhos
	Óculos de segurança contra radiações	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de radiações.
	Óculos de segurança contra respingos	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos
MÃOS E BRAÇOS	Luvas ou mangas de proteção	Objetos/materiais aquecidos, choque elétrico e radiação.
PÉS E PERNAS	Botas de borracha (PVC)	Locais molhados, lamacentos ou em presença de substâncias tóxicas.
	Calçados de couro	Lesão do pé
INTEGRAL	Cinto de segurança	Queda com diferença de nível
AUDITIVA	Protetores auriculares	Nível de ruído superior ao estabelecido na NR-5 - Atividades e Operações Insalubres

1.3.5 Licenças, Taxas e Seguros

Englobam todas as taxas e emolumentos inerentes aos serviços, incluindo ART, seguros para risco de engenharia e de acidentes do trabalho, alvará de construção, taxas de aprovação de projetos, entre outros.

1.3.6 Placas da Obra

A placa indicativa da obra deverá ser em chapa galvanizada montada em estrutura de madeira, pintada com tinta esmalte sintético, contendo as principais características do contrato, como nome da obra, órgão CONTRATANTE e valor investido, conforme modelo a ser apresentado pela fiscalização. Suas dimensões deverão ser de, no mínimo, 1,0 x 2,0m (altura x base), em local visível, de acordo com as exigências do CAU/CREA, da administração pública local.

1.3.7 Tapume

O tapume será executado com chapa de compensado resinado, cola fenólica, com 6 mm de espessura mínima. A altura mínima do tapume deverá ser de 2,20m.

O tapume deverá ser pintado externamente com, no mínimo, duas demãos de tinta acrílica na cor branca. Não será permitida a pintura/impressão de logotipo da empresa no tapume sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Estes deverão permanecer em perfeitas condições durante toda a execução da obra, ficando a manutenção a cargo da CONTRATADA. A locação dos tapumes deverá ser objeto de reunião com a FISCALIZAÇÃO antes da instalação.

Todos os cuidados e medidas preventivas deverão ser tomados no sentido de evitar acidentes. Com os tapumes incluem-se fitas de isolamento.

O trânsito de operários deverá ser restrito às áreas em obras. O bloqueio físico bem como a orientação que estabeleçam a obediência a estes critérios é de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

1.4 Serviços Gerais

1.4.1 Carga Manual de Material

Todo material a granel inservível deverá ser depositado em caçambas adequadas e carregado para fora do local da obra em retiradas, no mínimo, semanais. Será realizado com o auxílio de 2 serventes, para carregar caminhão basculante com caçamba de 5m³.

1.4.2 Elevador de Obra para Transporte de Carga

Elevador de obra, tração a cabo de aço, para transporte de carga. Deverá ser instalado elevador para o deslocamento de materiais na obra conforme NB-233 e NR-18.

Também deverá ser analisado o local de instalação do elevador para auxiliar na produtividade da obra. O projeto de transporte de carga deve ser feito na implantação do canteiro, levando-se em conta os materiais que serão movimentados verticalmente e o cronograma de execução da fachada. Aspectos como a proximidade dos estoques e do local de recebimento de materiais e boa centralização para a distribuição nos andares servidos também deve ser observados.

1.4.3 Andaime metálico

Em todos os trabalhos executados em fachadas ou em qualquer atividade elevada do solo, deverão ser utilizados andaimes metálicos de encaixe.

Os andaimes deverão ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas a que estarão sujeitos e de forma que tenham altura que permita o trabalho, ou seja, a mobilidade, o acesso de pessoas e materiais, segundo as determinações da NR18.

Deverão estar bem firmes e escorados, tendo seus montantes apoiados sobre calços ou sapatas, capazes de resistir aos esforços e às cargas transmitidas e serem compatíveis à resistência do solo. Não é admitida a utilização de emendas nas tábuas utilizadas como piso sobre os andaimes. O contraventamento é necessário e será feito a 45°. Deve existir sempre guarda-corpo.

1.4.4 Andaime de Madeira

Nos trabalhos internos, quando elevados do piso do pavimento, poderão ser utilizados andaimes de madeira sobre cavaletes.

Não serão permitidos andaimes sobre cavalete com altura superior a 2,0m, havendo necessidade deverão ser usados andaimes metálicos. A largura mínima permitida é de 0,60m. O andaime com mais de 1,5m de altura, deverá ser provido de escadas ou rampas, conforme determinações da norma NR18.

1.4.5 Sinalização de Obras

A CONTRATADA deverá colocar placas de sinalização, conforme orientação da NR 18, com o objetivo de identificar os locais que compõem o canteiro de obras, orientarem a movimentação do canteiro (pessoal, material, veículos e equipamentos), manter a comunicação através de avisos, advertirem contra riscos de acidentes, alertar sobre o uso obrigatório de EPI.

A sinalização de segurança em vias públicas deve ser dirigida para alertar os motoristas, pedestres e seguir as determinações do órgão competente e demais informações necessárias de acordo com a NR18.

1.4.6 Limpeza Permanente da Obra

Refere-se à limpeza permanente do canteiro de obras e dos barracões, inclusive o da FISCALIZAÇÃO. Prevê-se uma equipe mínima de 1 (um) servente com dedicação exclusiva e caçamba para entulho.

A área de trabalho deverá ser limpa pelo menos uma vez por dia, devendo ser instalados contêineres específicos para o uso de entulhos, em local acordado com a FISCALIZAÇÃO.

Os contêineres com entulhos deverão ser periodicamente removidos do canteiro e encaminhados às áreas de deposição liberadas pelo órgão regional competente.

1.5 Previsão de Redundância com Geradores a Combustível (Locação Temporária)

Durante as atividades de substituição de transformadores, barramentos blindados e demais componentes do sistema elétrico principal, deverá ser prevista solução de alimentação elétrica provisória por meio de geradores a combustível (diesel), devidamente dimensionados e contratados sob regime de locação temporária.

Com o objetivo de garantir a continuidade do fornecimento de energia às cargas essenciais e estratégicas da edificação, minimizando riscos operacionais, perdas financeiras e impactos à segurança dos usuários. Os geradores deverão ser dimensionados considerando:

- Potência ativa total das cargas manobradas (kW);
- Fator de potência do sistema;
- Margem técnica mínima de 20% para expansão ou picos de demanda;
- Regime de operação contínua.

A operação poderá ocorrer por meio de QTA (Quadro de Transferência Automática), quando tecnicamente viável; ou QTM (Quadro de Transferência Manual) com transferência manual assistida, mediante procedimento operacional previamente validado. Deverão ser contemplados:

- Cabos provisórios adequadamente dimensionados e protegidos mecanicamente;
- Sistema de aterramento temporário conforme NBR 5410 e NBR 14039;
- Bacias de contenção para combustível;
- Isolamento e sinalização da área de instalação;
- Atendimento às exigências do Corpo de Bombeiros quanto a armazenamento de combustível.

Toda a instalação provisória deverá atender:

- NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade);
- NR-20 (Inflamáveis e Combustíveis);
- NBR 5410 / NBR 14039;
- Procedimentos internos de segurança da unidade.

Antes do desligamento do sistema principal, deverá ser realizado:

- Teste de carga dos geradores;
- Simulação de transferência;
- Verificação de estabilidade de tensão e frequência;

- Validação do funcionamento das cargas críticas.

Durante o período de contingência, deverá haver:

- Monitoramento contínuo da carga;
- Controle do consumo de combustível;
- Equipe técnica de prontidão 24h, quando aplicável.

2 EXECUÇÃO, REPARO, RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL

Esta especificação técnica estabelece os critérios, condições e procedimentos para execução dos serviços de recuperação estrutural, reparo de elementos deteriorados e execução de novas estruturas em concreto armado destinadas à adequação das áreas de geradores, transformadores e implantação de tanques de combustível, de acordo com as indicações da fiscalização técnica – autora do projeto.

Os serviços de recuperação estrutural serão executados nas áreas atualmente avariadas, caracterizadas pela presença de armaduras expostas, deslocamentos, segregações, lacunas de concretagem, fissuração e demais manifestações patológicas decorrentes do processo de deterioração ao longo do tempo. As intervenções deverão restabelecer a integridade, estabilidade, durabilidade e condições adequadas de operação das estruturas existentes.

Complementarmente, deverão ser executadas novas bases estruturais em concreto armado para apoio de dois tanques de combustível, considerando carga operacional aproximada de 50 toneladas, bem como pavimentação em concreto com espessura de 15 cm destinada ao tráfego e manobra de caminhões de abastecimento.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com os projetos executivos, memoriais descritivos, normas técnicas vigentes e orientações da fiscalização.

2.1 Normas Técnicas Aplicáveis

Os serviços deverão atender integralmente às normas técnicas aplicáveis, em suas versões vigentes, incluindo, mas não se limitando a:

- ABNT NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto;
- ABNT NBR 6120 – Ações para o cálculo de estruturas;
- ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 7680 – Extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto;
- ABNT NBR 15575 – Desempenho de edificações;
- ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações;
- ABNT NBR 9452 – Inspeção de pontes e estruturas de concreto;
- ABNT NBR 14037 – Manual de uso, operação e manutenção;
- ABNT NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para concreto armado;
- ABNT NBR 8522 – Determinação do módulo estático de elasticidade;
- ABNT NBR 5738 e NBR 5739 – Moldagem e rompimento de corpos de prova;
- ABNT NBR 9575 e NBR 9574 – Impermeabilização;
- Normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente NR-18, NR-33 e NR-35;
- Normas ambientais e de segurança aplicáveis ao armazenamento e manuseio de combustíveis.

Na ausência de norma brasileira específica, poderão ser adotadas normas internacionais reconhecidas, mediante aprovação da fiscalização.

2.2 Condições Gerais

A executora contratada será integralmente responsável pela estabilidade das estruturas durante todas as etapas de execução, devendo adotar os escoramentos, travamentos e proteções provisórias necessários para garantir segurança operacional, integridade das estruturas remanescentes e proteção das áreas adjacentes.

Antes do início das intervenções, deverá ser realizada vistoria detalhada das áreas dos geradores e transformadores, com detalhamento das patologias existentes, condições de acesso, interferências

operacionais e restrições executivas. Qualquer situação que represente risco estrutural deverá ser imediatamente comunicada à fiscalização.

Os serviços deverão ser executados por mão de obra especializada, utilizando materiais compatíveis com as condições de exposição e com os requisitos de desempenho estrutural e durabilidade previstos em projeto.

Todos os procedimentos executivos deverão observar rigorosamente as recomendações dos fabricantes, as boas práticas de engenharia e as normas técnicas aplicáveis.

2.3 Diagnóstico e Inspeção Estrutural

Antes do início dos serviços de recuperação estrutural, deverá ser realizado levantamento técnico detalhado das estruturas existentes nas áreas de intervenção, contemplando inspeção técnica visual, com a identificação e mapeamento completo das manifestações patológicas, como fissuras, deslocamentos, armaduras expostas, corrosão, segregações, infiltrações e demais manifestações patológicas.

A inspeção deverá seguir metodologia estruturada, incluindo registro fotográfico sistemático das manifestações patológicas, classificação de criticidade dos elementos e da estrutura, identificação das prováveis causas e avaliação das condições de desempenho, integridade e segurança da estrutura.

Quando necessário, poderão ser realizados ensaios complementares para avaliação das condições do concreto e das armaduras, incluindo verificação da profundidade de carbonatação, extração de testemunhos, esclerometria, pacometria ou outros procedimentos indicados pela fiscalização.

As áreas comprometidas deverão ser integralmente delimitadas, mapeadas e quantificadas antes da execução das intervenções.

2.4 Demolições e Remoções Localizadas

As remoções de concreto deteriorado deverão ser executadas de maneira controlada, utilizando equipamentos e ferramentas adequados para evitar danos adicionais às estruturas remanescentes. Todo o material sem resistência, segregado, fissurado, contaminado ou sem aderência deverá ser integralmente removido até que seja alcançado substrato íntegro e compatível com os serviços de recomposição.

As intervenções deverão preservar, sempre que possível, os elementos estruturais existentes e evitar vibrações excessivas nas áreas adjacentes. Os resíduos gerados deverão ser removidos continuamente e destinados em conformidade com a legislação ambiental vigente.

2.5 Tratamento das Armaduras

As armaduras expostas nas áreas deterioradas deverão ser submetidas à limpeza completa por processos mecânicos ou abrasivos, removendo-se integralmente produtos de corrosão, partículas soltas, nata de cimento e demais materiais contaminantes.

Nos casos em que houver perda significativa de seção das barras, deverão ser executados complementos ou substituições. Após a limpeza, as armaduras deverão receber proteção anticorrosiva compatível com o sistema de recuperação adotado.

As emendas, ancoragens e transpasse deverão atender às prescrições normativas e ao projeto estrutural.

2.6 Recuperação, Reforço e Recomposição Estrutural

As superfícies de concreto deverão ser preparadas mediante escarificação, apicoamento ou hidrojateamento, garantindo remoção completa das partes deterioradas e adequada rugosidade para aderência dos materiais de recomposição.

Antes da execução de qualquer reparo na estrutura, as superfícies deverão estar limpas, isentas de pó, óleo, graxa ou qualquer agente contaminante, devendo ser aplicada ponte de aderência compatível com o sistema de reparo especificado.

O reparo das estruturas nas áreas dos geradores e transformadores deverá ser executada com argamassas estruturais ou grautes industrializados de retração compensada, elevada aderência e resistência compatível ou superior à do concreto existente. Os materiais empregados deverão apresentar baixa permeabilidade, elevada durabilidade e compatibilidade físico-química com o substrato.

A aplicação deverá respeitar as espessuras recomendadas pelos fabricantes e os procedimentos executivos definidos em projeto, incluindo cura adequada para controle de retração e desenvolvimento das resistências mecânicas.

Os serviços de reforço estrutural deverão ser executados conforme projeto estrutural específico, observando-se rigorosamente as recomendações do fabricante do sistema, as normas técnicas aplicáveis e as boas práticas de engenharia, de modo a garantir o adequado desempenho mecânico, aderência, durabilidade e segurança da estrutura reforçada.

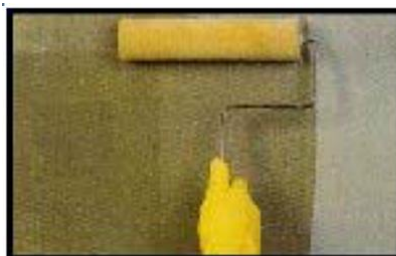
O sistema de reforço estrutural com fibras de carbono (*FRP - Fiber Reinforced Polymer*) será empregado para incremento da capacidade resistente, recuperação do desempenho estrutural e controle de deformações e fissuração em elementos de concreto armado, devendo ser aplicado apenas sobre substratos íntegros, estáveis e previamente preparados.

Todos os materiais utilizados deverão ser compatíveis entre si e provenientes de fabricantes especializados, assegurando rastreabilidade, desempenho comprovado e conformidade com os requisitos de resistência, aderência e durabilidade previstos em projeto e especificações técnicas.

Antes da aplicação do sistema de reforço, deverão ser previamente executados todos os serviços de recuperação do concreto deteriorado, tratamento de armaduras expostas, regularização superficial e correção de falhas que possam comprometer a aderência do compósito estrutural.

A execução deverá ser realizada por mão de obra especializada e treinada para aplicação de sistemas de reforço com compósitos de fibras de carbono, utilizando equipamentos e procedimentos adequados para preparo do substrato, aplicação das resinas, posicionamento das fibras e controle tecnológico do sistema.

O recebimento dos serviços estará condicionado à verificação das condições de aderência, acabamento, alinhamento e conformidade com o projeto executivo, bem como ao atendimento das condições ambientais e dos tempos de cura especificados pelo fabricante dos materiais empregados.



(a) Aplicação de *Primer* na Superfície de Concreto



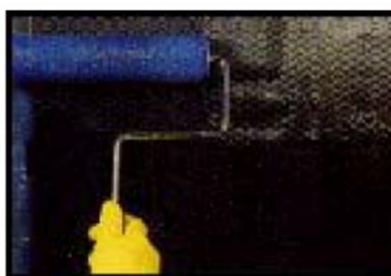
(b) Aplicação de Resina Epóxi na Superfície de Concreto



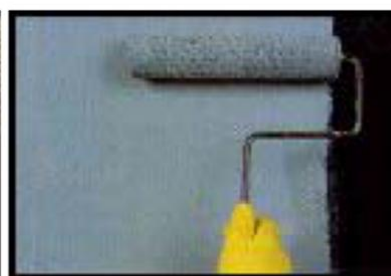
(c) Aplicação da Cola de Resina Epóxi na Superfície de Concreto



(d) Aplicação da Folha de Fibras de Carbono na Superfície de Concreto



(e) Aplicação da Cola de Resina Epóxi sobre a Folha de Fibras de Carbono Colada



(f) Aplicação de Camada Proteção sobre a Folha de Fibras de Carbono Colada

Procedimentos para Aplicação de Sistema de Reforço

O sistema de reforço curado *in situ* deverá formado por feixe de fibras de carbono contínuas na forma de fios unidirecionais (folhas) em estado seco, colado na superfície plana de concreto a ser reforçada por meio do uso de resina epóxi previamente espalhada na superfície de concreto e na folha de carbono.

Deverá ser constituído por um preparador de superfície, uma massa reparadora de defeitos da superfície, um epóxi saturante com alto teor de sólidos, uma ou mais camadas de folha de fibras de carbono unidirecionais, e uma camada de revestimento com função protetora e estética.

As fibras de carbono têm elevadas rigidez e resistência a todos os tipos de ataque químico (por ser o carbono um material inerte), bom comportamento à fadiga, a cargas cíclicas, à variação térmica e reológico, e pequeno peso, o que as tornam ideais para uso no reforço de estruturas de concreto.

As resinas, que geralmente são à base de epóxi, constituem a matriz polimérica do sistema de reforço e têm a função de envolver e aglutinar as fibras para garantir adequada transferência de tensões entre as mesmas, e protegê-las contra agressões ambientais e desgastes. Suas propriedades devem conduzir a uma perfeita aderência entre as interfaces concreto e material de reforço e proporcionar adequadas durabilidade e aplicabilidade ao compósito de reforço.

A imagem anterior ilustra as etapas de aplicação do sistema de reforço, que são:

- 1) aplicação de primer, que é um epóxi de baixa viscosidade e de alta concentração de sólidos, com o uso de um rolo (a);
- 2) nivelamento da superfície com uma pasta de epóxi com alta concentração de sólidos, utilizando-se um rodo ou uma desempenadeira (b);
- 3) aplicação da primeira camada de resina com alta concentração de sólidos, por meio de um rolo, com o objetivo de iniciar a saturação das fibras de carbono (c);
- 4) aplicação da folha de fibra de carbono, componente mais importante do sistema, sobre a primeira camada de saturante úmido, removendo-se o papel de suporte (d);
- 5) aplicação da segunda camada de resina, com o uso de um rolo (e);
- 6) aplicação da camada de proteção contra fogo (f).

Para o caso de reforço com mais de uma camada, depois da etapa 5, repetem-se as etapas 3, 4 e 5 antes da etapa 6.

2.7 Execução de Novas Estruturas

As novas estruturas destinadas à implantação dos tanques de combustível deverão ser detalhadas em projeto executivo e executadas em concreto armado considerando as cargas permanentes, operacionais e de manutenção associadas ao conjunto, estimadas em aproximadamente 50 toneladas.

De acordo com a imagem a seguir [fornecida pela fiscalização], são previstos cerca de 240m² de pavimento de concreto h=15cm para acesso de caminhões [em cinza sólido], cerca de 240 m² para a área dos tanques [em vermelho] e ainda aproximadamente 200 m² de passeio [em ciano].

As fundações e bases deverão ser implantadas sobre terreno previamente regularizado, compactado e preparado de acordo com as condições geotécnicas identificadas em sondagem a ser executada pela empresa contratada. Qualquer divergência observada em campo deverá ser imediatamente comunicada à fiscalização.

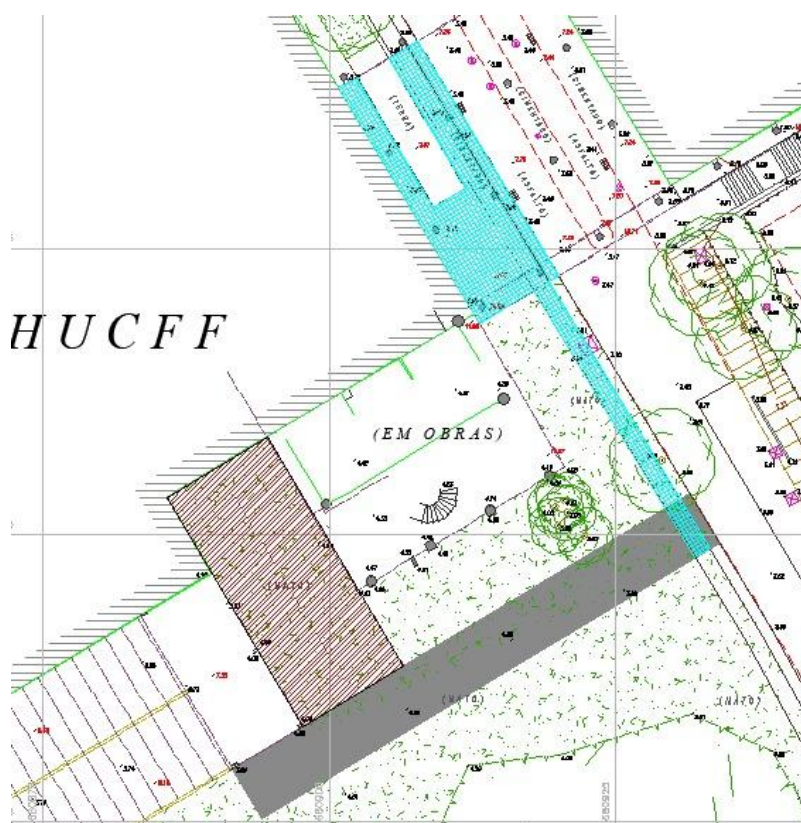
As formas deverão apresentar estanqueidade, alinhamento e rigidez adequados para garantir estabilidade dimensional e acabamento compatível com os requisitos estruturais.

As armaduras deverão ser armazenadas protegidas da umidade e montadas conforme detalhamento estrutural, respeitando cobrimentos, posicionamentos e condições de ancoragem previstas em projeto executivo.

O concreto deverá ser usinado, fornecido por empresa especializada, atendendo às características compatíveis com o dimensionamento estrutural. A resistência característica à compressão (fck), a classe de agressividade ambiental, a relação água/cimento máxima, a classe de consistência e os demais parâmetros de durabilidade deverão estar em conformidade com as condições de exposição da estrutura, levando-se em conta a possibilidade de ocorrência de vazamentos de óleo diesel e demais agentes potencialmente agressivos presentes no local.

O recebimento do concreto deverá ser acompanhado por adequado controle tecnológico, incluindo, no mínimo, a realização de ensaios de abatimento (*slump test*) e a moldagem de corpos de prova para verificação da resistência à compressão. A execução deve observar procedimentos adequados de lançamento contínuo, adensamento mecânico, acabamento e cura.

Complementarmente, deverá ser executado pavimento em concreto com espessura de 15 cm destinado ao acesso e manobra de caminhões de abastecimento. O pavimento deverá ser implantado sobre base adequadamente compactada, observando-se condições de nivelamento, juntas, acabamento superficial e resistência compatíveis com o tráfego previsto.



projeto a ser fornecido pela fiscalização

Todas as concretagens deverão observar rigorosamente as prescrições normativas relativas ao preparo, lançamento, adensamento, cura e controle tecnológico do concreto.

2.8 Impermeabilização e Proteção Superficial

As superfícies expostas à umidade, agentes agressivos ou contato eventual com combustíveis deverão receber sistemas de impermeabilização e proteção compatíveis com as condições de uso.

Os sistemas especificados deverão apresentar, no mínimo:

- Resistência química compatível com a exposição a óleo diesel, combustíveis, lubrificantes e demais substâncias eventualmente presentes na área;
- Resistência mecânica adequada às solicitações de uso, incluindo tráfego de pedestres, movimentação de equipamentos e operações de manutenção;
- Baixa permeabilidade à água e a agentes contaminantes, de forma a minimizar a penetração de líquidos e substâncias agressivas no concreto;

- Durabilidade compatível com a vida útil de projeto da estrutura e com as condições de exposição do ambiente;
- Compatibilidade física e química entre os materiais constituintes do sistema de impermeabilização, da proteção superficial e do substrato.

As juntas de concretagem, juntas de dilatação, passagens de tubulações, ralos, pontos de drenagem e demais descontinuidades construtivas deverão receber tratamento específico, com utilização de materiais e soluções adequados para garantir a estanqueidade e a continuidade do sistema de proteção.

Sempre que aplicável, os sistemas impermeabilizantes deverão ser protegidos por camada de proteção mecânica compatível com as condições de uso e exposição da área.

Após a execução, deverá ser realizado teste de estanqueidade, pelo período mínimo definido nas normas técnicas aplicáveis ou pelo fabricante do sistema adotado, de forma a comprovar a eficiência da impermeabilização antes da liberação da área para operação.

2.9 Controle Tecnológico

A contratada deverá realizar controle tecnológico completo dos materiais e serviços executados, incluindo:

- Ensaios de abatimento do concreto;
- Moldagem e rompimento de corpos de prova;
- Controle de resistência;
- Verificação de cobrimentos;
- Controle dimensional;
- Inspeção de aderência dos reparos;
- Verificação de compactação;
- Relatórios fotográficos.

A fiscalização poderá solicitar ensaios complementares sempre que julgar necessário.

2.10 Armazenamento e Manuseio de Materiais

Os materiais empregados deverão ser armazenados em locais protegidos de intempéries, umidade e contaminações, observando-se as recomendações dos fabricantes e as boas práticas de estocagem.

O cimento deverá permanecer sobre estrados e protegido da umidade. As armaduras deverão ser armazenadas afastadas do solo e protegidas contra corrosão excessiva. Os agregados deverão permanecer segregados e livres de materiais orgânicos ou contaminantes.

Os produtos industrializados utilizados nos serviços de recuperação estrutural deverão respeitar os prazos de validade, condições de temperatura e critérios de aplicação estabelecidos pelos fabricantes.

Materiais deteriorados, vencidos ou incompatíveis com as especificações técnicas não poderão ser utilizados.

2.11 Segurança, Meio Ambiente e Combustíveis

Os serviços deverão observar rigorosamente os requisitos de segurança aplicáveis a áreas com potencial presença de combustíveis e atmosferas inflamáveis.

Deverão ser adotadas medidas de:

- Prevenção de incêndio;
- Controle de faíscas;
- Aterramento de equipamentos;
- Ventilação adequada;
- Controle de resíduos;

- Proteção ambiental.

Toda operação com equipamentos de corte, solda ou geração de calor deverá ser previamente autorizada.

2.12 Aceitação dos Serviços

Os serviços somente serão considerados aceitos após:

- Verificação dimensional;
- Aprovação dos ensaios tecnológicos;
- Ausência de fissuras, falhas ou segregações;
- Limpeza final da área;
- Entrega da documentação técnica.

Elementos que apresentarem desempenho inadequado deverão ser refeitos sem ônus adicional para a contratante.

2.13 Documentação Final

Ao término dos serviços, deverão ser entregues:

- Relatórios de execução;
- Relatórios fotográficos;
- ART/RRT de execução;
- Certificados dos materiais empregados;
- Resultados de ensaios tecnológicos;
- As built;
- Manual de manutenção e inspeção periódica.

3 ADEQUAÇÃO DOS ESPAÇOS

3.1 Introdução

Os serviços indicados a seguir possuem o objetivo de estabelecer os elementos e a forma de sua execução para as soluções a serem previstas no Projeto de Arquitetura e de Instalações Complementares que atendam aos ambientes a receberem os serviços e equipamentos previstos nas Inst. Elétricas de Média Tensão do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF).

3.2 Arquitetura

3.2.1 Especificações Técnicas

A seguir, estão indicados acabamentos de referência para utilização no projeto, conforme orientações adicionais da fiscalização técnica.

3.2.1.1 Alvenaria

Os tijolos serão ligeiramente molhados antes da colocação. As alvenarias recém-finalizadas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas. Quando a temperatura se mostrar muito elevada e a umidade muito baixa, serão feitas frequentes molhagens com a finalidade de evitar a brusca evaporação.

Recomendar-se-á o não assentamento de tijolos encharcados, ou sob a ação direta de chuvas, para evitar a reação de eventuais sulfatos dos tijolos com os álcalis do cimento dando lugar a indesejáveis eflorescências.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm e serão rebaixadas à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente à parede.

Não será permitida a colocação de tijolos com os furos voltados no sentido da espessura das paredes. Todas as saliências superiores a 40 mm serão constituídas com a própria alvenaria.

Para perfeita aderência nos casos de justaposição de alvenaria de tijolos e superfície de concreto, estas últimas serão chapiscadas, nos pilares serão usadas "esperas" de arame de aço Ø 3,2mm colocadas antes da concretagem.

O vão entre o final da elevação da parede e a estrutura (viga ou laje) deverá ser preenchido de modo a fixar a alvenaria, mediante o preenchimento do vão, de 2,0 a 3,5 cm, com argamassa expansiva.

As paredes de vedação, sem função estrutural, sofrerão preenchimento perfeito contra as lajes do teto, através de fiada de alvenaria de tijolos maciços, dispostos obliquamente (encunhamento). Este preenchimento só poderá ser executado depois de decorridos 8 dias da conclusão de cada trecho de parede.

As paredes internas, acabadas, serão de 15 cm, com tijolo de barro cerâmico furado, com 9x19x19cm, cozido, todos de procedência igual ao primeiro lote. Serão rejeitados todos os lotes ou peças que apresentarem diferença de dimensionamento, deformações, rachaduras, esfarelamento ou quebras excessivas. Deverão ser assentados com argamassa de cimento, cal e areia, traço 1:2:8, nas juntas horizontais e verticais (alternadas), espessura média de 12mm, sempre observando rigorosamente o prumo e esquadro das paredes.

3.2.1.2 Vergas

Nos vãos de portas que não tocam a viga deverá ser executado verga reta de concreto armado com três barras de Ø 8 mm, e largura de acordo com as alvenarias de vedação. A espessura da verga será de 4 cm, em vãos de até 3,00m, com transpasse de 30cm para ambos os lados, incluindo desforma.

3.2.1.3 Esquadrias

Todos os serviços de serralheria e marcenaria deverão ser executados seguindo a melhor técnica para trabalhos deste gênero e obedecer rigorosamente às indicações constantes nos detalhes e nas especificações que acompanham o projeto. Todas as medidas deverão ser aferidas e confirmadas no local, antes da produção da esquadria.

No dimensionamento dos perfis, das vedações e das fixações deverão ser considerados os parâmetros estabelecidos na NBR 10821 para estanqueidade água e ar, resistência a cargas de vento e funcionamento das esquadrias.

Deverá estar subscrito no contrato das esquadrias o período de garantia dos materiais e instalação, por um período de no mínimo 5 anos, exceto quanto a problemas por manuseio inadequado da esquadria. A instalação deverá seguir as seguintes normas:

OS CONTRAMARCOS definirão todos os níveis de revestimento da obra interna e externamente. Após a definição do modelo e sua locação (no centro ou faceando internamente o peitoril), dá-se início a sua instalação devidamente prumados e nivelados com prefixação. Utiliza-se o prumo pelo lado externo da fachada obtendo-se o alinhamento vertical de locação dos contramarcos. As medidas dos vãos para fabricação dos contramarcos e posteriormente das esquadrias, serão de total responsabilidade do FABRICANTE. A fabricação dos contramarcos só poderá ser iniciada após análise e aprovação pela CONTRATANTE do projeto de execução das esquadrias. O chumbamento final com argamassa apropriada e de alta aderência ficará a cargo da CONTRATADA, sob supervisão do FABRICANTE, de maneira que o perfil não fique oco, bem como a regularização interna do vão. Os contramarcos deverão ser totalmente limpos de massa de cimento e poeira antes da instalação da esquadria. Os cantos do perfil horizontal inferior dos contramarcos deverão ser vedados com massa de vedação. No caso da impossibilidade de uso do contramarco, a esquadria deverá receber um sistema de cantoneiras que permita vedação interna e externa. Em função da importância do contramarco, não será admitido que este seja negociado e instalado por uma empresa que não vá fornecer as esquadrias da obra, para evitar a isenção das devidas responsabilidades deste item.

AS ESQUADRIAS deverão ter arremates prevendo sua colocação na face interna do vão, quando não definido em contrário no projeto de arquitetura ou na especificação. A inspeção da fabricação e instalação das esquadrias, bem como a aprovação dos desenhos pela CONTRATANTE não exime a responsabilidade total do FABRICANTE quanto à qualidade dos materiais e serviços, resistência, vedação e perfeito funcionamento das mesmas. As esquadrias só devem ser instaladas quando a obra oferecer as condições ideais para a sua colocação evitando danos às mesmas e à sua anodização/pintura. Caso a CONTRATADA solicite a instalação das esquadrias em condições que não sejam ideais, o FABRICANTE deverá solicitar por escrito esta autorização, ficando por conta da CONTRATADA a proteção das esquadrias com o material adequado a evitar danos provenientes de cal, cimento, ácido, etc.

A REVISÃO deverá ser feita após a instalação das esquadrias e dos vidros, pelo FABRICANTE das mesmas, em todos os vãos para ajuste específico em cada situação no que for necessário. As inspeções dos serviços de instalação serão executadas de preferência ao se iniciar a colocação de cada tipo e durante os seus andamentos, devendo a obra através do seu engenheiro solicitar por escrito vistoria com antecedência de 72hs. Somente após esta revisão, a CONTRATANTE poderá aceitar como concluída esta fase da obra. A partir de então a responsabilidade pela conservação das esquadrias, em pleno funcionamento, ficará sob responsabilidade da CONTRATADA.

A VEDAÇÃO FINAL deverá ser executada com silicone neutro na cor mais indicada para a obra. Esta vedação deverá ser feita pelo FABRICANTE.

RETOQUE nos perfis anodizados, se necessário, poderão ser feitos com spray da própria cor.

Deverá ser prevista pela CONTRATADA uma sala específica para armazenamento das esquadrias na obra até sua instalação no vão.

As esquadrias deverão ser enviadas para obra protegida com plástico bolha ou papel crepe em toda a superfície exposta, para evitar danos ao alumínio.

Não será permitida sob nenhuma hipótese a fabricação das esquadrias dentro do canteiro de obra.

a) Esquadrias Metálicas

Em caso de portas e janelas em alumínio, as mesmas deverão ser com anodizado natural, conforme padrão existente na unidade.

Todos os acessórios deverão ser de primeira linha. Todas as borrachas devem apresentar pressão adequada

para garantir a estanqueidade do conjunto e ter cantos perfeitamente ajustados.

As escovas de vedação são com fios multifilados de polipropileno, dimensionados de acordo com a necessidade do perfil.

Os parafusos de montagem e fixação de esquadrias deverão ser em aço inox, somente será aceito parafuso galvanizado na fixação do contramarco no vão.

Será utilizado silicone, compatível com o acabamento, na vedação de todas as juntas, meia das folhas, quadros e marcos e quaisquer outras partes das esquadrias sujeitas a infiltrações.

As estruturas previstas deverão prever perfil de alumínio, painéis em lambri de alumínio. Conjunto de fechadura tipo alavanca, acabamento cromado. Ref. Arouca linha perfis estreitos. cód. 120926 z. Requadro e Alizar em alumínio anodizado natural fosco ou similar. Dobradiça em aço laminado com eixo de latão acabamento CRA (Cromado Acetinado). ref. La fonte- linha extraforte 485 com anéis ou similar.

3.2.1.4 Vidros

Os serviços de vidraçaria, quando for o caso, serão executados rigorosamente de acordo com a NBR-7199 (NB-226), com os desenhos de detalhes e com o adiante estabelecido. A manipulação, armazenamento, cálculo de espessuras e assentamento das chapas de vidro obedecerão às recomendações da norma acima citada.

Os vidros serão, de preferência, fornecidos nas dimensões respectivas, procurando-se, sempre que possível, evitar o corte no local da construção.

As bordas de cortes serão esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades, sendo terminantemente vedado o emprego de chapas de vidro que apresentem arestas estilhaçadas.

3.2.1.5 Impermeabilização

Quando for o caso, serão de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de materiais, mão de obra especializada, ferramentas adequadas, bem como a utilização de equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

Todos os locais em que for executada impermeabilização deveram ser devidamente limpos e isentos de qualquer sujeira que atrapalhe a fixação das mesmas.

Nos locais onde a impermeabilização deverá ter proteção mecânica, a antiga proteção deve ser demolida para a instalação da nova manta e ser executado nova proteção a ser prevista em projeto.

a) Argamassa polimérica 3kg/m²

Quando for o caso, utilizar argamassa bipolimérica, bi-componente a base de cimentos e aditivos especiais e resina acrílica, tipo VIAPLUS 1000 da Viapol, Denvertex 100, da Denver, Sika monotop 107 da Sika Ou similar. Deve misturar os componentes A E b (pó cinza e resina) mecanicamente até obter massa homogênea. Umedecer a superfície que deve estar limpa previamente. Aplicar as demãos em sentido cruzado e em camadas uniformes com consumo de 3kg/m². Aguardar 3 dias para cura do material. Realizar a camada de proteção com argamassa de cimento e areia traço 1:4 com 2cm de espessura. Aplcar chapisco com cimento e areia traço 1:2. Após pode ser aplicado revestimento final, conforme projeto.

b) Recomposição de rejunte

Quando for o caso, aplicar em área descoberta, revestida com pastilhas cerâmicas tamanho 2x2cm na cor branca. Apresenta sinais de deterioração. Deve receber limpeza, manutenção, substituição de peças desgastadas e de rejunte na cor branca. Deve ser compatibilizado com projeto de envoltória.

3.2.1.6 Revestimento de parede

As superfícies das paredes e dos tetos precisam ser limpas e abundantemente molhadas antes do início da operação. Os revestimentos só poderão ser iniciados após a completa pega da argamassa de assentamento da alvenaria e do preenchimento dos vazios provenientes dos rasgos para embutimento da canalização nas paredes, quebras acidentais, depressões localizadas (de pequenas dimensões), furos ou defeitos.

c) Chapisco

As alvenarias deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e=5mm. Preparo mecânico, incluso aditivo impermeabilizante.

d) Emboço

Quando for o caso, nas paredes deverá ser aplicado emboço com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8, e = 20 mm; emboço paulista.

Este revestimento só iniciará depois de embutidas e testadas todas as canalizações e após a pega completa do chapisco. É preciso ser previamente executadas as faixas-mestras, de forma a garantir o desempenho perfeito da superfície. O emboço deverá estar limpo, sem poeira, antes de receber o reboco ou outro revestimento, devendo as impurezas visíveis ser removidas.

3.2.1.7 Pintura

Anteriormente à execução de qualquer serviço de pintura ou aplicação de esmalte / verniz, deverá ser verificada se a superfície se encontra limpa, lisa, sem marcas ou imperfeições. As partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas com a utilização de lixas ou escovas. Com a utilização de solução de água e detergente serão retiradas as manchas de gordura e graxa e as partes mofadas eliminadas com água sanitária. As falhas no emboço (no caso das paredes deverão ser corrigidas com a utilização de argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 ou de cimento e areia no traço 1:6. Quando necessário, proteger com papel, fita celulose ou materiais equivalentes, as superfícies não destinadas à pintura.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa, salvo especificações em contrário.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura (tijolos e concreto aparentes, mármore, vidros, ferragens de esquadrias etc.), visto a grande dificuldade de remoção de tinta aderida a superfícies rugosas (vidros em relevo, etc.). Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado sempre que necessário.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da Fiscalização uma amostra, com as dimensões mínimas de 1 x 1 m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destinam.

Previamente à pintura, será aplicada uma demão de líquido selador. Deverão ser observadas todas as especificações dos fabricantes quanto ao uso e aplicação dos produtos utilizados e serão dadas quantas demãos forem necessárias para o perfeito cobrimento das superfícies.

Antes da aplicação as superfícies deverão estar curadas, limpas, niveladas, impermeabilizadas, isentas de partículas soltas, sem fungos, sem fissuras, homogêneas, com rugosidade apropriada, sem eflorescências e mecanicamente resistente.

Na junção de dois materiais diferentes onde existirem riscos de fissura, inserir uma tela com 10 cm para cada lado do eixo da interface, ultrapassando em 10 cm as bordas superior e inferior da peça estrutural.

Paredes e lajes serão pintadas com tinta acrílica fosca, devendo ser empregado material de primeira linha submetido à Fiscalização para aceite, antes de sua aplicação.

Para nivelamento da superfície e correção de imperfeições será utilizada massa corrida à base PVA, lixadas posteriormente com lixa de granulação adequada para este fim.

Quando for o caso, deverá ser prevista:

- Pintura acrílica látex branca deverá seguir as mesmas recomendações das especificações para os revestimentos de parede no que se refere a chapisco, emboço e pintura. Ref. Coral ou equivalente.

3.2.1.8 Sinalização Especial

Os serviços compreendem o fornecimento e instalação de placas de sinalização confeccionadas em chapa de aço, conforme dimensões, modelos, textos e grafismos definidos em projeto, fixadas em suportes de madeira adequadamente dimensionados para garantir estabilidade, resistência e durabilidade. Estão incluídos no item a fabricação, pintura e acabamento das placas, implantação dos suportes, escavações, chumbamento, alinhamento, nivelamento e fixações necessárias à perfeita instalação dos conjuntos.

As placas deverão apresentar boa legibilidade, resistência às intempéries e adequado padrão de acabamento, atendendo às especificações técnicas e normas aplicáveis. O item contempla ainda todos os materiais, mão de obra, equipamentos e serviços auxiliares necessários à completa execução e instalação das diversas unidades previstas em projeto.

3.2.1.9 Pisos

A regularização do piso será constituída por argamassa de cimento e areia média úmida, no traço volumétrico de 1:5. A espessura média da camada de regularização será de 3 cm.

Será executada com antecedência mínima de 7 (sete) dias em relação ao assentamento do revestimento de acabamento, com vistas a diminuir o efeito da retração da argamassa sobre a pavimentação de que se trata.

A superfície da camada imediatamente anterior à regularização deverá estar isenta de tudo que possa prejudicar a aderência entre ambas.

Com finalidade de garantir a aderência da camada de regularização à camada imediatamente inferior, esta última será umedecida e polvilhada com cimento Portland (formando pasta).

O acabamento da superfície da camada de regularização terá textura áspera, obtido por sarrafeamento ou ligeiro desempenamento.

Deverá ser executada depois de instalada toda a tubulação ou qualquer sistema embutido.

Após assentamento/ instalação deve ser executada proteção de toda a área durante o período de execução da obra.

a) Cimentado

Quando for o caso, o piso cimentado liso será executado em argamassa fundida "in loco", traço 1:3, constituído de cimento Portland, areia média peneirada (isenta de matéria orgânica) e água natural ou tratada, não contaminada por resíduos orgânicos ou industriais.

Deverá ser aplicado sobre laje ou lastro de concreto, e terá espessura mínima de 20 mm.

Os materiais devem ser misturados em local apropriado, onde não haja a possibilidade de agregação de matéria orgânica, até a perfeita homogeneização da argamassa.

Deverão ser previstas juntas de dilatação em PVC, na cor preta, com espessura de 3 mm, formando quadros de aproximadamente 100x100cm, bem como o arredondamento dos cantos.

O concreto de base deve apresentar superfície com os caimentos indicados em projeto e estar perfeitamente limpo.

Após a cura do cimento, deverá ser aplicada Resina Impermeabilizante a Base de Água de 1ª qualidade, acabamento incolor fosco, de forma a deixar a superfície repelente à água e umidade, impedindo a formação de limo, escurecimento de rejuntas ou qualquer ação de intempéries.

Para aplicação da resina, devem ser observadas as recomendações do fabricante.

b) Concreto

Os serviços de pavimentação e urbanização compreendem o assentamento de guias (meios-fios) pré-fabricadas de concreto em trechos retos, destinadas à delimitação de jardins, praças, passeios e áreas

pavimentadas, incluindo preparo da base, alinhamento, nivelamento, rejuntamento e fixação, garantindo estabilidade e adequado acabamento dos elementos implantados.

Contempla ainda a execução de passeio ou piso de concreto moldado *in loco*, com concreto usinado e acabamento convencional, espessura de 6 cm e armadura conforme especificação de projeto, incluindo preparo e regularização da superfície, lançamento, adensamento, nivelamento, desempenho, juntas e cura do concreto, assegurando resistência, durabilidade e condições adequadas de uso.

Inclui também a execução de base e sub-base para pavimentação em concreto compactado com rolo, com espessura de 15 cm, abrangendo espalhamento, umidificação, regularização e compactação dos materiais, de forma a proporcionar suporte estrutural adequado ao pavimento final. Estão compreendidos todos os materiais, equipamentos, mão de obra e serviços necessários à completa execução dos sistemas previstos em projeto, excluindo-se apenas os serviços de carga e transporte dos materiais.

3.2.1.10 Soleiras

Quando for o caso, as soleiras de granito deverão ser aplicadas sob as portas indicadas em projeto, sendo sua dimensão linear compatível com a largura da porta equivalente.

As peças de soleira deverão ser entregues na obra e identificadas conforme o tipo de ambiente.

Deverão apresentar cantos vivos para uma emenda perfeitamente camuflada. O acabamento deverá ser polido isento de falha, lasca, quebra ou qualquer outro defeito.

Deverão ser guardadas deitadas apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes em local não muito longe das áreas de aplicação e que seja de fácil remoção com ajuda de carrinhos.

Deverão ser fornecidas e instaladas soleiras de granito Itaúna largura de 5cm e 2 cm e com 2cm de espessura com as dimensões indicadas em projeto. As larguras irão variar conforme a dimensão da porta indicada no projeto.

3.2.1.11 Luminotécnica

Quando for o caso, a aquisição das luminárias deve prever a apresentação de um protótipo de cada modelo de luminária especificado à fiscalização junto com suas curvas fotométricas para serem verificados e aprovados os resultados dos níveis de iluminação conforme projetado pela CONTRATADA.

Todas as luminárias devem ser aprovadas pela fiscalização antes de efetivada a compra, bem como a análise de amostras físicas.

Deve ser verificada a tensão de rede do local antes da aquisição e instalação das luminárias.

3.2.1.12 Serralheria

Deverá ser executado alambrado para quadra poliesportiva com estrutura metálica composta por montantes, travessas e escoras em tubos de aço galvanizado, garantindo estabilidade, resistência mecânica e durabilidade frente às intempéries. O fechamento será em tela de arame galvanizado, fio 10 BWG, com malha quadrada de 5 x 5 cm, devidamente tensionada e fixada à estrutura metálica. Estão compreendidos no item o fornecimento de materiais, fabricação, montagem, fixações, tratamentos anticorrosivos, acabamentos e todos os serviços necessários à perfeita execução.

Deverá ser executado portão de abrir/giro para pedestres em estrutura tubular de aço galvanizado, com fechamento em tela de arame galvanizado compatível com o alambrado adjacente, incluindo ferragens, dobradiças, fecho, batentes e demais acessórios necessários ao pleno funcionamento. O item contempla fornecimento, instalação, ajustes, acabamentos e todos os serviços necessários para entrega completa e em perfeito funcionamento.

3.2.1.13 Coberturas

Os serviços de cobertura compreendem a execução de trama metálica em aço para sustentação de telhados com até duas águas, destinada ao apoio de telhas onduladas de fibrocimento, metálicas, plásticas ou termoacústicas, conforme especificações de projeto. A estrutura será composta por terças metálicas

devidamente dimensionadas, incluindo fabricação, montagem, fixações, alinhamento, nivelamento e transporte vertical dos elementos até a posição definitiva, excluindo-se apenas os serviços de pintura.

Contempla ainda o fornecimento e instalação de telhamento com telha metálica termoacústica com espessura de 30 mm, incluindo içamento, posicionamento, fixação, sobreposições, arremates e vedação necessários à perfeita estanqueidade e desempenho da cobertura. Os serviços deverão assegurar adequado isolamento térmico e acústico, resistência mecânica, durabilidade e correto escoamento das águas pluviais, estando incluídos todos os materiais, equipamentos, mão de obra e acessórios necessários à completa execução do sistema de cobertura previsto em projeto.

3.2.1.14 Vegetação

Os serviços de paisagismo e vegetação compreendem o preparo das áreas destinadas ao plantio, incluindo espalhamento e regularização de terra vegetal, de forma a garantir condições adequadas de fertilidade, drenagem e suporte ao desenvolvimento das espécies previstas em projeto. Inclui ainda o plantio de grama batatais em placas, com assentamento, alinhamento, compactação leve e irrigação inicial, assegurando o perfeito enraizamento e cobertura uniforme do solo.

Contempla também o fornecimento e plantio de arbustos, cercas vivas e árvores ornamentais com altura entre 2,00 m e 4,00 m, incluindo abertura de covas, adubação, tutoramento, recomposição do solo, irrigação inicial e demais procedimentos necessários ao adequado estabelecimento da vegetação. Todos os serviços deverão garantir padrão estético, qualidade fitossanitária das mudas e plena integração paisagística das áreas implantadas.

3.3 Inst. Sanitárias

3.3.1 Especificações Técnicas

Deverão ser observados os critérios recomendados pelas normas brasileiras vigentes e por normas complementares que se fizerem necessárias: Códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, regulamentos de concessionárias de serviços públicos e normas de meio ambientes correlacionados. Na ausência do órgão público local e/ou estadual não dispor de instruções a respeito, utilizar os regulamentos da cidade do Rio de Janeiro. E ainda:

- ABNT NBR 8160/1999 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução
- ABNT NBR 7362/2025 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Requisitos para tubos com parede maciça e conexões de PVC
- Resolução ANVISA - RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002.

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com o respectivo projeto e seguindo às normas e regulamentos.

Deverão ser priorizadas, sempre que possível, o sistema de esgotamento sanitário do tipo gravitacional, com coleta do esgoto proveniente de vasos sanitários, lavatórios, pias, ralos e caixas sifonadas. Os efluentes deverão ser conduzidos por gravidade até a rede externa horizontal, por meio de caixas de passagem e poços de visita, e, posteriormente, lançados ao sistema público de esgotamento sanitário.

Todos os ramais de águas secundárias deverão ser conectados às caixas sifonadas e conduzidos até as caixas de inspeção, formando a rede interna.

A ventilação da rede de esgoto deverá ser realizada por meio de tubulações ligadas aos ramais de ventilação, formando um barrilete de ventilação no forro do pavimento, direcionado para o shaft existente, onde será prolongado até acima da cobertura.

Todas as prumadas de esgoto e ventilação deverão ser instaladas dentro do shaft existente, localizado próximo à área técnica.

Os efluentes provenientes de cozinha e copa, quando for o caso, deverão ser previamente direcionados para uma caixa de gordura, antes do lançamento na rede geral de esgoto, conforme exigência técnica para retenção de resíduos oleosos.

O dimensionamento das tubulações, incluindo tubos de queda, coletores prediais, sub-coletores, ramais de

esgoto e ramais de descarga, deve ser realizado com base no método das Unidades Hunter de Contribuição (UHC), conforme a NBR 8160. Este método considera um fator probabilístico associado à frequência de uso e à vazão típica de cada aparelho sanitário em situação de contribuição máxima.

Os caimentos mínimos adotados para os ramais horizontais deverão ser de:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual a 100 mm ou 150 mm.

3.3.2 Materiais

Todas as tubulações de esgoto sanitário e ventilação deverão ser projetadas e executadas em PVC Esgoto Soldável Série Normal, garantindo resistência e durabilidade para as condições de instalação previstas no projeto.

Quando for o caso, utilizar:

- Os drenos de ar condicionado devem considerar o projeto complementar de climatização disponibilizado pelo responsável técnico da disciplina. As unidades de ar condicionado especificadas devem possuir drenos dimensionados em diâmetro nominal mínimo de 40 mm. Nos pontos em que não foi possível garantir o caimento adequado deverão ser previstas bombas de dreno devidamente especificadas no projeto de climatização, garantindo o correto encaminhamento das tubulações.
- As tubulações para esgotamento sanitário com diâmetro até DN150mm, deverão ser de PVC Esgoto Série Normal com Anéis de borracha fabricados com borrachas SBR e conforme a norma NBR-7362 da ABNT.
- As conexões de esgotamento sanitário deverão ser de PVC Esgoto Série Normal, com Anéis de borracha fabricados com borrachas SBR e conforme a norma NBR-7362 da ABNT.

3.4 Inst. Elétricas de Baixa Tensão

3.4.1 Especificações Técnicas

Todas as instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com as normas da ABNT, passando pelos testes recomendados pelas normas e pelos padrões do bom senso no que diz respeito à montagem do sistema, utilizando-se profissionais devidamente habilitados para a construção das instalações.

Os painéis elétricos de distribuição devem ser metálicos de sobrepor ou embutir em alvenaria e drywall, com montagem e certificação pela IEC 61439, mínimo forma 1, grau de proteção mínimo IP-30, tensão nominal máxima de até 690V, 60HZ, chassi em chapas de aço galvanizado, pintura eletrostática a pó na cor mulsell n6,5, construído em chapas de aço carbono nas bitolas mínimas: estrutura, teto e placas de montagem em chapa 14msg; portas frontais, fechamentos e contra espelhos em chapa 16MSG.

3.4.1.1 Especificações Construtivas e Materiais

Infraestrutura metálica de perfilados, eletrocalhas e leitos para cabos: infraestrutura galvanizada eletroliticamente ou à quente, fabricada e certificada conforme as normas nacionais aplicáveis.

Infraestrutura metálica de eletrodutos: eletrodutos em aço carbono galvanizado (eletroliticamente pela NBR 13057, à quente pela NBR 5624 e à quente para áreas com atmosfera explosiva pela NBR 5597). eletrodutos em fita de aço galvanizado revestido externamente com PVC (Seal tubo), para ligação de equipamentos e derivações.

Disjuntores classificados e fabricados conforme IEC 60947, classificados em mini disjuntores DIN e dispositivos DR fabricados conforme IEC 61008-1.

QDG (quadro de distribuição geral): quadros deverão ser certificados pela NBR IEC 61439, com a forma mínima de montagem. Os componentes pequenos tipo DIN (seccionadoras, disjuntores, contadores de força e auxiliares) deverão ser fixados sobre trilhos padronizados. além dos disjuntores terminais e disjuntor geral de proteção, o quadro será composto de multimetro e DPS no barramento principal.

3.4.1.2 Dispositivos de Proteção e Componentes

Barramentos: Devem ser dimensionados seguindo as normas DIN 43671 e NBR 808. Todos os barramentos deverão ser faseados com faixas pintadas ou em fitas coloridas nas pontas com 4 cm de largura, na mesma cor utilizada pelo faseamento dos cabos.

DPS: Todos os quadros devem ter Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) do tipo 2 (Classe 2) em cada fase e no neutro, seguindo a NBR 5410.

Disjuntores: A proteção contra sobrecorrente deverá ser feita com disjuntores termomagnéticos de curva de disparo tipo "C", com capacidade de interrupção e corrente nominal especificadas em projeto.

DRs: Circuitos que alimentam áreas externas ou pontos do Grupo 1 (conforme RDC nº 50) devem ter Dispositivos Diferenciais Residuais (DRs) individuais para proteção de pessoas.

Outros Componentes: Contatores, chaves seletoras, botoeiras e demais dispositivos de comando e controle devem ser instalados em trilhos DIN. Para iluminação de áreas comuns sem sensores ou interruptores, devem ser utilizados contatores e botoeiras com chave seletora na porta do quadro.

3.4.1.3 Diretrizes de identificação

Deverá ser prevista a identificação das infraestruturas a partir de fornecimento de padrão pela fiscalização, ou, na falta desta, uma padronização deve ser proposta com identificação clara e descritiva.

Todas as portas de quadros elétricos devem conter uma sinalização de perigo quanto à presença de energia elétrica em seu interior (raio dentro do triângulo). Esta identificação deve ser legível, indelével, não facilmente removível e posicionada de forma a evitar riscos e confusão.



Todos os quadros deverão ser identificados conforme projeto, e após conclusão da instalação deverão ter seu diagrama disponível no interior dele, com as advertências cabíveis.

3.4.1.4 Documentação, Manutenção e Instalação

Para montagem dos quadros atentar a todas as recomendações da NR-10 e considerar as seguintes recomendações:

- Circuitos com numeração ímpar lado esquerdo e numeração par lado direito do quadro
- Circuitos com mesma amperagem do disjuntor e fase manter alinhamento horizontal
- Disjuntores de maior amperagem na parte superior
- Disjuntores de menor amperagem na parte inferior
- Disjuntores trifásicos na parte superior
- Disjuntores monofásicos na parte inferior
- Prever tranca para o quadro, conforme NR-10
- Dimensões e forma construtiva dos quadros deverá ser verificado em documento específico
- Prever placa de acrílico na frente dos barramentos para proteção das partes acessíveis do quadro
- Indicar a capacidade de ruptura em todos os quadros e disjuntores
- Todos os quadros de área comum devem ter canaletas internas para acomodação dos cabos
- Todos os quadros das áreas comuns deverão ter espaço para entrada do alimentador com folga suficiente para curvatura deles
- Todos os quadros de área comum devem ter espelho interno

Demais orientações que deverão ser seguidas para os quadros elétricos do empreendimento:

- Faseamento :Todos os cabos no interior dos quadros deverão ser faseados, obedecendo as cores utilizadas a partir do painel de entrada de baixa tensão geral do empreendimento. Esta identificação poderá ser realizada com fita colorida enrolada no cabo e anilhas (etiqueta) indicando as Fases R, S, T, N, PE.
- Anilhas: Todos os cabos devem ser anilhados de acordo com o projeto elétrico.
- Organização: Todos os chicotes no interior dos quadros deverão estar organizados, simetricamente, utilizando-se spiraflex com abraçadeiras presas e firmes de modo a se evitar que cabos fiquem soltos ou na frente de componentes.
- Limpeza: Todos os quadros deverão ser entregues limpos.
- Reaperto das conexões dos quadros elétricos: Conforme a NBR-5410 todos os quadros elétricos antes de serem energizados devem ser reapertados. Sendo assim, no momento do comissionamento funcional será verificado o reaperto de todos os quadros e deverão ser indicados reapertos periódicos no programa de manutenção.
- Deve possuir porta documentos com o projeto As Built de cada quadro elétrico. O projeto deve conter o layout do quadro, diagrama de interligação elétrica, diagrama de controle (se for o caso), indicação de réguas de bornes, contendo em todas as folhas a TAG/descrição dos componentes à que se referem, bordas e cabeçalhos.

Todos os dispositivos que foram acrescentados aos quadros, não previstos no diagrama original, deverão estar devidamente presentes no As-built.

Após a instalação dos quadros e seus componentes devem ser efetuados testes por pessoas devidamente capacitadas para atestar o correto funcionamento do sistema.

É de responsabilidade da construtora / instaladora, após a contratação do fornecedor dos quadros, apresentar o novo layout atendendo ao espaço físico reservado para eles.

3.4.1.5 Condutores

- Para os circuitos alimentadores, equipamentos de grande porte, climatização, sistema IT Médico e circuitos embutidos no piso, deverão ser utilizados cabos singelos flexíveis com isolamento em Atox (HEPR) (não halogenados, não propagante de chamas e baixa emissão de fumaça em caso de incêndio) 0,6/1kV - 90°
- E 450/750V - 70° com isolamento não halogenada, nos demais circuitos
- Cabos com, no mínimo, 2,5mm²

As seguintes cores devem ser respeitadas:

- Condutor Neutro: Azul Claro
- Condutor Terra: Verde ou Verde e Amarelo
- Condutor Fase: Branco, Preto e Vermelho
- Condutor de Retorno: Cinza

Deverão ser utilizados terminais de compressão isolados tipo pino em todos os pontos de conexão (Bornes dos quadros, disjuntores, pontos de tomadas e interruptores).

Todos os cabos deverão ter seus circuitos identificados através de marcadores em ambas as extremidades.

Para os circuitos alimentadores não deverá haver emendas, os cabos deverão ser inteiros de um ponto de conexão a outro. Para os demais casos também, sempre que possível, deve-se evitar o uso de emendas, quando forem necessárias devem ser executadas em caixas de passagem ou nos trechos de eletrocalhas e perfilados, em hipótese alguma deve haver emendas no interior de eletrodutos.

Todas as emendas deverão ser isoladas com fita isolante de boa qualidade, dando quantas voltas forem necessárias para recompor a isolamento do trecho de acordo com a isolamento do cabo.

Os cabos e demais acessórios deverão ser fornecidos conforme informações da especificação técnica de materiais.

3.4.1.6 Infraestrutura de distribuição

Os cabos serão instalados em eletrocalhas ou eletrodutos.

a) Eletrocalhas

- Deve ser utilizada galvanização eletrolítica em ambientes internos com atmosferas não agressivas.
- Deve ser utilizada galvanização a fogo para ambientes externos ou ambientes internos com atmosferas agressivas
- Deve ser utilizada galvanização a fogo para ambientes externos ou ambientes internos com atmosferas agressivas.
- Eletrocalha lisa sem tampa em chapa de aço, com seção em "U", nas bitolas:
≤150mm=20MSG
>150mm e ≤300mm=18MSG
>300mm=16MSG
- Todas as bitolas de chapas relativas a todas as dimensões das peças devem atender os esforços causados pelos circuitos elétricos para cada projeto, de sorte que uma eletrocalha de 150mm que for utilizada para com por um conjunto de cabos que exceda a sua capacidade de carga deve ter a sua bitola aumentada de 20 para 18MSG para suportar o esforço do peso dos cabos do circuito. Sempre deve ser efetuado esse estudo.
- Todo o corte em peças eletrolíticas deve ser tratado com galvanização a frio.
- Devem ser utilizadas as peças e acessórios pré-fabricadas das eletrocalhas, leitos e perfilados. Deve ser evitada a fabricação de peças na obra.
- Prever reserva de, no mínimo, 20% da seção total do leito ou eletrocalha e distanciamento necessário para acesso em futuras intervenções.
- Devem ser fixados a cada 2 metros utilizando suporte vertical e barra de aço rosca de 1/4", preso no teto através de chumbadores ou cantoneira "ZZ".
- Toda saída de eletroduto dos perfilados e eletrocalhas deve ser através de saída horizontal em chapa de aço galvanizado.
- Todas as eletrocalhas e perfilados devem ser dimensionados de acordo com a NBR-5410, considerando ocupação máxima de 40% da sua seção transversal, para que tal ocupação seja garantida os cabos deverão seguir os trajetos indicados no projeto.
- Mínimo para eletrocalhas será 50x50mm.

Todas as eletrocalhas e acessórios deverão ser fornecidos conforme informações da especificação técnica de materiais.

Importante ressaltar a correta interação entre o sistema elétrico e os demais sistemas da edificação. A infraestrutura elétrica principal, que percorre o corredor de circulação da ala de emergência, deve interagir com outras instalações, como circuitos de diferentes especialidades e tubulações.

Para garantir a segurança e prevenir danos, os condutos do sistema elétrico devem ser instalados sempre abaixo das tubulações hidráulicas. Essa medida evita que vazamentos de tubulações "molhadas" causem curtos-circuitos, corrosão e deterioração dos cabos e eletrodutos, protegendo a integridade de todo o sistema elétrico.

b) Eletrodutos

- Poderão ter instalação aparente, embutida ou subterrânea.
- Eletrodutos embutidos em parede ou drywall serão de PVC flexível corrugado tipo reforçado 'laranja'.
- Eletrodutos embutidos em laje, piso ou parede, serão de PVC rígido rosca ou PVC flexível corrugado reforçado 'cinza'.
- Eletrodutos aparentes no entreforro ou entrepiso serão de aço galvanizado eletrolítico classe média ou flexíveis com espiral de aço revestido em PVC tipo 'Sealtube'.

- Eletrodutos aparentes na área interna da edificação serão de aço galvanizado eletrolítico classe média.
- Eletrodutos instalados ao tempo serão de aço galvanizado a fogo classe média.
- Não é permitida a utilização de eletrodutos flexíveis em PVC, ou material similar, tipo leve 'garganta amarela', em nenhum local da instalação.
- A instalação dos condutos aparentes em laje nervurada deverá ser feita por meio de abraçadeiras e suportes específicos.
- Em todas as ligações dos eletrodutos às caixas devem ser utilizadas buchas e arruelas de acabamento.
- Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.
- Os eletrodutos rígidos serão emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurarem continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta: perfeita continuidade elétrica (no caso de eletrodutos galvanizados); resistência mecânica equivalente a da tubulação; vedação equivalente à da luva; continuidade e regularidade da superfície interna.
- Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo duas curvas de 90°. Não devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90°. As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.
- As luvas e curvas deverão ser no mesmo material que o eletroduto que estão conectadas.
- Dimensões de acordo com bitola do eletroduto, conforme indicado em projeto. Mínimo Ø 3/4".
- Todos os eletrodutos deverão ser dimensionados de acordo com a NBR-5410, considerando ocupação máxima de 40% da sua seção transversal, para que tal ocupação seja garantida os cabos deverão seguir os trajetos indicados no projeto.

Todos os eletrodutos e acessórios deverão ser fornecidos conforme informações da especificação técnica de materiais.

c) Caixa de passagem/derivação e de montagem

Devem ser empregadas caixas de derivação:

- Em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação
- Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores
- Para dividir a tubulação em trechos que excederem 15m (áreas internas) e 30m (áreas externas)

Todas as caixas deverão ser fornecidas conforme informações da especificação técnica de materiais.

d) Caixa de PVC

Serão de PVC rígido para instalação embutida com tampa. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento da alvenaria de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas. As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão de acordo com o especificado em projeto.

As caixas de interruptores ou tomadas, quando próximas de "alizes", serão localizadas sempre que possível, no mínimo a 10cm dos mesmos.

As caixas que contiverem interruptores, tomadas de força e equivalente técnico devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.

Tamanho padrão: 4x2", 4x4" e 4x4" octogonal.

e) Conduletes

Os conduletes serão utilizados apenas quando a instalação for aparente, construídos em alumínio com fixação das tubulações por parafusos.

Todos os conduletes deverão ser providos de tampas aparafusadas, formando moldura sobre elas. Devem ser utilizados parafusos de aço inoxidável.

Dimensões de acordo com bitola dos eletrodutos indicadas em projeto. Mínimo Ø 3/4".

f) Tomadas e interruptores

As tomadas instaladas nos ambientes deverão ser sinalizadas conforme segue:

- Tomada de uso geral: Quadro de origem; Número do circuito; Tensão.
- Tomada de uso específico: Quadro de origem; Número do circuito; Tensão; Potência permitida.

As tomadas para uso geral devem ser do tipo 2P+T / 110-220V / 10 A.

As tomadas para uso específico devem ser do tipo 2P+T / 110-220V / 20 A.

O interruptor DR devem ser instalado conforme projeto, por circuito e nunca na proteção geral.

Todas as tomadas e interruptores deverão ser instalados em condulete, caixa de PVC ou em régua nos leitos. As tomadas deverão ser fabricadas de acordo com a norma NBR 14136.

É obrigatório em todas as tomadas a ligação do cabo Terra no borne central, conforme indicado no corpo delas. Em hipótese alguma deve-se jumper o cabo neutro entre os bornes de Neutro e Terra.

As placas ou espelhos para tomadas e interruptores serão em termoplástico autoextinguível. As placas ou espelhos para áreas externas serão em termoplástico com proteção contra a ação do sol (raios ultravioletas), para que não escureçam nem desbotem com o tempo e adequados para uso conforme intempéries no local.

Acabamento e cor devem seguir o Projeto de Arquitetura.

A quantidade de teclas necessárias e o tipo de cada interruptor devem ser indicadas no projeto.

Os pontos de força monofásicos e trifásicos devem ser previstos no projeto e deverão ser deixadas caixas de passagem com tampa e furo central.

Todas as tomadas e interruptores deverão ser fornecidos conforme informações da especificação técnica de materiais e instalados de acordo com as correntes nominais e alturas especificadas no projeto.

Devem possuir acabamento de acordo com a linha de tomadas a ser indicada por arquitetura.

Nas instalações das régua, interruptores e tomadas devem ser compatíveis entre si.

g) Sensores de presença

Onde aplicável, deverá ser instalado sensores de presença para acionamento da iluminação, estes devem estar instalados a, no mínimo, 70cm das luminárias.

Deverão ser fornecidos conforme informações da especificação técnica de materiais.

h) Luminárias

As luminárias deverão ser instaladas de acordo com os modelos indicados em projeto luminotécnico específico. O comando da iluminação interna e circulações devem ser feito através de interruptores. Na circulação da ala hospitalar, os interruptores deverão estar nos postos de enfermagem.

Para a iluminação externa, as luminárias deverão ser instaladas com sensores fotoelétricos, acima destas e de modo que o sensor não seja influenciado por outras luminárias externas.

Todos os circuitos devem ser protegidos por disjuntores.

Todas as luminárias devem ser ligadas ao cabo terra para proteção do equipamento e do mantenedor.

Todas as luminárias e acessórios deverão ser fornecidos conforme informações da especificação técnica de materiais do projeto luminotécnico específico.

Para a iluminação externa, todos os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores com dispositivo de corrente de fuga DR e devem prever contrato para monitoramento e controle a distância pelo BMS, distribuídos por zona.

A infraestrutura de alimentação das luminárias de teto devem ser através de condutes e deles derivados em prensa cabos rabichos para ligação das luminárias.

3.4.1.7 Aterramento

Os quadros gerais devem ser alimentados no sistema 3F+N+PE, dessa forma estarão diretamente conectados ao aterramento da subestação principal. O cabo de proteção deverá ser ligado ao barramento terra dos quadros e deste conectado aos circuitos.

As partes metálicas não energizadas, tais como as carcaças dos equipamentos serão conectadas à malha de aterramento por meio de cabo de cobre nu de 35mm².

3.4.1.8 Normas de Execução do Cabeamento

Toda a instalação desde sua concepção deve seguir as normas regulamentadoras vigentes. Todos os serviços a cargo da Contratada deverão ser executados em atendimento às disposições e recomendações contidas neste e nos demais documentos, nos padrões e normas vigentes.

3.4.1.9 Verificação Final

Qualquer instalação nova, ampliação ou reforma de instalação existente deve ser inspecionada e ensaiada por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções, durante a execução e/ou quando concluída, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar a conformidade com as prescrições da ABNT-NBR-5410/2004, revisada em 2008. As verificações e seus resultados devem ser documentados em um relatório.

Durante a realização da inspeção e dos ensaios, devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

3.4.1.10 Critérios Gerais de Execução

A construtora deverá, no mínimo, seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

1. Todas as instalações elétricas deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados e firmemente ligados às estruturas de suporte, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa qualidade.
2. Todos os conduítes, inclusive os eletrodutos e eletrocalhas, deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros ou secções, quando cortados a serra, terão suas bordas limitadas para remover as rebarbas. As emendas serão feitas com conexões adequadas.
3. Não se fará emprego de curvas maiores que 90°, em cada trecho de canalização, entre as derivações só poderão, no máximo, ser empregadas 2 curvas de 90°.
4. As ligações dos eletrodutos com a caixa de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno.
5. Após a instalação dos eletrodutos, estes devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

6. Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos e dutos de alumínio, para se retirar a umidade e outra qualquer sujeira.
7. As conexões e ligações dos condutores de baixa tensão deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita instalação e ótima condutividade elétrica.
8. No caso de os condutores serem puxados por método mecânico, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a instaladora/montadora pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.
9. A montagem de equipamentos deverá seguir ainda as recomendações de cada fabricante.
10. Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.
11. Todo equipamento deverá ser firmemente fixado à sua base de instalação, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado.
12. Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser utilizados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.
13. Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades;
14. No caso de erros ou discrepância, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização;
15. Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário;
16. Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente;
17. Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a construtora se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços;
18. Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade;
19. A montagem de equipamentos deverá seguir as recomendações de cada fabricante;
20. Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização.
21. Após a instalação, todos os cabos deverão ser inspecionados quanto à condutividade, identificação, aperto das conexões e aterramento das blindagens.
22. Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, as emendas, terminais e terminações, deverão ser devidamente ensaiados conforme a NBR 9371.

3.4.2 Materiais

A seguir, os materiais de referência indicados para composição de projeto a ser elaborado:

Eletrodutos e Acessórios			
Equipamentos	Material	Norma	Fornecedor
Infraestrutura metálica (Eletrocalha, perfisados e leitos para cabos)	Aço galvanizado eletroliticamente ou à quente, fabricada e certificada conforme as normas nacionais aplicáveis	ABNT NBR IEC 61537:2013	Real Perfil, Mopa, Elecon, Poleoduto, Dispan, Perfil Líder, Mega, Eletropoll
Eletroduto metálico	Aço carbono galvanizado	NBR 13057 / NBR 5624	Real Perfil, Elecon, Perfil

Eletrodutos e Acessórios			
Equipamentos	Material	Norma	Fornecedor
	eletroliticamente ou à quente		Líder, Apolo, Zetone
Eletroduto em Material termoplástico	PVC rígido ou corrugado reforçado	ABNT NBR 15465:2009	Elecon, Tigre, Amanco, Kanaflex, Legrand/Cemar
	PEAD corrugado, não propagante de chama, preto	ABNT NBR 15715:2009	
Condulete	Metálicos em liga de alumínio-silício	ABNT NBR 15701:2012 ABNT NBR IEC 60529:2005	Elecon, Tramontina, Dalsa, Wetzel

Quadros e caixas de passagem			
Paineis elétricos de distribuição	Metálico	ABNT NBR IEC 61439	Schneider Electric, Weg, ABB, Vepan, Novemp, Gimi, Paseli, VR Paineis, Brval
Paineis elétricos gerais certificados	Metálico		Schneider, Siemens, Vepan, Novemp, Gimi, VR Painéis, Paseli, Brval
Caixa de passagem	PVC/ Metálico	ABNT NBR 5431:2008	Tigre / Cemar / Tramontina

Cabos			
Cabos de energia para baixa tensão Afumex 70°C-750V / 90°C-1kV	Cobre	ABNT NBR 13248	Prysmian, Nexans, Corfio, Cobrecom, Phelps Dodge, Induscabos, Nambei, Sil, Cordeiro

Iluminação			
Lâmpada Fluorescente compacta	-	ABNT NBR IEC 60969:2014 ABNT NBR IEC 60968:2014 ABNT NBR 14538:2000 ABNT NBR 14539:2000	G-light, Osram, GE, Taschibra
Lâmpadas fluorescentes tubulares	-	ABNT NBR IEC 61195:2014 ABNT NBR IEC 60081:1997	
Lâmpadas fluorescentes de base única	-	ABNT NBR IEC 60901:1997	
Lâmpadas LED	-	ABNT NBR 16205-1/2:2013	

Tomadas e Interruptores			
Interruptor e Sensor de presença	-	ABNT NBR IEC 60669-2-1/2/3:2014	Pial Legrand
Tomadas e Plugues	-	ABNT NBR 14136:2012	
Tomadas e Plugues Industriais	-	ABNT NBR IEC 60309-1:2005	Steck

Diversos			
Sistema de IT-Médico	Solução completa	NBR IEC 61558-2, 61557-8	Schneider, RDI Bender, CM Comandos, CSE
UPS	Modular	NBR IEC 60439-2 e IEC 61439-6	Schneider, Eaton, CM Comandos, Delta, HDS, Legrand
Banco de baterias	Selada	NBR IEC 60439-2 e IEC 61439-6	
Disjuntor baixa tensão (Caixa moldada e Caixa aberta)	Linha completa	ABNT NBR IEC 60947-2:2013	Schneider, ABB,
Disjuntor baixa tensão	Linha completa	ABNT NBR IEC 60947-	

Diversos			
(Minidisjuntores, IDR's e DDR's)		2:2013, ABNT NBR IEC 61008-1	Siemens, WEG
DPS	-	-	
Multimedidor do painel de baixa tensão	-	-	Schneider
Fita Isolante	-	ABNT NBR NM 60454:2007	3M
Abraçadeira plástica para cabos	-	-	Hellermann Tyton
Abraçadeira para eletrodutos	PVC	-	Tigre
Abraçadeira para eletrodutos	Aço galvanizado	-	Maxtil

Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, o mesmo deverá ser substituído por outro material de características equivalentes ao especificado. Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares de mesma equivalência técnica.

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO

Este documento faz parte do Projeto de Adequação das Instalações Elétricas de Baixa e Média Tensão do HUCFF, em específico, tratando das **Instalações Elétricas de Média Tensão**, detalhando as soluções técnicas adotadas para a adequação e modernização dos sistemas de distribuição de energia. O projeto está em total conformidade com as diretrizes da NBR 5410:2004 e demais normas pertinentes da ABNT, bem como com as exigências regulatórias para estabelecimentos de saúde.

A base para este projeto foi o relatório técnico HUCFF-REL-LV-01, que identificou as necessidades de atualização da infraestrutura existente, além do estudo preliminar que consolidou as definições de projeto e o macro dimensionamento de equipamentos.

O sistema elétrico de média tensão foi planejado para otimizar a distribuição de carga, reduzir perdas por queda de tensão e garantir a confiabilidade e redundância do fornecimento de energia, especialmente para as áreas críticas do hospital.

4.1 Elementos de Projeto

4.1.1 Cabine Primária

Unidade possui cabine primária com cubículos blindados ativos dentro dos padrões da Light, não haverá alteração em relação ao ramal de ligação e de entrada, sendo mantida cabine e cubículos de medição e proteção, conforme existente e anteriormente aprovados na concessionária.

Padronização dos cubículos já conta com coluna de Medição de Qualidade que precisará ser ativa.

4.1.2 Sistema de Geração na média tensão

O sistema de geração emergencial do hospital será composto por 8 geradores abertos com potência nominal de 800 kVA e tensão de saída de 480/277 V. Esses equipamentos foram selecionados para garantir alta confiabilidade no fornecimento de energia durante interrupções da rede elétrica, assegurando o funcionamento contínuo de todas as cargas críticas da unidade hospitalar.

Sistema será instalado em Pavto Subsolo, em área que hoje encontra-se desativada.

Apesar de operarem em baixa tensão (480/277 V), os geradores serão conectados em pares a transformadores elevadores com relação 480 V/13,2 kV, permitindo a integração do sistema à rede de média tensão do hospital. Essa configuração oferece maior robustez e eficiência na distribuição de energia, além de facilitar a operação paralela e o gerenciamento de carga.

Os geradores foram especificados de forma a atender 100% da demanda elétrica do hospital em regime de emergência, com redundância suficiente para manter a operação plena mesmo em caso de falha de um dos conjuntos geradores.

O sistema de geradores alimentará o lado GERADOR do Quadro de Transferência Automática (QTA) e o lado REDE será alimentado a partir da Cabine Primária existente na unidade. O alimentador atual, que passa pela mesma área, será interceptado e redirecionado para os novos cubículos. Após QTA a alimentação seguirá até o PMT-Geral de onde será distribuída para as subestações internas do hospital.

Com o objetivo de aumentar a confiabilidade do sistema, os ramais de interligação entre as áreas técnicas serão duplicados. Entre a Cabine Primária e o QTA, serão utilizados dois ramais, o 01 concretado em canaleta elevada e o 02 subterrâneo, que será reaproveitado a partir de caixa de passagem existente. Já o trecho entre o QTA e o PMT-Geral será atendido por dois ramais aparentes localizados no entreferro da circulação do subsolo.

Os geradores não operarão em regime de paralelismo (em rampa) com o sistema de fornecimento da concessionária e deverão ser fornecidos com kit de atenuação sonora de 75 dB. Durante o processo de aquisição, o fornecedor será responsável pela aprovação da localização dos geradores, bem como pelas soluções de atenuação acústica e de exaustão, devendo apresentar projeto específico que assegure condições adequadas de manutenção e preserve a garantia dos equipamentos. Também será de

responsabilidade do fornecedor a elaboração detalhada do diagrama de comando e das interligações necessárias entre os geradores, os quadros de comando e os cubículos de proteção.

4.1.3 Subestações

Serão localizadas conforme indicado em planta, constituídas de cubículos blindados garantindo maior segurança na operação e manutenção das instalações.

A sala terá um pé direito mínimo de 3,00m, existindo iluminação artificial, obedecendo aos níveis de iluminamento fixados pela NBR ISO/CIE 8995-1. As luminárias destinadas à iluminação artificial serão instaladas em área de circulação. Haverá também iluminação de emergência, com autonomia mínima de 2h, previsto em projeto específico.

Será instalada na cabine placa de advertência sobre o perigo de morte, fixada na porta de acesso ao posto. Também próximo ao acesso serão instalados no mínimo dois extintores de CO₂ de 6kg.

4.1.4 Subestação Principal

Após o QTA, o ramal de média tensão seguirá até o PMT-Geral, utilizando a mesma rota, porém, em condutos distintos. O PMT-Geral está localizado na Subestação Principal, também no pavimento subsolo.

Esse PMT-Geral consiste em um cubículo blindado com duas colunas de entrada, sendo responsável pela proteção geral do ramal de média tensão do hospital, bem como pela distribuição para as demais subestações da unidade. Além disso, integra a conexão com o banco de capacitores instalado em média tensão, responsável pela compensação de energia reativa de toda a instalação.

As saídas para as subestações PRINCIPAL, IMAGEM e COBERTURA serão realizadas por meio de chaves seccionadoras. No entanto, em cada subestação de destino, haverá um disjuntor de média tensão com seu respectivo relé de proteção, garantindo a proteção específica de cada conjunto.

Coexistindo em mesmo ambiente o cubículo blindado específico da subestação principal ficará ao lado do PMT-Geral, em área determinada, possibilitando o processo de migração de cargas para a execução das novas instalações.

A SUBESTAÇÃO PRINCIPAL será composta por 3 transformadores de 1500kVA-220V que atenderão as cargas dos CD até o 4º pavimento, além de 1 transformador de 1000kVA-380V já existente, que atenderá as cargas gerais específicas desta tensão de todo o Hospital.

Os transformadores de 220 V serão instalados na configuração 2+1, sendo dois em operação e um em regime de reserva (backup), preparado para substituir qualquer um dos dois operantes em caso de falha. Cada transformador operará de forma independente (singela), com possibilidade de manobra de cargas em situações de emergência por meio de chave TIE instalada no QGBT.

O QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) será equipado com dois disjuntores de manutenção, destinados a conexões provisórias. Esses disjuntores poderão ser utilizados tanto para alimentação externa, como por um gerador temporário, quanto para manobras internas do sistema.

O Quadro de Incêndio (Q-INCÊNDIO) será alimentado diretamente a partir do QD-TRAFOS da Subestação Principal, por meio de dois ramais intertravados. Cada ramal será proveniente de um dos transformadores em operação, garantindo redundância e maior confiabilidade no fornecimento de energia para o sistema de combate a incêndio.

4.1.5 Subestação Imagem

Após o PMT-Geral, o ramal de média tensão seguirá até a SUBESTAÇÃO IMAGEM por meio de uma rota única, em condutos distintos.

A SUBESTAÇÃO IMAGEM será composta por 2 transformadores de 1000kVA-380V e por 1 transformador de 500kVA-220V que atenderão as cargas específicas de imagem e solar nas tensões correspondentes.

Os transformadores de 380 V serão instalados na configuração 1+1, sendo os dois em operação a 50% da carga, preparados para atender 100% das cargas em caso de falha de um destes. Cada transformador

operará de forma independente (singela), com possibilidade de manobra de cargas em situações de emergência por meio de chave TIE instalada no QGBT.

O QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) será equipado com dois disjuntores de manutenção, destinados a conexões provisórias. Esses disjuntores poderão ser utilizados tanto para alimentação externa, como por um gerador temporário, quanto para manobras internas do sistema.

4.1.6 Subestação Cobertura

Após o PMT-Geral, o ramal de média tensão seguirá até a SUBESTAÇÃO COBERTURA por meio de duas rotas distintas.

A SUBESTAÇÃO COBERTURA será composta por 3 transformadores de 1500kVA-220V que atenderão as cargas dos CD do 5º ao 13º pavimento.

Os transformadores de 220 V serão instalados na configuração 2+1, sendo dois em operação e um em regime de reserva (backup), preparado para substituir qualquer um dos dois operantes em caso de falha. Cada transformador operará de forma independente (singela), com possibilidade de manobra de cargas em situações de emergência por meio de chave TIE instalada no QGBT.

4.1.7 Distribuição Elétrica – Média Tensão

Os ramais de média tensão novos foram projetados de forma redundante, garantindo uma segurança na continuidade das operações do Hospital.

O ramal principal de média tensão até o PMT-Geral será composto por cabos 3 x 120 mm², 12/20 kV. As linhas de distribuição que partem do PMT-Geral para as subestações internas utilizarão cabos 3 x 95 mm², 12/20 kV. Já as alimentações em média tensão até os transformadores e banco de capacitores serão feitas com cabos 3 x 50 mm², 12/20 kV.

Os condutores de média tensão dentro das caixas devem ser identificados através de anilhas com marcação da identificação da fonte de alimentação do lado fonte e adicionalmente com fitas coloridas nas fases, seguindo o estipulado na norma NBR 6251, com o seguinte código de cores:

Fase A - vermelho

Fase B - branco

Fase C - marrom

4.1.8 Cubículos Blindados

A proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões será através de 03 (três) para-raios de óxidos metálicos em invólucro polimérico sem centelhador, providos de desligador automático, tensão nominal 12KV, corrente de descarga 10KA, nível de isolamento 15KV, solidamente aterrados no sistema de aterramento da subestação.

Para proteção geral e dos transformadores serão utilizados chave seccionadora tripolar de comando simultâneo 15KV - uso interno 630A com dispositivo tipo chave fim de curso juntamente com um disjuntor à vácuo, classe de isolamento 17,5kV, capacidade de interrupção simétrica de 350MVA, corrente 630A, NBI 95KV, frequência 60Hz, que atuarão no seccionamento e proteção dos transformadores que compõem a subestação. Devem ser instalados, no mínimo, relés de sobrecorrente de fase e neutro (50/50N e 51/51N) de ação indireta (relés secundários), com características de tempo inverso e com dispositivo de operação instantânea. Seguir indicações em diagrama unifilar.

A proteção em tensão secundária será feita através de disjuntor geral localizado nos QD-TRAFOS.

4.1.9 Aterramento

Nas subestações internas foi previsto barra chata de aterramento de 7/8 x 1/8" no perímetro de toda a área para aterramento de equipamentos e partes metálicas, com indicação em BEP para interligação ao sistema de aterramento e SPDA existente no Hospital.

As partes metálicas não energizadas, tais como grades, mecanismo de chave e carcaças dos transformadores serão conectadas à malha de aterramento por meio de cabo de cobre nu de 35mm².

Na área dos geradores foi prevista nova malha de aterramento, com hastes de aço, revestidas de cobre com espessura mínima de 0,25mm, com no mínimo 2400mm de comprimento por 16mm de diâmetro, dotada de conector de bronze tipo cunha ou com parafuso de aço zincado, constituída por cabos de cobre nu e com impedância máxima 10 ohms.

As partes metálicas não energizadas, tais como grades, mecanismo de chave e carcaças dos transformadores serão conectadas à malha de aterramento por meio de cabo de cobre nu de 35mm²

4.1.10 Protocolos

4.1.10.1 Protocolos de Comissionamentos

Comissionamento é o processo de assegurar que os sistemas e componentes de uma edificação ou unidade industrial estejam projetados, instalados, testados, operados e mantidos de acordo com as necessidades, requisitos operacionais do proprietário e os requisitos para manutenção. O comissionamento pode ser aplicado tanto a novos empreendimentos quanto a unidades e sistemas existentes em processo de expansão, modernização ou ajuste.

O comissionamento tem por objetivo estabelecer uma sistemática de ações junto aos equipamentos e sistemas, através da realização de testes que irão garantir a operacionalidade e segurança das instalações, de se garantir que os equipamentos e sistemas elétricos operem de acordo com o seu projeto e ainda em atendimento aos requisitos das Normas Técnicas e de Segurança e assegurar a transferência da edificação predial ou industrial do construtor para o proprietário de forma ordenada e segura, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações. Adicionalmente, quando executado de forma planejada, estruturada e eficaz, o comissionamento tende a se configurar como um elemento essencial para o atendimento aos requisitos de prazos, custos, segurança e qualidade do empreendimento.

O comissionamento acontece segundo o seguinte esquema: Planejamento – Infraestrutura e mobilização – Supervisão e Execução das Atividades – Emissão dos relatórios – “As built” da documentação técnica – Data Book.

Planejamento

- Levantamento e disponibilização da documentação técnica;
- Análise crítica da documentação de projeto;
- Definição das metodologias / tipos / normas dos testes a serem executados;
- Elaboração do cronograma de atividades e definição das prioridades;
- Composição e atribuições da equipe.

Infraestrutura e mobilização

- Aprovisionamento dos instrumentos de testes;
- Disponibilização do pessoal destacado para os trabalhos;
- Definição da infraestrutura de transportes, logísticas, etc.

Supervisão e Execução das Atividades

- Estabelecimento das metodologias de comunicação e trâmites com o cliente;
- Execução dos testes, verificações, aferições, ajustes e parametrizações.

Emissão dos relatórios

- Elaboração do relatório final dos trabalhos com a inclusão dos resultados obtidos.

"As built" da documentação técnica

- Atualização da documentação técnica onde os trabalhos de comissionamento assim o recomendarem.

Data Book - Documentações Técnicas, Manuais de Operação e Testes

- Documentação técnica onde constam todos testes realizados no comissionamento, contemplando catálogos dos equipamentos e manuais de operação.

Relatório e ART

- Elaboração de Relatório Técnico, certificando e atestando a condição de bom funcionamento de todos os equipamentos e materiais elétricos instalados.
- Entrega de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pelo comissionamento e pelos testes realizados.

4.1.10.2 Testes

Seguem abaixo procedimentos para testes de alguns equipamentos e dispositivos elétricos, trata-se de procedimentos para se realizar testes em equipamentos para que seja possível executar o comissionamento pós start-up.

TC e TP de 15kV

- Anotação dos dados de placa
- Relação de transformação em todos os taps
- Verificação de polaridade
- Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- Isolamento D.C. dos enrolamentos
- Fator de potência dos enrolamentos
- Verificação das ligações dos TC's e TP's conforme projeto
- Ajuste dos centelhadores

Transformador de Força Trifásico, com comutador manual até 07 taps

- Anotação dos dados de placa
- Faseamento
- Sangria em todas as buchas
- Operação e/ou comando do comutador de taps verificando bloqueio de fim de curso
- Resistência ôhmica em todos os taps dos enrolamentos de transformador (corrigidas a 20 oC)
- Relação de transformação em todos os taps dos enrolamentos do transformador
- Isolamento D.C. dos enrolamentos do transformador (corrigido a 20 oC)
- Índice de polarização
- Fator de potência dos enrolamentos do transformador (corrigido a 20 oC)
- Corrente de excitação do transformador
- Fator potência das buchas
- Colar quente das buchas
- Resistência ôhmica nos TC's de bucha em todas derivações
- Relação de transformação nos TC's de bucha
- Polaridade dos TC's de bucha

- Isolamento D.C. dos TC's de bucha
- Funcionamento e aferição dos termômetros
- Injeção de corrente nas imagens térmicas
- Isolamento D.C. da fiação
- Medição da continuidade na fiação dos TC's de bucha
- Isolamento D.C. dos moto-ventiladores
- Testes nos acessórios das proteções internas do transformador
- Verificação da ligação dos moto-ventiladores
- Circuito de aquecimento e ventilação forçada
- Sinalização acústica e visual
- Verificação da ligação dos TC's de buchas
- Ajuste dos centelhadores
- Relação de transformação no tap de operação conforme definido pelo CONTRATANTE
- Resistência ôhmica no tap conforme definido pela CONTRATANTE
- Análise dos resultados

Disjuntor SF6

- Anotação dos dados de placa
- Faseamento
- Funcionamento e lubrificação do comando elétrico-mecânico-hidráulico
- Verificação de funcionamento do contador do número de operações
- Resistência de contatos
- Isolamento D.C. dos pólos
- Fator de potência
- Oscilografagem
- Sinalização acústica e visual
- Circuito de aquecimento
- Verificação de estanqueidade do gás SF6
- Análise de qualidade do gás SF6
- Ajustes de montagem

Pára-raios

- Anotação dos dados de placa
Isolamento D.C.
- Fator de potência
- Verificação do funcionamento do contador de operações
- Verificação da ligação dos pára-raios conforme o projeto
- Verificação da posição de montagem (fonte/carga)

Transformador de Serviços Auxiliares

- Anotação dos dados de placa
- Faseamento

- Relação de transformação em todos os taps
- Relação de transformação conforme definido pela CONTRATANTE
- Isolamento D.C. dos enrolamentos
- Índice de polarização
- Fator de potência
- Análise dos resultados

Barramentos

- Faseamento
- Verificação das conexões
- Isolamento D.C.
- Verificação do aperto das conexões
- Análise dos resultados
- Verificação de distâncias entre barras, barras à estrutura e ao piso
- Verificação das ferragens das cadeias de isoladores

Banco de Baterias

- Anotação dos dados de placa
- Nível do eletrólito
- Tensão total da bateria com circuito aberto
- Tensão dos elementos com circuito aberto (por elemento)
- Densidade dos elementos com circuito aberto (por elemento)
- Temperatura do elemento piloto e aleatório
- Teste de capacidade do banco
- Inspeção visual e dimensional

Painéis

- Anotação dos dados de placa
- Continuidade e interligação
- Análise de filosofia da proteção e medição
- Isolamento de fiação
- Verificação de fusíveis
- Verificação dos sinaleiros, chaves de comando
- Análise do sistema de aquecimento
- Aplicação de corrente no circuito de TC's
- Aplicação de tensão no circuito de TP's
- Análise dos resultados
- Inspeção visual
- Reaperto de parafusos
- Documentação de teste de fábrica
- Inspeção final

4.1.10.3 Protocolo de Completação Mecânica

As atividades descritas asseguram que todos os equipamentos, estruturas e sistemas associados estejam montados de acordo com o projeto executivo, normas técnicas vigentes e requisitos específicos de continuidade operacional exigidos para unidades hospitalares.

A completção mecânica é considerada concluída quando:

- Todos os equipamentos estão instalados e fixados conforme projeto.
- Não há pendências estruturais ou mecânicas que impeçam o comissionamento elétrico.
- Todos os testes mecânicos foram aprovados.
- Documentação está atualizada e assinada (checklists, registros fotográficos, laudos).
- As condições de segurança física das instalações estão garantidas (acessos, sinalização, ventilação).

A liberação formal para a etapa seguinte ocorre mediante emissão do Relatório de Completação Mecânica (MC Release), assinado pelas equipes de obra, engenharia e segurança.

A completção mecânica envolve a inspeção detalhada de todos os componentes físicos instalados, garantindo que a montagem esteja concluída, segura e em condições de seguir para testes elétricos e comissionamento. Os procedimentos gerais incluem:

Verificação de Conformidade Documental:

- Conferência de desenhos “as built” e comparação com o projeto executivo.
- Análise de manuais técnicos, certificados de origem e relatórios de fábrica.
- Verificação dos relatórios de ensaios pré-entrega (FAT) dos equipamentos principais.

Inspeção de Integridade e Acabamento:

- Inspeção visual de componentes mecânicos, assegurando ausência de danos, corrosão, rachaduras, deformações ou avarias de transporte.
- Conferência de pintura, revestimentos e proteção anticorrosiva conforme especificação.
- Garantia de limpeza do ambiente e remoção de materiais estranhos dentro de painéis, cubículos e caixas.

Conferência de Fixação e Montagem:

- Verificação do torque dos parafusos, conexões e suportes conforme especificações do fabricante.
- Conferência de alinhamento e nivelamento de equipamentos de grande porte (transformadores, cubículos, painéis).
- Inspeção de soldas, bases, suportes e chumbadores, assegurando integridade estrutural.

Padrões Normativos Aplicáveis:

- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão.
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 15751 – Transformadores de distribuição.
- NR-10 – Segurança em instalações elétricas.
- Normas específicas de fabricantes e manuais de montagem.

Inspeção de equipamentos principais:

- Transformadores de Potência ou Distribuição
 - Verificação de integridade de tanque, radiadores, buchas e acessórios.
 - Checagem do nível e estado do óleo isolante (quando aplicável).
 - Inspeção dos suportes e dispositivos de amortecimento de vibração.
 - Conferência de etiquetas, placas de identificação e parâmetros nominais.

- Verificação da ventilação necessária para dissipação térmica conforme projeto.
- Cubículos e Painéis de Média Tensão
 - Conferência das portas, travamentos, intertravamentos mecânicos e fechaduras.
 - Inspeção das câmaras internas, barramentos, isoladores e compartimentos segregados.
 - Verificação do sistema de aterramento interno e continuidade de carcaça.
 - Inspeção dos dispositivos mecânicos de manobra (seccionadoras, extratores, gavetas).
- Sistemas de Aterramento
 - Conferência da malha de aterramento, conexões, soldas exotérmicas e identificação.
 - Medição visual da conformidade com o diagrama unifilar e isométrico.
 - Verificação de equipotencialização de todas as massas metálicas.
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
 - Inspeção de captores, descidas e conexões equipotenciais.
 - Conferência de continuidade mecânica dos condutores.
 - Verificação da integridade física dos suportes e fixações.
- Geradores
 - Verificação de bases antivibratórias e fixações.
 - Checagem de conexões mecânicas, dutos de exaustão e sistemas auxiliares.
 - Inspeção de painéis de transferência.

Inspeção das instalações mecânicas associadas:

- Apoios, Bases e Estruturas
 - Verificação de dimensões, prumos e nivelamento das bases de concreto.
 - Conferência da integridade de suportes metálicos, chumbadores, cantoneiras e perfis estruturais.
 - Análise de carga e resistência conforme memorial de cálculo.
- Dutos, Eletrocalhas e Bandejas
 - Inspeção do posicionamento, altura e espaçamento entre suportes.
 - Verificação da continuidade mecânica e da fixação de tampas e acessórios.
 - Conferência da segregação entre cabos de potência, comando e comunicação.
- Sistemas de Ventilação e Exaustão
 - Verificação de grelhas, dutos e ventiladores instalados conforme projeto térmico.
 - Inspeção da integridade de filtros, venezianas e proteções contra intempéries.
 - Checagem de fluxo de ar para dissipação de calor dos transformadores e painéis.

Após a inspeção física, são realizados testes mecânicos para certificar que todos os elementos se encontram em condições seguras.

Teste de Torque

- Aplicação de torquímetro em conexões estruturais, barramentos e suportes.
- Comparação dos valores obtidos com especificações de projeto e fabricante.
- Registro das medições em planilhas específicas de MC.

Teste de Estanqueidade

- Verificação de juntas, acessórios e tampas de transformadores.
- Inspeção para detecção de vazamentos de óleo, água ou umidade.

Teste de Alinhamento e Nivelamento

- Medição com nível óptico ou laser para validar prumo e eixo dos equipamentos.
- Ajustes estruturais quando necessários.

Teste de Integridade de Portas e Intertravamentos

- Checagem de fechamento das portas de cubículos MT.
- Teste funcional dos sistemas mecânicos de segurança.

4.2 Especificações Técnicas

4.2.1 Materiais

Eletrodutos e Acessórios			
Equipamentos	Material	Norma	Fornecedor
Infraestrutura metálica (Eletrocalha, perfilados e leitos para cabos)	Aço galvanizado eletroliticamente ou à quente, fabricada e certificada conforme as normas nacionais aplicáveis	ABNT NBR IEC 61537:2013	Real Perfil, Mopa, Elecon, Poleoduto, Dispan, Perfil Líder, Mega, Eletropoll
Eletroduto metálico	Aço carbono galvanizado eletroliticamente ou à quente	NBR 13057 / NBR 5624	Real Perfil, Elecon, Perfil Líder, Apolo, Zetone
Eletroduto em Material termoplástico	PVC rígido ou corrugado reforçado	ABNT NBR 15465:2009	Elecon, Tigre, Amanco, Kanaflex, Legrand/Cemar
	PEAD corrugado, não propagante de chama, preto	ABNT NBR 15715:2009	
Condutele	Metálicos em liga de alumínio-silício	ABNT NBR 15701:2012 ABNT NBR IEC 60529:2005	Elecon, Tramontina, Dalsa, Wetzel
Painel De Média Tensão			
Sistema modular de cubículos para distribuição e proteção em média tensão, ensaiados e certificados conforme a NBR IEC 62271-200, com isolamento a gás SF6 ou vácuo nos disjuntores e seccionadores. Blindado à SF6 Painéis metálicos autoportantes, com montagem totalmente testada e certificação pela IEC 61439, em forma construtiva 2B ou 3B, grau de proteção mínimo IP20, tensão nominal máxima de até 20kV, 60Hz, chassi em chapas de aço		Garantia mínima 1 ano" " NBR IEC 62271-200"	SCHNEIDER SIEMENS VEPAN NOVEMP GIMI VR PAINÉIS PASELI BRVAL VOLGA ELETROMAX WEG

galvanizado, pintura eletrostática a pó na cor Mulsell N6,5, construído em chapas de aço carbono nas bitolas mínimas: base e estrutura em chapa 12MSG; teto, placas de montagem em chapa 14MSG; portas frontais, fechamentos e contra espelhos em chapa 16MSG.			
--	--	--	--

Cabos De Média Tensão			
Cabo não-propagante de chama, certificado pelas normas NBR 7287 e NBR 14039, com isolamento em composto termofixo de polietileno reticulado XLPE 90 °C e cobertura em composto de cloreto de polivinila PVC ST2, blindagem do condutor, da isolamento e metálica com fios de cobre nu, condutor em cobre, têmpera mole, classe 2, unipolar. Observação: Não é permitido a utilização de cabos de alumínio dentro da projeção dos prédios.	Isolação livre de halogênios	NBR 13248	INDUSCABOS PRYSMIAN NEXANS COPPERCABOS

Transformador			
Transformador a seco - 60Hz		NBR 5356-11	WEG SIEMES ITAIPU UNIÃO ROMAGNOLE
Barramento Blindado			
Barramento Blindado (busway)		ABNT NBR IEC 61439-6	NOVEMP WEG SCHNEIDER MAXBAR BEGHIM MEGABARRE BBTEC VEPAM
Gerador			
Gerador Aberto a Diesel		NBR ISO 8528	STEMAC CUMMINS CATERPILLAR ENERG MAXTRUST
Painel de Baixa Tensão			

Painel modular fabricado com chapa de aço carbono, estrutura com chapa 14MSG e fechamento na chapa 16MSG pintura eletrostática à pó na cor mulsell n6,5. Laterais, fundo e portas removíveis e acopláveis. Grau de proteção mínimo IP30		ABNT NBR IEC 61439	SCHNEIDER ELECTRIC WEG ABB VEPAN, NOVEM GIMI PASELI VR PAINEIS BRVALL, QT EQUIPAMENTOS
---	--	--------------------	---

4.2.2 Transformadores

TRANSFORMADORES 220V - 1500kVA (Principal e Cobertura)

Quantidade: 6

Potência nominal: 1500kVA

Frequência: 60 Hz

Número de fases: 3 (trifásico)

Tensão primária: 13,8/ 13,2/ 12,6/ 11,9/ 11,4 kV

TAP regulado na tensão 13,2 kV

Tensão secundária: 220/127 V

Conexão dos enrolamentos:

Primário: Triângulo (Δ)

Secundário: Estrela (Y) com neutro acessível

Classe térmica de isolamento: F (155°C) ou H (180°C)

Tipo de refrigeração: ANAF (Ar Natural / Ar Forçado)

Refrigeração adicional: Opcional com ventiladores forçados

Tipo de instalação: Transformador a seco encapsulado (classe F)

Fator K: 4 (adequado para cargas com conteúdo harmônico elevado)

Normas aplicáveis: ABNT NBR 5356 / NBR 10295 / IEC 60076 / ANSI C57

Grau de proteção: IP00

Temperatura ambiente de projeto: 40°C

Elevação máxima de temperatura: 105°C

Impedância percentual: Entre 5% e 6,5%

Acessórios obrigatórios:

Termômetros bimetálicos ou sensores PT100 por fase

Relé térmico com contatos NA/NF para proteção

Placa de identificação em aço inox com dados completos

Olhais de içamento e base para fixação

Painel de monitoramento (temperatura, alarme, disparo)

Ventiladores com acionamento automático (em ANAF)

Ensaio exigidos (de fábrica):

Ensaio de resistência ôhmica

Relação de transformação

Ensaio de tensão aplicada e tensão induzida

Perdas em vazio e sob carga

Elevação de temperatura (com verificação do fator K)

Ensaio de integridade dielétrica do sistema isolante

TRANSFORMADORES 380V - 1000kVA (Principal)

Quantidade: 1

Potência nominal: 1000kVA

Frequência: 60 Hz

Número de fases: 3 (trifásico)

Tensão primária: 13,8/ 13,2/ 12,6/ 11,9/ 11,4 kV

TAP regulado na tensão 13,2 kV
Tensão secundária: 380/220 V
Conexão dos enrolamentos:
Primário: Triângulo (Δ)
Secundário: Estrela (Y) com neutro acessível
Classe térmica de isolamento: F (155°C) ou H (180°C)
Tipo de refrigeração: ANAF (Ar Natural / Ar Forçado)
Refrigeração adicional: Opcional com ventiladores forçados
Tipo de instalação: Transformador a seco encapsulado (classe F)
Fator K: 4 (adequado para cargas com conteúdo harmônico elevado)
Normas aplicáveis: ABNT NBR 5356 / NBR 10295 / IEC 60076 / ANSI C57
Grau de proteção: IP00
Temperatura ambiente de projeto: 40°C
Elevação máxima de temperatura: 105°C
Impedância percentual: Entre 5% e 6,5%

Acessórios obrigatórios:

Termômetros bimetálicos ou sensores PT100 por fase
Relé térmico com contatos NA/NF para proteção
Placa de identificação em aço inox com dados completos
Olhais de içamento e base para fixação
Painel de monitoramento (temperatura, alarme, disparo)
Ventiladores com acionamento automático (em ANAF)

Ensaio exigidos (de fábrica):

Ensaio de resistência ôhmica
Relação de transformação
Ensaio de tensão aplicada e tensão induzida
Perdas em vazio e sob carga
Elevação de temperatura (com verificação do fator K)
Ensaio de integridade dielétrica do sistema isolante

TRANSFORMADORES 380V - 1000kVA (Imagem)

Quantidade: 2

Potência nominal: 1000kVA
Frequência: 60 Hz
Número de fases: 3 (trifásico)
Tensão primária: 13,8/ 13,2/ 12,6/ 11,9/ 11,4 kV
TAP regulado na tensão 13,2 kV
Tensão secundária: 380/220 V
Conexão dos enrolamentos:
Primário: Triângulo (Δ)
Secundário: Estrela (Y) com neutro acessível
Classe térmica de isolamento: F (155°C) ou H (180°C)
Tipo de refrigeração: ANAF (Ar Natural / Ar Forçado)
Refrigeração adicional: Opcional com ventiladores forçados
Tipo de instalação: Transformador a seco encapsulado (classe F)
Fator K: 6 (para as cargas de imagem)
Normas aplicáveis: ABNT NBR 5356 / NBR 10295 / IEC 60076 / ANSI C57
Grau de proteção: IP00
Temperatura ambiente de projeto: 40°C
Elevação máxima de temperatura: 105°C
Impedância percentual: Entre 5% e 6,5%

Acessórios obrigatórios:

Termômetros bimetálicos ou sensores PT100 por fase
Relé térmico com contatos NA/NF para proteção

Placa de identificação em aço inox com dados completos
Olhais de içamento e base para fixação
Painel de monitoramento (temperatura, alarme, disparo)
Ventiladores com acionamento automático (em ANAF)

Ensaio exigidos (de fábrica):

Ensaio de resistência ôhmica
Relação de transformação
Ensaio de tensão aplicada e tensão induzida
Perdas em vazio e sob carga
Elevação de temperatura (com verificação do fator K)
Ensaio de integridade dielétrica do sistema isolante

TRANSFORMADORES 220V - 500kVA (Imagem)

Quantidade: 1

Potência nominal: 500kVA
Frequência: 60 Hz
Número de fases: 3 (trifásico)
Tensão primária: 13,8/ 13,2/ 12,6/ 11,9/ 11,4 kV
TAP regulado na tensão 13,2 kV
Tensão secundária: 220/127 V
Conexão dos enrolamentos:
Primário: Triângulo (Δ)
Secundário: Estrela (Y) com neutro acessível
Classe térmica de isolamento: F (155°C) ou H (180°C)
Tipo de refrigeração: ANAF (Ar Natural / Ar Forçado)
Refrigeração adicional: Opcional com ventiladores forçados
Tipo de instalação: Transformador a seco encapsulado (classe F)
Fator K: 4 (adequado para cargas com conteúdo harmônico elevado)
Normas aplicáveis: ABNT NBR 5356 / NBR 10295 / IEC 60076 / ANSI C57
Grau de proteção: IP00
Temperatura ambiente de projeto: 40°C
Elevação máxima de temperatura: 105°C
Impedância percentual: Entre 5% e 6,5%
Acessórios obrigatórios:

Termômetros bimetálicos ou sensores PT100 por fase
Relé térmico com contatos NA/NF para proteção
Placa de identificação em aço inox com dados completos
Olhais de içamento e base para fixação
Painel de monitoramento (temperatura, alarme, disparo)
Ventiladores com acionamento automático (em ANAF)

Ensaio exigidos (de fábrica):

Ensaio de resistência ôhmica
Relação de transformação
Ensaio de tensão aplicada e tensão induzida
Perdas em vazio e sob carga
Elevação de temperatura (com verificação do fator K) Ensaio de integridade dielétrica do sistema isolante

TRANSFORMADORES ELEVADORES 13,200V - 1500kVA (Gerador)

Quantidade: 4

Potência nominal: 1500kVA
Frequência: 60 Hz
Número de fases: 3 (trifásico)
Tensão primária: 480/277 V
Tensão secundário: 13,8/ 13,2/ 12,6/ 11,9/ 11,4 kV

TAP regulado na tensão 13,2 kV
Conexão dos enrolamentos:
Secundário: Triângulo (Δ)
Primário: Estrela (Y) com neutro acessível
Classe térmica de isolamento: F (155°C) ou H (180°C)
Tipo de refrigeração: AN (Ar Natural)
Tipo de instalação: Transformador a seco encapsulado (classe F)
Fator K: 4 (adequado para cargas com conteúdo harmônico elevado)
Normas aplicáveis: ABNT NBR 5356 / NBR 10295 / IEC 60076 / ANSI C57
Grau de proteção: IP23 (mínimo)
Temperatura ambiente de projeto: 40°C
Elevação máxima de temperatura: 105°C
Impedância percentual: Entre 5% e 6,5%

Acessórios obrigatórios:

Termômetros bimetálicos ou sensores PT100 por fase
Relé térmico com contatos NA/NF para proteção
Placa de identificação em aço inox com dados completos
Olhais de içamento e base para fixação
Painel de monitoramento (temperatura, alarme, disparo)
Ventiladores com acionamento automático (em ANAF)
Ensaio exigidos (de fábrica):
Ensaio de resistência ôhmica
Relação de transformação
Ensaio de tensão aplicada e tensão induzida
Perdas em vazio e sob carga
Elevação de temperatura (com verificação do fator K)
Ensaio de integridade dielétrica do sistema isolante

4.2.3 Geradores

GERADORES 440V

Quantidade: 8

Tipo de equipamento: Grupo gerador de energia elétrica
Tipo de instalação: Aberta
Potência nominal: 800kVA
Tensão de saída: 440V
Frequência: 60 Hz
Fator de potência: 0,8 (defasado)
Regime de operação: Emergência / Stand-by
Motor Diesel: 4 tempos, ciclo Diesel, com turboalimentação (preferencial)
Refrigeração: Por líquido (radiador com ventilador acoplado)
Número de cilindros: Mínimo 4, vertical
Partida: Elétrica 12V ou 24V com motor de partida e alternador de carga
Combustível: Diesel comum
Tipo de base: Skid com tanque embutido e calços antivibratórios

Painel de Controle: montado sobre base do gerador, controlador digital microprocessado com funções mínimas:

Medição de tensão, corrente, frequência, fator de potência
Horímetro, contagem de partidas, status de alarme
Proteções contra: Baixa pressão de óleo, alta temperatura da água, subtensão/sobretensão, sobrefrequência/subfrequência, sobrecarga
Comunicação RS-485 / Modbus RTU (preferencial)
Modo de operação: Manual / Automático / Teste

Acessórios e Itens Inclusos:

Kit de atenuação, entrada e saída, 75dB

Filtro de óleo, filtro de combustível e filtro de ar instalados Bateria de partida com cabos e suporte

Manual de operação e manutenção em português

Kit de ferramentas básicas (mínimo: chave de vela, alicates, chaves Allen)

Certificado de conformidade com normas ABNT/ISO

Manual e laudos de teste de fábrica

4.3 Serviços Cíveis - Rasgos e Recomposições

Para execução das instalações elétricas de média tensão, incluindo eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, caixas de passagem, caixas de inspeção, suportes, painéis, quadros, dispositivos e demais elementos associados à infraestrutura elétrica, caberá integralmente à CONTRATADA a execução de todos os serviços cíveis necessários à implantação, fixação, passagem e acabamento das instalações, independente de tais serviços não estarem explicitamente indicados em projeto.

Estão compreendidos neste item todos os serviços de abertura de rasgos, cortes, furos, nichos, escavações localizadas, chumbamentos, embutimentos, perfurações e adaptações necessárias em pisos, paredes, tetos, lajes, vigas, pilares, alvenarias, elementos estruturais, divisórias, painéis, shafts, forros e demais componentes construtivos existentes, indispensáveis à instalação dos sistemas projetados.

Os serviços deverão ser executados de forma controlada, utilizando equipamentos e métodos adequados à natureza do elemento construtivo, de modo a minimizar vibrações, danos, poeira, ruídos e impactos às atividades hospitalares. Deverão ser observadas as limitações impostas pelos projetos estruturais e demais disciplinas, sendo vedada qualquer intervenção em elementos estruturais sem análise técnica e autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

Quando houver necessidade de furos, cortes ou interferências em elementos estruturais existentes, a CONTRATADA deverá submeter previamente a solução proposta à aprovação da FISCALIZAÇÃO e dos responsáveis técnicos pertinentes, incluindo eventual avaliação estrutural complementar.

Após a instalação dos componentes elétricos, a CONTRATADA deverá promover a recomposição integral das superfícies afetadas, restabelecendo as condições originais ou compatíveis com o padrão existente. As recomposições deverão compreender, quando aplicável:

- preenchimento e fechamento de rasgos com argamassa adequada ao substrato existente;
- recomposição de concretos, rebocos, emboços e revestimentos;
- recomposição de divisórias de gesso acartonado, painéis ou elementos leves;
- recomposição de revestimentos cerâmicos, pedras, pisos vinílicos, granitinas, cimentados, rodapés e acabamentos equivalentes;
- recuperação de impermeabilizações eventualmente afetadas;
- lixamento, regularização superficial, aplicação de massa, seladores e fundos preparadores;
- execução de pintura final em padrão equivalente ao existente;
- recomposição de forros, sancas e elementos de acabamento;
- execução de arremates finais necessários ao perfeito acabamento dos serviços.

Os materiais empregados nas recomposições deverão apresentar características equivalentes às existentes quanto à textura, acabamento, resistência, desempenho, tonalidade, paginação e aspecto visual. Caso não seja possível a utilização de material idêntico ao existente, a substituição deverá ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Nos casos de instalações aparentes, incluindo eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, caixas e demais dispositivos fixados superficialmente, a CONTRATADA deverá executar todos os serviços de furação, fixação, chumbamento, instalação de suportes, parafusos, inserts, tirantes, consoles, perfis metálicos e demais acessórios necessários à correta instalação, incluindo o reparo integral de quaisquer danos ou avarias decorrentes da execução.

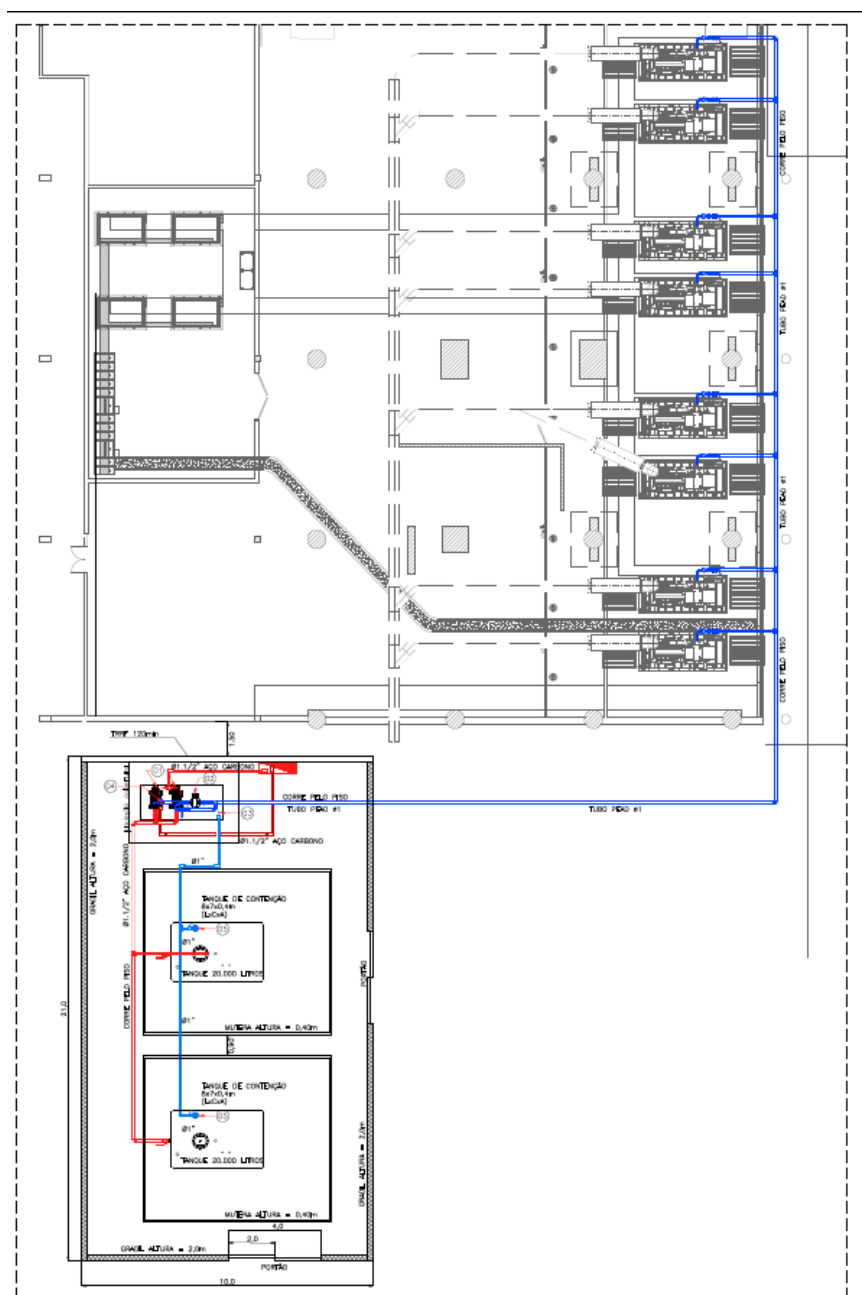
Eventuais danos causados a elementos arquitetônicos, estruturais, instalações existentes, revestimentos ou sistemas adjacentes durante a execução dos serviços deverão ser integralmente reparados pela CONTRATADA, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

Ao término dos serviços, todas as áreas afetadas deverão ser entregues completamente recuperadas, limpas, em perfeito estado de conservação, acabamento e funcionamento, não sendo admitidas superfícies remendadas, diferenças aparentes de acabamento ou recomposições provisórias.

5 INSTALAÇÕES DE RESERVATÓRIO EXTERNO DE ÓLEO DIESEL

O presente item trata da execução completa do sistema de armazenamento e abastecimento de óleo diesel, a ser implantado em área externa, contemplando tanques metálicos horizontais, bacias de contenção, sistemas de bombeamento, rede de tubulação, sistema elétrico, ventilação, drenagem, combate a incêndio e dispositivos de proteção ambiental e monitoramento.

O sistema deverá possuir capacidade total de armazenamento de 40.000 litros, distribuído em 02 (dois) tanques metálicos horizontais aéreos, com capacidade individual de 20.000 litros, como se observa na imagem a seguir.



Sistema de Interligação de Sistema Gerador e Tanques de Óleo Diesel [projeto a ser fornecido pela fiscalização]

O sistema deverá ser fornecido e instalado por empresa especializada, que assumirá a responsabilidade integral pelo projeto executivo, fornecimento dos equipamentos, montagem, interligações, testes, comissionamento e obtenção das aprovações necessárias junto aos órgãos competentes.

Fazem parte do escopo desses serviços todas as adequações civis, estruturais, elétricas e hidráulicas necessárias ao pleno funcionamento do sistema, garantindo segurança operacional, facilidade de manutenção e conformidade normativa.

5.1 Normas técnicas e legislações aplicáveis

O projeto, fornecimento e execução do sistema deverão atender, no mínimo, às seguintes normas técnicas e regulamentos, em suas versões mais recentes, prevalecendo sempre o critério mais restritivo:

Normas ABNT

- ABNT NBR 17505 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.
- ABNT NBR 15461 – Tanques metálicos para armazenamento de combustíveis.
- ABNT NBR 7821 – Tanques soldados para armazenamento de petróleo e derivados.
- ABNT NBR 13714 – Sistemas de hidrantes e mangotinhos.
- ABNT NBR 10897 – Sistemas de chuveiros automáticos (quando aplicável).
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas.
- ABNT NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações.
- ABNT NBR 7500 – Identificação para transporte e armazenamento de produtos perigosos.
- ABNT NBR ISO 14001 – Sistemas de gestão ambiental (quando aplicável).
- ABNT NBR IEC 60079-14 – Atmosferas explosivas

Normas regulamentadoras

- 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.
- NR-26 – Sinalização de segurança.

Outras exigências

- Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do estado.
- CONAMA (Resolução 273, quando aplicável)
- Órgãos ambientais competentes.
- Legislação municipal de uso do solo e aprovação de obras.
- Recomendações técnicas dos fabricantes dos equipamentos.

5.2 Características gerais do sistema

O sistema será composto por 2 (dois) tanques metálicos horizontais aéreos em aço carbono, com capacidade individual de 20.000 litros, instalados sobre base estrutural do tipo radier devidamente dimensionada para suportar as cargas atuantes, incluindo o peso dos tanques em operação, ações ambientais e esforços previstos em norma. Cada tanque será inserido em bacia de contenção individual, estanque, executada em concreto armado impermeabilizado ou solução equivalente, com capacidade mínima compatível com o volume armazenado e dotada de sistema de drenagem controlada, com dispositivos de bloqueio que impeçam a contaminação do solo e da rede pluvial.

Os tanques deverão ser fabricados conforme normas técnicas aplicáveis, com chapas dimensionadas de acordo com o cálculo estrutural, soldas devidamente inspecionadas e revestimentos anticorrosivos internos e externos adequados ao armazenamento de óleo diesel. Cada unidade deverá possuir dispositivos operacionais mínimos, incluindo respiro atmosférico protegido contra entrada de água, boca de visita, conexões de entrada e saída, sistema de drenagem, pontos para sucção e retorno e dispositivos de medição de nível, garantindo condições adequadas de operação, inspeção e manutenção.

O sistema de bombeamento será composto por 2 bombas trifásicas com alimentação em 220V e potência aproximada de 4 CV cada, destinadas à transferência de óleo diesel entre os tanques e os pontos de consumo. As bombas deverão ser instaladas em área protegida contra intempéries, de forma a assegurar durabilidade, segurança operacional e facilidade de acesso para manutenção, estando integradas ao sistema de controle e monitoramento. Devem ser previstos:

- Tubulação em PEAD Ø 1", totalizando aproximadamente 110 metros
- Eletrodutos em aço carbono: Ø 1" - 15 metros e Ø 1 ½" - 45 metros

A rede de tubulação será executada com materiais compatíveis com o combustível, prevendo-se a utilização de tubulação em PEAD para condução do fluido e eletrodutos em aço carbono para proteção da infraestrutura elétrica associada. O sistema deverá ser dimensionado para garantir estanqueidade, resistência mecânica e proteção contra corrosão, com suportação adequada e identificação conforme normas técnicas, permitindo fácil inspeção e manutenção.

O sistema elétrico compreenderá quadro de comando para acionamento das bombas, dotado de dispositivos de proteção, controle e supervisão, incluindo relés de proteção, disjuntores adequadamente dimensionados e barramento em cobre eletrolítico. A instalação elétrica deverá atender integralmente às normas aplicáveis, inclusive aquelas relativas a atmosferas potencialmente explosivas, quando pertinente, garantindo segurança, confiabilidade e continuidade de operação. Devem ser previstos:

- 01 quadro elétrico de acionamento das bombas.
- Relé supervisor de falta de fase.
- Disjuntor motor 25A, da WEG.
- Barramento em cobre eletrolítico de 100A.
- Infraestrutura com eletrodutos em aço carbono
- Conexões, isolamentos e dispositivos de proteção

Todo o sistema deverá atender às normas de instalações elétricas vigentes, garantindo segurança e confiabilidade operacional.

Deverá ser implantado sistema de monitoramento contínuo, com controle volumétrico por sondas e detecção de vazamentos, utilizando protocolos de comunicação compatíveis com sistemas de automação predial, como MODBUS, RS-485 ou BACnet, e sensores devidamente certificados por organismos competentes (CEPEL/INMETRO). Esse sistema deverá permitir o acompanhamento em tempo real das condições operacionais, contribuindo para a segurança e a gestão eficiente do sistema.

O conjunto deverá incluir sistema de ventilação adequado, com respiros dimensionados conforme normas e dotados de dispositivos de proteção, bem como sistema de drenagem dos tanques e das bacias de contenção, com encaminhamento controlado e, quando necessário, tratamento de efluentes por meio de separadores água-óleo ou soluções equivalentes. O sistema de combate a incêndio - também de responsabilidade da CONTRATADA - deverá ser integrado às instalações existentes ou implantado especificamente para a área, contemplando equipamentos, afastamentos, sinalização e dispositivos de segurança compatíveis com a classificação de risco do local. Todos os componentes metálicos deverão ser devidamente aterrados, garantindo a dissipacão de cargas eletrostáticas.

5.3 Licenciamento e aprovações

A CONTRATADA será responsável pela elaboração, detalhamento e submissão do projeto executivo aos órgãos competentes, bem como pela obtenção de todas as licenças e autorizações necessárias à implantação e operação do sistema. Deverão ser atendidas as exigências do Corpo de Bombeiros, incluindo análise e aprovação do projeto de segurança contra incêndio, podendo ser necessária a integração do sistema ao projeto existente da edificação, com atualização de plantas e memoriais.

No âmbito ambiental, deverão ser verificadas e atendidas as exigências do órgão competente, incluindo eventual necessidade de licenciamento para instalação e operação do sistema, com apresentação de memorial descritivo, plantas, estudos simplificados, fichas técnicas e informações sobre contenção e drenagem. Também deverão ser observadas as exigências municipais relativas ao uso do solo e   aprovação de obras. A operação do sistema somente poderá ocorrer após a obtenção de todas as licenças e aprovações necessárias.

5.4 Serviços complementares e infraestrutura

A implantação compreenderá a execução da base estrutural do tipo radier, devidamente dimensionada e executada para garantir estabilidade, nivelamento e durabilidade da instalação. Serão executadas todas as

interligações hidráulicas e elétricas necessárias ao funcionamento do sistema, incluindo alimentação das bombas, instalação de quadros de comando, sistemas de aterramento e equipotencialização.

Deverão ser implantados os sistemas de drenagem pluvial e de controle ambiental da área dos tanques, contemplando dispositivos para contenção de vazamentos e derramamentos acidentais de óleo diesel, coleta e drenagem controlada de líquidos, segregação de águas potencialmente contaminadas e, quando aplicável, sistemas de separação água-óleo. O projeto deverá definir claramente os critérios de coleta, tratamento e destinação dos efluentes gerados, bem como as medidas necessárias para evitar a contaminação do solo, das águas superficiais, das águas subterrâneas e da rede de drenagem pluvial. Toda a infraestrutura deverá ser executada de forma integrada e compatível com os demais sistemas existentes.

5.5 Modo de execução

Os serviços deverão iniciar-se com a preparação da área, incluindo limpeza, regularização do terreno e execução das fundações e bacias de contenção. Após a cura e liberação das estruturas, será realizado o recebimento e a inspeção dos tanques, com verificação dos certificados de fabricação, integridade das soldas e condições dos revestimentos.

Na sequência, os tanques serão posicionados com o auxílio de equipamentos adequados, apoiados sobre seus berços estruturais, nivelados e fixados. Serão então executadas as interligações hidráulicas e elétricas, a instalação do sistema de bombeamento, a montagem das tubulações, a implantação do sistema elétrico e a instalação dos dispositivos de controle, monitoramento e segurança.

Após a conclusão da montagem, deverão ser realizados testes de estanqueidade dos tanques e tubulações, ensaios funcionais dos equipamentos, verificação dos sistemas elétricos e de aterramento e testes dos dispositivos de segurança e monitoramento. O sistema somente poderá ser liberado para operação após a conclusão satisfatória de todos os testes e a obtenção das aprovações necessárias.

5.6 Controle de qualidade e documentação

Durante a execução, deverão ser mantidos registros de inspeções, ensaios e testes, bem como certificados de materiais e equipamentos. A CONTRATADA deverá apresentar as anotações de responsabilidade técnica dos profissionais envolvidos, relatórios de comissionamento e manual de operação e manutenção do sistema.

Ao final dos serviços, deverão ser entregues o projeto executivo atualizado conforme construído, os certificados de conformidade dos equipamentos, os laudos de testes, as licenças e aprovações obtidas junto aos órgãos competentes e toda a documentação necessária à operação segura do sistema.

5.7 Segurança, Meio Ambiente e Combustíveis

A execução deverá ocorrer em conformidade com as normas de segurança do trabalho e de proteção ambiental, com implantação de plano de segurança específico para atividades com combustíveis. A área de obra deverá ser devidamente sinalizada, com controle de acesso, uso obrigatório de equipamentos de proteção individual e procedimentos para contenção e limpeza de eventuais vazamentos.

A CONTRATADA será responsável pela destinação adequada de resíduos e pela prevenção de contaminação do solo, da água e do ar durante todas as etapas da implantação.

Os serviços deverão observar rigorosamente os requisitos de segurança aplicáveis a áreas com potencial presença de combustíveis e atmosferas inflamáveis.

Deverão ser adotadas medidas de:

- Prevenção de incêndio;
- Controle de faíscas;
- Aterramento de equipamentos;
- Ventilação adequada;
- Controle de resíduos;
- Proteção ambiental.

Toda operação com equipamentos de corte, solda ou geração de calor deverá ser previamente autorizada. Considerando que o hospital permanecerá em pleno funcionamento durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá elaborar e apresentar, previamente ao início das atividades, um Plano de Contingenciamento e Continuidade Operacional, submetido à aprovação da fiscalização.

O plano deverá contemplar, no mínimo:

- Identificação, análise e gestão dos riscos associados às atividades de obra, incluindo impactos sobre pacientes, profissionais de saúde, visitantes e serviços essenciais da unidade;
- Medidas para controle e mitigação da geração de poeira, ruídos, vibrações e demais interferências decorrentes da execução dos serviços;
- Planejamento operacional das atividades;
- Procedimentos para comunicação, resposta a emergências e atuação em situações que possam comprometer a segurança, a operação do hospital ou a continuidade dos serviços assistenciais;
- Medidas de isolamento, sinalização e controle de acesso às áreas de intervenção;

A CONTRATADA deverá adotar todas as medidas necessárias para garantir a continuidade das atividades hospitalares e minimizar os impactos da obra sobre a operação da unidade.

6 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

Será executada a instalação de prevenção e combate a incêndio, através de sistemas fixos e móveis de combate a incêndio, conforme indicados nos projetos executivos, e em conformidade com as disposições do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – COSCIP, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro – CBMERJ.

Serão fornecidos e instalados, pela CONTRATADA, extintores, caixas de incêndio, sistema de bombeamento e pressurização, mangueiras, sprinklers e demais equipamentos em conformidade com a ABNT.

A CONTRATADA será a responsável pela aprovação das instalações de PPCIP junto ao CBMERJ.

6.1 Sprinklers

O sistema de combate a incêndio por chuveiros automáticos (sprinklers) será previsto para as áreas técnicas com instalações elétricas de média tensão, salas de geradores e locais com reservatórios de óleo diesel, de acordo com a classificação de risco e as exigências das normas técnicas vigentes, em especial a ABNT NBR 10897, normas do Corpo de Bombeiros e regulamentos específicos aplicáveis a instalações elétricas e áreas com líquidos combustíveis.

O presente texto estabelece diretrizes técnicas preliminares para o sistema, considerando que o projeto executivo ainda será desenvolvido, podendo haver ajustes de soluções, equipamentos e setorização conforme o caso, de acordo com os estudos hidráulicos, análise de risco e exigências do Corpo de Bombeiros.

6.1.1 Componentes do sistema

6.1.1.1 Sprinklers

O sistema será composto por bicos de sprinklers automáticos, de cobertura padrão e resposta rápida, compatíveis com a classificação de risco das áreas protegidas. Poderão ser utilizados:

- Sprinklers de cobertura padrão, resposta rápida, tipo pendente ou upright, com temperaturas de acionamento de 68°C e 79°C, conforme o caso, de acordo com as características térmicas e operacionais do ambiente.
- Sprinklers de cobertura padrão, resposta rápida, tipo pendente, com elemento fusível de 68°C, do tipo seco (dry), conforme o caso, para áreas sujeitas a variações de temperatura ou sem climatização permanente.

A definição do tipo, temperatura de acionamento, fator K e espaçamentos será realizada no projeto executivo, de acordo com o risco classificado para cada ambiente técnico.

6.1.1.2 Controle setorial

O sistema deverá ser dividido em setores hidráulicos, respeitando a compartimentação das áreas técnicas e os limites normativos. Cada setor poderá contar, conforme o caso, com:

- Registro de controle
- Dispositivo de drenagem
- Conjunto de teste
- Manômetro de leitura de pressão
- Chave de fluxo

A quantidade de setores e a configuração dos conjuntos de controle serão definidas no projeto executivo, considerando as áreas protegidas e as exigências do Corpo de Bombeiros.

6.1.1.3 Válvula de Governo e Alarme (VGA)

Cada zona de sprinklers será alimentada por uma Válvula de Governo e Alarme (VGA), quando aplicável ao tipo de sistema adotado. A VGA será composta por:

- Válvula de retenção tipo alarme
- Dispositivo de acionamento de alarme (pressostato ou chave de fluxo)
- Câmara de retardo
- Gongo hidráulico ou interface com sistema de detecção e alarme

A necessidade, quantidade e localização das VGAs serão definidas em projeto, conforme o caso, de acordo com o arranjo hidráulico do sistema.

6.1.1.4 Válvula Redutora de Pressão (VRP)

Nos trechos do sistema em que as pressões excederem os limites admissíveis para os componentes hidráulicos, poderão ser instaladas Válvulas Redutoras de Pressão (VRP), conforme o caso. A necessidade de VRP será definida a partir do cálculo hidráulico e da pressão disponível na rede de alimentação do sistema de incêndio.

6.1.1.5 Sistemas complementares

Poderão ser previstos sistemas adicionais de proteção contra incêndio, integrados ao sistema de sprinklers, especialmente nas áreas técnicas com equipamentos elétricos e combustíveis, tais como:

- Sistema de controle de fumaça.
- Pressurização de escadas.
- Pressurização de elevadores de emergência.
- Pressurização de áreas de refúgio.

A adoção desses sistemas será definida conforme o caso, de acordo com o projeto de segurança contra incêndio e pânico aprovado junto ao Corpo de Bombeiros.

6.1.2 Tubulações e conexões

As tubulações do sistema de sprinklers deverão ser executadas em aço carbono, galvanizado ou preto, conforme especificação de projeto. Poderão ser utilizadas:

- Conexões roscadas
- Conexões soldadas
- Conexões do tipo ranhurado (*grooved*)

A escolha do material, tipo de conexão e classe de pressão será definida conforme o caso, com base no cálculo hidráulico e nas condições operacionais das áreas técnicas. As tubulações deverão:

- Ser dimensionadas conforme cálculo hidráulico.
- Atender à pressão nominal do sistema.
- Ser fixadas com suportes metálicos adequados.
- Receber identificação conforme normas de sinalização.

6.1.3 Modo de execução

6.1.3.1 Instalação das tubulações

A execução das tubulações deverá obedecer aos seguintes critérios:

- Marcação prévia dos eixos conforme projeto executivo.
- Instalação dos suportes antes do lançamento das tubulações.
- Montagem com inclinação mínima para drenagem, quando aplicável.
- Respeito às distâncias mínimas de segurança em relação a equipamentos elétricos energizados.

6.1.3.2 Instalação dos sprinklers

Os sprinklers deverão ser instalados:

- Após a conclusão das tubulações e testes preliminares.
- Em posição e altura conforme projeto executivo.
- Respeitando afastamentos mínimos de equipamentos elétricos, bandejas, luminárias e demais interferências.

Em áreas técnicas sem forro, poderão ser utilizados sprinklers do tipo upright ou pendente aparente, conforme o caso.

6.1.3.3 Instalação das VGAs e controles setoriais

As válvulas e dispositivos de controle deverão:

- Ser instalados em suportes próprios ou bases adequadas.
- Permanecer acessíveis para operação e manutenção.
- Receber identificação permanente com o setor atendido.

A configuração e localização dos conjuntos serão definidas em projeto, conforme o caso.

6.1.3.4 Testes e comissionamento

Após a conclusão da instalação, deverão ser realizados:

- Teste hidrostático das tubulações.
- Verificação de estanqueidade.
- Teste funcional das VGAs e dispositivos de alarme.
- Regulagem de VRPs, quando existentes.

Os testes deverão ser registrados em relatórios e acompanhados pela fiscalização.

6.1.4 Identificação e sinalização

O sistema deverá ser identificado conforme normas técnicas:

- Tubulações sinalizadas como sistema de incêndio.
- Placas de identificação nas VGAs, registros e setores.
- Indicação de sentido de fluxo.

6.1.5 Entrega e documentação

Ao final da obra, deverão ser fornecidos:

- Desenhos "as built".
- Memorial de cálculo hidráulico.
- Relatórios de testes.
- Manuais de operação e manutenção.
- Certificados dos equipamentos instalados.

6.2 Extintores de Incêndio

Os extintores deverão ser fornecidos e instalados conforme normas da ABNT, regulamentações do INMETRO e exigências do Corpo de Bombeiros, atendendo às classes de risco e às características específicas de cada ambiente.

Os tipos, capacidades e quantidades serão definidos em projeto executivo, conforme o caso, de acordo com a classificação de risco, a ocupação dos ambientes e a presença de equipamentos elétricos, combustíveis ou materiais específicos.

6.2.1 Extintor de Pó Químico Seco

Quando previsto em projeto, serão utilizados Extintores Manuais de Pó Químico Seco (PQS) com carga de 4 kg e capacidade extintora mínima de 20B:C.

Em situações que exijam proteção para múltiplas classes de incêndio, poderão ser utilizados extintores do tipo ABC, conforme o caso, com capacidades compatíveis com o risco identificado. Todos os extintores deverão:

- Atender às normas da ABNT e às exigências do INMETRO.
- Possuir selo de conformidade.
- Conter identificação do fabricante e data de fabricação.
- Apresentar etiqueta de inspeção e manutenção.

A instalação deverá ser executada por empresa especializada, nos locais indicados em projeto. Na parede, acima do local de instalação do extintor, deverá ser fixada sinalização apropriada, indicando:

- Tipo de extintor
- Classe de atuação
- Numeração do equipamento

6.2.2 Extintor de Dióxido de Carbono (Gás Carbônico)

Quando previsto em projeto, serão utilizados Extintores Manuais de Dióxido de Carbono (CO₂) com carga de 6 kg e capacidade extintora mínima de 5B:C, indicados principalmente para:

- Áreas com equipamentos elétricos
- Salas técnicas
- Subestações e quadros elétricos

Em áreas específicas, poderão ser adotadas unidades sobre rodas, com maior capacidade, especialmente em subestações e áreas técnicas de maior porte, conforme o caso. Todos os equipamentos deverão:

- Atender às normas da ABNT e às exigências do INMETRO.
- Possuir selo de conformidade.
- Conter identificação do fabricante e data de fabricação.
- Apresentar etiqueta de inspeção e manutenção.

A instalação deverá ser executada por empresa especializada, nos locais indicados em projeto, com sinalização padronizada acima do equipamento.

6.2.3 Extintor de Água Pressurizada

Quando previsto em projeto, serão utilizados Extintores Manuais de Água Pressurizada (AP) com carga de 10 litros e capacidade extintora mínima de 2A, destinados à proteção de áreas com predominância de materiais sólidos combustíveis. Os equipamentos deverão:

- Atender às normas da ABNT e às exigências do INMETRO.
- Possuir selo de conformidade.
- Conter identificação do fabricante e data de fabricação.
- Apresentar etiqueta de inspeção e manutenção.

A instalação deverá ser executada por empresa especializada, conforme indicação em projeto, com sinalização adequada.

6.2.4 Instalação e Sinalização

A instalação dos extintores deverá:

- Ser executada por empresa especializada.
- Seguir rigorosamente os locais indicados em projeto.
- Atender às alturas e condições de acessibilidade exigidas em norma.
- Garantir livre acesso e visibilidade dos equipamentos.

Acima de cada extintor deverá ser instalada sinalização fotoluminescente, indicando:

- Tipo de extintor
- Classe de atuação
- Identificação do equipamento

A sinalização deverá seguir as normas técnicas vigentes e utilizar materiais certificados.

6.3 Iluminação de Emergência e Balizamento

6.3.1 Bloco Autônomo de Iluminação de Emergência de 11W

Deverão ser instalados blocos de iluminação de emergência autônoma fixados nos tetos, forros e/ou paredes, nas alturas indicadas. Se necessário, serão usadas barras rosqueadas para fixação, distante do apoio, atendendo a altura prevista. O bloco deverá ter 1 lâmpada tipo PL de 11W e autonomia mínima de 1 hora. Tal especificação deverá ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido.

As instalações elétricas para alimentação dos blocos deverão estar descritas na seção do projeto elétrico. A instalação deve atender plenamente aos critérios da NBR 10.898/90 quanto ao nível de luminosidade e distanciamentos entre pontos.

6.4 Sistema de Alarme de Incêndio

6.4.1 Central de Alarme

A Central de Alarme será instalada na portaria, no Pavimento Térreo, junto à entrada da edificação. A tensão de alimentação externa será de 127 V (CA) e tensão de alimentação interna entre 20 V (CA) e 28 V (CA). Tal especificação deverá ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido.

Deve possuir baterias internas, teste de compatibilidade eletromagnética e proteção contra descargas atmosféricas. Deverá ser fornecida central de alarme de incêndio microprocessada com bateria embutida que permita autonomia mínima de 1 hora, permitindo o funcionamento de todos alertadores, devendo ter sinalização visual que indique qual alertador foi acionado assim como sinalizar o fluxo d'água no sistema de hidrantes.

Todos os equipamentos descritos acima deverão ser endereçados na central. A central deverá atender rigorosamente aos critérios da NBR 9441.

6.4.2 Acionadores e Avisadores

Devem ser previstos pontos de acionamento e aviso de incêndio, através de dispositivos tipo "QUEBRE O VIDRO". A localização dos pontos seguirá o disposto em projeto, situado ao lado dos hidrantes. Uma vez acionado o botão, haverá a sonorização, através de sinal de alerta característico.

O sistema de supervisão deverá ter capacidade de acionar e interromper o sinal sonoro de qualquer um dos pontos previstos no projeto.

Serão utilizados, no sistema, avisadores do tipo sonoro visual, sendo instalados junto aos pontos de acionamento. Os avisadores deverão atender aos critérios de intensidade sonora exigidos na NBR 9441.

6.4.3 Condutos e Condutores

As instalações elétricas para alimentação da central, acionador, alertador, etc., deverão estar descritas na seção do Projeto de Inst. Elétrico.

Deverá ser previsto tubulação e condutores para interligação com a 2ª Fase em cada pavimento.

6.5 Sistema de Hidrantes

Conforme definido em projeto, deverão ser previstos hidrantes de incêndio nas localidades indicadas.

6.5.1 Reservatório de Incêndio

O reservatório de incêndio está localizado na cobertura da edificação e deverão ter todos os elementos necessários para o bom funcionamento, como entrada e saída de consumo, tubo ventilador com terminal, extravasor e saída para limpeza, os quais estão descritos no projeto hidrossanitário.

6.5.2 Caixas dos Hidrantes de Incêndio

Quando previsto em projeto, serão em alvenaria (50x70x30cm), com porta metálica com moldura de 7,0 cm de largura e vidro de 3mm, com a inscrição "INCÊNDIO" em letras vermelhas de 10mm de largura. Compõem a caixa hidrante de incêndio (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido):

- Mangueiras Tipo 2 (NBR 11816) com dois lances de 15m, diâmetro interno de 38mm (1 1/2"), revestidas internamente com borracha e externamente com "nylon", com capacidade para suportar pressão mínima de trabalho de 14 kgf/cm², providas de acoplamentos STORZ 1 1/2" (NBR 14349), empastados na fábrica em ambas as extremidades, com a Marca de Conformidade da ABNT;
- Esguicho com requinte de 13mm dotado de acoplamento STORZ de 1 1/2";
- Registro globo angular de 45°, (ou 90°) com Ø 2 1/2";
- Adaptador para acoplamento tipo STORZ, para registro de Ø 2 1/2";
- Redução STORZ de 2 1/2" x STORZ de Ø 1 1/2"; e
- Tampa de engate rápido tipo "storz", de Ø 1 1/2", com corrente.

6.5.3 Hidrante de recalque

Quando previsto em projeto, será em caixa metálica, medindo 40x30x40cm, com a inscrição "INCÊNDIO", gravada em alto relevo. Compõem a caixa hidrante de recalque (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido):

- Registro globo angular de 2 1/2", rosca macho;
- Adaptador para junta "storz" de 2 1/2";
- Tampão de engate rápido com corrente (2 1/2");

Especial atenção deverá ser dada à casa de bombas de incêndio - CMI, a qual deverá ter suas instalações hidráulicas e elétricas executadas conforme Resolução n.º 124, do CBERJ (para risco médio). O Colar Hidráulico, no modelo do esquema 6.2.1.2 da Norma Nr EMG-BM/7-003/93, disporá de passagem livre (by pass) para permitir passagem livre do fluxo d'água sem atravessar as bombas.

O sistema disporá de Ramal para Teste de Pressão e Vazão, manômetro, chave liga desliga automática por perda de pressão, válvula de alívio de pressão, cilindro com câmara de compensação para queda de pressão por pequenos vazamentos e alarme sonoro de funcionamento com 100 dB (cem decibéis), localizado na guarita onde haverá vigilância permanente.

6.5.4 Dispositivos Hidráulicos do Colar

A lista abaixo deverá ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido:

- Válvula de gaveta Ø 3" nas saídas de cada reservatório superior;
- Válvula de gaveta Ø 3" nas derivações de sucção de cada bomba;
- União Ø 3" (ou flange) na derivação de sucção de cada bomba;
- Válvula de retenção Ø 3" impedindo o retorno de água no "by pass";
- Válvula de gaveta Ø 2 1/2" na tubulação de saída de cada bomba;
- Válvula de retenção Ø 2 1/2" na tubulação de saída de cada bomba;
- União Ø 2 1/2" (ou flange) na tubulação de saída de cada bomba;
- Ramal Ø 3/4" com válvula de gaveta Ø 3/4" para instrumentos;
- Manômetro de 0 a 150 m.c.a.;
- Tanque de compensação de pressão capacidade 10 L; e
- Válvula de gaveta Ø 3/4" para teste de vazão mínima.

6.5.5 Registro de Recalque

Quando previsto em projeto, será do tipo de passeio, localizado junto ao alinhamento do terreno, em local indicado em projeto. Como referência, o hidrante de recalque conterá válvula angular de Ø 2 ½", junta união tipo Storz, e tampão da válvula angular (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido).

Caixa de alvenaria com tampa metálica para hidrante de calçada (30x40 x 40cm). Deverá ser executada caixa de alvenaria equipada com tampa para hidrante de calçada em ferro fundido com a inscrição "INCÊNDIO", com dobradiça no sentido oposto ao do meio fio, distanciadas no máximo 50cm do meio fio.

6.5.6 Mangueiras

Mangueiras de poliéster com revestimento interno em borracha, tipo II, com engate rápido tipo Storz em ambas as extremidades, Ø 1 ½", com lances de 15 metros (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido). Deverá atender o preconizado na norma NBR 11861.

6.5.7 Esguicho

Os esguichos serão do tipo vazão regulável, dotado de haste coaxial com engate rápido Storz 1 1/2" (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido).

6.5.8 Especificação de Bombas

A lista abaixo deverá ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido:

- Tipo: Centrífuga, de execução horizontal, único estágio, de sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima, construção "back-pull-out", permitindo os serviços de manutenção e reparo pela parte traseira sem afetar o alinhamento e fixação das tubulações, dimensionalmente construídas de acordo com a norma DIN 24256 / ISO 2858, e mecanicamente de acordo com a norma ANSI B-73.1;
- Corpo: Espiral dividido radialmente, horizontal, fundido em uma só peça construído em A48 CL 30, apoiado em pés próprios, possuindo anel de desgaste substituível no lado de sucção;
- Rotor: Tipo radial, fechado e de sucção simples, construído em A48 CL 30, possuindo anel de desgaste substituível no lado da pressão;
- Eixo: provido de luva de desgaste na região da vedação, em aço 1045;
- Vedação: pôr gaxeta, com 5 anéis e anel cadeado, eixo seco; sentido de rotação horário visto pelo lado do acionamento;
- Rotação: 3500 rpm, (ou outra indicada no projeto);
- Mancais de rolamento radial de esferas de aço nr.: 6308 C 3;
- Lubrificação: Óleo com vareta de nível;
- Acabamento: Mesmo tratamento anti-corrosivo e cor do motor elétrico;
- Acionamento: Motor elétrico, TFVE, 4 pólos, isolamento classe B, IP-54, 220/380/440V-trifásico-60 Hz, Categoria N, (ou outro indicado no projeto);
- Acoplamento elástico, com transmissão de potência pôr meio de elemento metálico;
- Protetor do acoplamento, com mesmo acabamento do motor e bomba;
- Base em aço estrutural, com parafusos niveladores, com o mesmo acabamento do motor e da bomba

6.5.9 Tubulações e Conexões

As instalações dos hidrantes deverão seguir as indicações dos encaminhamentos das redes constantes em projeto. As tubulações horizontais não indicadas serão abaixo das lajes e acima dos forros falsos ou à vista, quando estes não existirem.

Os tubos a serem utilizados nas instalações de hidrantes deverão atender as prescrições da norma NBR 5590 (tubos de aço carbono). Os tubos a serem adotados deverão ser de classe Média (M): parede 3,75 mm para tubulação de 2 ½"(65 mm) (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido).

As rosca nas tubulações deverão ser feitas com tarraças e cossinetes específicos. As juntas rosqueáveis deverão ser feitas através da utilização corda de algodão e zarcão.

As tubulações em contato com o solo deverão receber duas demãos de pintura impermeável e após deverão ser envolvidas com faixas de fita de lona plástica com sobreposição de 25 a 50 % ao ser enrolada no entorno da tubulação e quando em passagem de veículos ou estacionamento deverá ser protegida através de envelopamento de concreto.

Todas as tubulações não embutidas em alvenarias e rebocos deverão ser pintadas com primer para aço galvanizado e após deverão ser pintadas com tinta esmalte na cor vermelha.

As tubulações não embutidas nas alvenarias ou contrapisos deverão ser fixadas às lajes, alvenarias ou elementos adjacentes através da utilização de braçadeiras específicas, perfilados galvanizados e barras rosqueadas em conjunto com fitas metálicas quando distantes do substrato ou suspensos, garantindo resistência aos esforços gerados pelo empuxo do líquido em movimento. O espaçamento entre suportes não deverá ser maior do que 3,00m em trechos retos, sendo que a cada da troca de direção das redes deverá ser assegurado o travamento da rede ou ramal. Não será permitida a utilização isolada de fitas, de forma a impedir que a tubulação fique pendente sem travamento horizontal.

Não será permitida a execução de curvas mecanicamente.

Deverá ser feito teste de pressão estática aplicando-se durante 01 (uma) hora a pressão de 80 m.c.a., admitindo-se como aceito, após este prazo, o trecho que não apresentar queda de pressão no manômetro do equipamento de teste.

As conexões a serem utilizados nas instalações de hidrantes deverão atender as prescrições da norma NBR 6943 (conexões de ferro maleável para tubulações). Como referência, serão adotadas as conexões classe 10, galvanizadas.

6.5.10 Quadro de Comando Automático para Bombas de Incêndio

Quando previsto em projeto, deverá ser instalado quadro de automação junto às bombas de incêndio para ativação automática das bombas, com pressostatos, manômetros, cilindro de ar e demais instalações indicadas em projeto. As bombas servem para pressurizar o sistema e serão acionadas quando o pressostato acusar queda de pressão na rede. O pressostato da bomba *jockey* acionará a bomba quando a pressão do sistema estiver em 2kgf/cm², aproximadamente 20mca e desligará quando chegar a 3 kgf/cm², aproximadamente 30mca (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido). A bomba principal entrará em funcionamento quando a pressurização do sistema proporcionado pela bomba *jockey* não for suficiente caindo mais do 1,5kgf/cm², aproximadamente 15mca (a ser confirmada pelo Projeto a ser desenvolvido) e assim manter a pressão suficiente quando acionado algum hidrante for aberto e somente poderá ser desligada manualmente diretamente no quadro de comando. Quando do acionamento da bomba principal a bomba *jockey* se desligará automaticamente. As regulagens dos pressostatos está condicionada a testes de operação preliminares que deverão ser efetuados.

6.6 Sinalização de Segurança

As sinalizações de segurança estão previstas nos itens supracitados (extintores / hidrantes / alarme). As sinalizações de saída deverão acompanhar as unidades previstas de iluminação de sinalização.

6.7 Considerações Finais

A CONTRATADA deverá providenciar, junto ao Corpo de Bombeiros, os trâmites necessários para a obtenção do Alvará de Prevenção contra Incêndio do Prédio.

Caso exigido, deverá providenciar curso de treinamento completo para três pessoas (futuros usuários), para a correta utilização dos sistemas de proteção contra incêndio (extintores, evacuação de prédio, etc.). O curso deverá ser ministrado segundo indicação do Corpo de Bombeiros.

7 LIMPEZA, SERVIÇOS FINAIS E DESMOBILIZAÇÃO

7.1 Arremates Finais

Concluídos os serviços de execução e limpeza da obra, a CONTRATADA se obrigará a realizar todos os arremates, ajustes, acabamentos, retoques e complementações necessários à perfeita conclusão dos serviços, observando integralmente os projetos, as especificações técnicas, as recomendações dos fabricantes e as determinações da Fiscalização.

Os arremates finais compreenderão, entre outros serviços, a recomposição de revestimentos, pisos, forros, pinturas, impermeabilizações, vedações, selagens, juntas, esquadrias, elementos de fixação, acabamentos aparentes e demais componentes eventualmente afetados durante a execução da obra, de forma a assegurar perfeita continuidade estética e funcional entre os elementos existentes e os novos.

Deverão ser corrigidas todas as imperfeições identificadas pela Fiscalização, tais como fissuras, trincas, falhas de pintura, descontinuidades de revestimentos, desalinhamentos, irregularidades superficiais, danos em acabamentos, falhas de vedação, defeitos de instalação ou quaisquer outros serviços executados em desacordo com os padrões de qualidade estabelecidos neste documento e nos projetos.

Todos os ambientes e sistemas deverão ser entregues em perfeitas condições de funcionamento, limpeza, acabamento e apresentação, livres de resíduos de construção, materiais excedentes, equipamentos provisórios, proteções temporárias e quaisquer elementos estranhos à obra. A aceitação dos serviços pela Fiscalização ficará condicionada à completa execução dos arremates finais e à eliminação de todas as pendências eventualmente registradas durante as inspeções e vistorias.

7.2 Ligações Definitivas, Energização e Comissionamento dos Sistemas

Ao término da obra, caberá à CONTRATADA executar, sob sua inteira responsabilidade, todas as providências técnicas, operacionais, administrativas e documentais necessárias à entrada em operação definitiva das instalações elétricas objeto do contrato, observando as exigências da CONTRATANTE, da Fiscalização, da concessionária de energia elétrica, das normas técnicas da ABNT, dos procedimentos da distribuidora local e das recomendações dos fabricantes dos equipamentos instalados.

A CONTRATADA será responsável pela realização de todas as atividades necessárias ao comissionamento das instalações elétricas, incluindo inspeções, verificações dimensionais, ajustes, parametrizações, calibração de equipamentos, testes operacionais, ensaios elétricos e demais procedimentos destinados a comprovar o correto funcionamento e a segurança dos sistemas implantados.

Os serviços compreenderão, sempre que aplicáveis, a conclusão das interligações entre alimentadores, cabines primárias, subestações, transformadores, quadros gerais de média e baixa tensão, barramentos, sistemas de aterramento, sistemas de proteção, supervisão e comando, bem como a energização assistida das instalações, observando rigorosamente os procedimentos de segurança e as exigências da concessionária.

Deverão ser executados todos os ensaios previstos nas normas técnicas e especificações dos fabricantes, incluindo, conforme aplicável, ensaios de resistência de isolamento, resistência de aterramento, continuidade elétrica, relação de transformação, resistência ôhmica de enrolamentos, ensaios em transformadores, testes de funcionamento de disjuntores, chaves seccionadoras, relés de proteção, transformadores de corrente (TC), transformadores de potencial (TP), sistemas de intertravamento, comandos elétricos, sistemas de supervisão, automação e demais equipamentos integrantes da instalação.

A CONTRATADA deverá realizar os testes funcionais de todos os sistemas de proteção e seletividade, verificando o correto ajuste e coordenação dos relés, tempos de atuação, intertravamentos elétricos e mecânicos, sinalizações, alarmes, comandos locais e remotos, bem como os procedimentos de desligamento e restabelecimento da alimentação elétrica.

Também caberá à CONTRATADA prestar todo o suporte técnico necessário à energização definitiva da instalação, incluindo o acompanhamento das inspeções realizadas pela concessionária, atendimento às exigências técnicas eventualmente formuladas, emissão da documentação necessária e apoio durante todas as etapas de liberação da entrada em operação.

A CONTRATADA deverá entregar à Fiscalização todos os relatórios de ensaios, registros de comissionamento, certificados de calibração, parametrização dos dispositivos de proteção, laudos técnicos, memoriais de cálculo eventualmente atualizados, manuais de operação e manutenção, certificados de garantia e demais documentos exigidos para o recebimento definitivo da obra.

O recebimento definitivo ficará condicionado à conclusão satisfatória dos testes, ensaios, comissionamento, energização e comprovação do pleno funcionamento das instalações executadas.

7.3 Documentação Final da Obra e Projetos "As Built"

Ao término dos serviços, a CONTRATADA deverá fornecer toda a documentação técnica necessária ao encerramento da obra e ao recebimento definitivo das instalações elétricas, incluindo projetos "as built", relatórios de ensaios, laudos, certificados, manuais de operação e manutenção, registros de parametrização e demais documentos previstos neste Caderno de Encargos.

Quando aplicável, caberá à CONTRATADA promover todas as providências técnicas e administrativas necessárias junto à concessionária de energia elétrica e aos demais órgãos competentes para obtenção das aprovações, autorizações, pareceres, liberações técnicas e demais documentos necessários à regularização das instalações executadas, observadas as responsabilidades atribuídas contratualmente à CONTRATANTE.

Os projetos "as built" deverão representar fielmente todas as instalações efetivamente executadas, contemplando, no mínimo:

1. Plantas, cortes, detalhes e diagramas unifilares atualizados, indicando a localização definitiva dos equipamentos, eletrodutos, eletrocalhas, leitos, canalizações, cabines, transformadores, quadros elétricos, barramentos, caixas de passagem, sistemas de aterramento, malhas de terra, iluminação técnica, dispositivos de proteção, comandos e demais elementos instalados, com identificação das alterações ocorridas durante a execução.
2. Atualização dos diagramas unifilares e trifilares, esquemas funcionais, diagramas de intertravamento, listas de cabos, identificação de circuitos, tabelas de cargas, parametrização dos relés de proteção, identificação dos equipamentos, memoriais descritivos, listas de materiais e demais documentos técnicos que reflitam integralmente a configuração final da instalação.

Os projetos "as built" deverão registrar todas as modificações introduzidas durante a execução dos serviços, desde que previamente autorizadas pela Fiscalização, constituindo o cadastro definitivo das instalações implantadas.

A documentação deverá ser entregue em arquivos eletrônicos editáveis e em formato PDF, além de 2 (duas) vias impressas, devidamente assinadas pelos responsáveis técnicos.

Antes do recebimento definitivo, deverão ainda ser entregues:

- Relatórios completos dos ensaios elétricos e do comissionamento realizados;
- Certificados de calibração dos equipamentos de medição utilizados nos ensaios;
- Relatórios de parametrização e ajustes dos relés de proteção;
- Certificados de conformidade e garantia dos equipamentos instalados;
- Manuais de operação, manutenção e inspeção preventiva de todos os equipamentos;
- Plano de manutenção preventiva da subestação e dos equipamentos elétricos;
- Inventário técnico dos equipamentos instalados, contendo fabricante, modelo, potência, tensão nominal, capacidade, número de série, localização e demais características técnicas;
- Demais documentos exigidos pela concessionária, fabricantes ou pela Fiscalização.

A entrega completa da documentação técnica constituirá condição indispensável para o recebimento definitivo dos serviços.

7.4 Limpeza final da obra

Concluída a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá realizar a limpeza final completa de todas as áreas de intervenção, entregando as instalações em perfeitas condições de funcionamento, organização, conservação e segurança.

A limpeza compreenderá a remoção integral de resíduos provenientes da execução da obra, incluindo aparas de cabos, eletrodutos, fitas de identificação, fragmentos metálicos, embalagens, resíduos de perfuração, materiais de fixação, isolantes, conectores, sobras de concreto, argamassa, tintas, graxas, óleos, lubrificantes, selantes, materiais de embalagem e quaisquer outros resíduos gerados durante a execução dos serviços.

As cabines primárias, salas elétricas, subestações, galerias técnicas, quadros elétricos, transformadores, barramentos, eletrocalhas, leitos para cabos, canalizações, caixas de passagem e demais equipamentos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se completamente poeira, partículas metálicas, resíduos de perfuração, umidade, corpos estranhos e quaisquer elementos que possam comprometer a segurança operacional ou o desempenho das instalações.

A limpeza deverá ser executada utilizando métodos e produtos compatíveis com os materiais e equipamentos instalados, observando rigorosamente as recomendações dos fabricantes, sendo vedada a utilização de produtos que possam provocar corrosão, degradação dos isolamentos elétricos, contaminação dos equipamentos ou qualquer outro dano às instalações.

A CONTRATADA deverá executar todos os retoques e reparos necessários em pinturas, sinalizações de segurança, identificação de circuitos, demarcações de piso, placas de advertência, revestimentos, bases de equipamentos e demais elementos eventualmente afetados pela execução da obra, assegurando que as instalações sejam entregues em perfeitas condições estéticas e funcionais.

A obra somente será considerada apta ao recebimento após a aprovação da Fiscalização quanto às condições de limpeza, organização, identificação, segurança e acabamento de todas as instalações executadas.

7.5 Desmobilização

Concluída a execução dos serviços e após a liberação da Fiscalização, a CONTRATADA deverá promover a completa desmobilização do canteiro de obras e das frentes de serviço, removendo todas as instalações provisórias, equipamentos, ferramentas, máquinas, veículos, guindastes, plataformas elevatórias, andaimes, escadas, sistemas temporários de proteção coletiva, sinalizações provisórias, tapumes, contêineres, depósitos, oficinas, almoxarifados e demais estruturas utilizadas durante a execução da obra.

A desmobilização compreenderá também a retirada de todas as instalações provisórias de apoio à obra, incluindo redes temporárias de energia elétrica, iluminação, aterramento, alimentação de equipamentos, extensões elétricas, quadros de distribuição provisórios, sistemas de comunicação, dispositivos de proteção temporários e demais recursos empregados para viabilizar a execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá remover integralmente todos os materiais remanescentes, sobras de cabos, eletrodutos, eletrocalhas, barramentos, conectores, isoladores, ferragens, materiais de fixação, embalagens, resíduos metálicos, resíduos de concreto, óleo, graxa, materiais isolantes, componentes substituídos e demais insumos decorrentes da obra, providenciando sua segregação, acondicionamento, transporte e destinação ambientalmente adequada, em conformidade com a legislação vigente e com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, quando aplicável.

As áreas utilizadas durante a execução da obra deverão ser integralmente restituídas às suas condições originais ou às condições previstas em projeto, incluindo a recomposição de pavimentações, calçadas, pisos industriais, bases de equipamentos, canaletas, cercamentos, jardins, sistemas de drenagem, pinturas, sinalizações horizontais e verticais, bem como a reparação de quaisquer danos eventualmente causados às edificações, instalações elétricas existentes, redes subterrâneas ou demais elementos da infraestrutura da CONTRATANTE.

Antes da conclusão da desmobilização, a CONTRATADA deverá verificar que todas as instalações provisórias foram integralmente desenergizadas, desmontadas e removidas, garantindo a inexistência de

circuitos temporários em operação, materiais abandonados, pontos energizados não previstos em projeto ou quaisquer condições que possam comprometer a segurança das instalações ou dos usuários.

A desmobilização somente será considerada concluída após a retirada integral dos recursos mobilizados pela CONTRATADA, a limpeza completa das áreas de intervenção, a destinação adequada dos resíduos gerados e a aprovação da Fiscalização, não eximindo a CONTRATADA das responsabilidades relativas ao período de garantia, à assistência técnica e ao perfeito funcionamento das instalações elétricas executadas.

8 MANUAL DE MANUTENÇÃO, DE CONSERVAÇÃO E DE OPERAÇÃO E USO

8.1 Objetivo

A CONTRATADA deverá fornecer, ao término da obra, o Manual de Manutenção, Conservação, Operação e Uso, contemplando todos os sistemas, equipamentos e infraestruturas implantados no âmbito da adequação das instalações elétricas de média tensão do HUCFF.

O manual deverá constituir um instrumento técnico-operacional, orientando não apenas os procedimentos a serem adotados, mas também os princípios que garantem a continuidade do fornecimento de energia, a segurança dos usuários e a integridade dos sistemas.

8.2 Estrutura e Conteúdo do Manual

O manual deverá conter, de forma integrada:

a) Identificação do empreendimento e da intervenção

- Dados gerais da obra;
- Responsáveis técnicos;
- Sistemas implantados e áreas atendidas;
- Prazos de garantia.

b) Documentação técnica

- Projetos "as built" das instalações elétricas;
- Diagramas unifilares e multifilares atualizados;
- Memoriais descritivos e de cálculo;
- Relação de fabricantes e fornecedores;
- Certificados e garantias dos equipamentos.

c) Organização por sistemas

O conteúdo deverá ser estruturado por subsistemas (subestações, painéis, redes, geradores, etc.), permitindo leitura técnica e aplicação direta pelas equipes de operação e manutenção.

8.3 Referências Normativas

O manual deverá ser fundamentado em normas técnicas aplicáveis, incluindo:

- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5674 – Gestão da manutenção;
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- Normas da concessionária local;
- Normas específicas de fabricantes.

Deverá ser explicitado como essas normas se traduzem em práticas operacionais, especialmente no que se refere à segurança, confiabilidade e continuidade do sistema elétrico, evitando que o manual seja apenas uma compilação normativa.

8.4 Diretrizes Gerais de Operação e Conservação

Deverão ser estabelecidas orientações quanto a:

- Condições adequadas de operação dos sistemas elétricos;
- Limitações de carga e uso;
- Controle de acesso às áreas técnicas;

- Procedimentos em situações de emergência.

O manual deverá enfatizar que os sistemas elétricos implantados possuem papel crítico no funcionamento hospitalar, sendo imprescindível que sua operação ocorra dentro de parâmetros rigorosamente controlados, evitando sobrecargas, falhas sistêmicas e riscos à vida.

8.5 Procedimentos de Manutenção

Deverá ser reforçado que, em sistemas de média tensão, a manutenção preventiva é essencial para evitar falhas catastróficas, sendo indispensável a adoção de rotinas sistemáticas e registros contínuos.

a) Manutenção preventiva

- Rotinas de inspeção;
- Ensaios e medições periódicas;
- Limpeza técnica de equipamentos;
- Verificação de conexões, isolamentos e dispositivos de proteção.

b) Manutenção corretiva

- Diagnóstico de falhas;
- Procedimentos de intervenção;
- Substituição de componentes.

8.6 Limpeza Técnica e Conservação

Deverão ser definidos:

- Procedimentos de limpeza de painéis, subestações e salas técnicas;
- Produtos adequados (não condutivos);
- Frequência de limpeza;
- Cuidados com componentes energizados.

A limpeza em sistemas elétricos deve ser tratada como atividade técnica especializada, uma vez que o uso de métodos inadequados pode gerar riscos elétricos, danos aos equipamentos e redução de desempenho.

8.7 Substituição de Componentes e Materiais

Deverão ser apresentados:

- Critérios para substituição de equipamentos;
- Especificações equivalentes;
- Procedimentos seguros de substituição;
- Indicação de fabricantes homologados.

O manual deverá esclarecer que substituições sem controle técnico podem comprometer a confiabilidade do sistema, sendo fundamental manter compatibilidade entre os componentes e o projeto original.

8.8 Relação de Equipamentos, Materiais e Sistemas

O manual deve conter considerações completas de manutenção sobre:

- Transformadores, painéis e quadros;
- Cabos e acessórios;
- Sistemas de proteção;
- Sistemas auxiliares (geradores, automação, etc.);
- Fichas técnicas e recomendações.

8.9 Diretrizes Específicas para Obras de Reestruturação Elétrica

Considerando que a intervenção se refere à reestruturação das instalações elétricas de média tensão em unidade hospitalar em operação, o manual deverá contemplar diretrizes específicas voltadas à continuidade do serviço, segurança operacional e integração com sistemas existentes.

a) Continuidade de operação e redundância

- Procedimentos para operação com sistemas redundantes;
- Estratégias de transferência de carga;
- Integração com geradores e sistemas de emergência.

Deverá ser explicitado que, em ambiente hospitalar, a energia elétrica é insumo crítico, e qualquer interrupção pode comprometer atividades assistenciais. Assim, o manual deve orientar a operação de sistemas redundantes e prever respostas rápidas a falhas.

b) Operação de subestações e sistemas de média tensão

- Procedimentos de energização e desenergização;
- Sequência de manobras;
- Controle de acesso e operação por pessoal habilitado.

A operação de sistemas de média tensão exige pessoal qualificado e procedimentos rigorosos. O manual deve evitar simplificações, descrevendo claramente os riscos envolvidos e as condições seguras de operação.

c) Intervenções em sistemas energizados

- Protocolos de bloqueio e etiquetagem (LOTO);
- Planejamento de desligamentos;
- Comunicação com a operação hospitalar.

Deverá ser reforçado que intervenções devem ser previamente planejadas, com avaliação de impacto e comunicação com os setores afetados, garantindo segurança e continuidade dos serviços essenciais.

d) Segurança elétrica e proteção dos usuários

- Uso obrigatório de EPIs;
- Distanciamentos mínimos;
- Sinalização de risco;
- Procedimentos em caso de falha ou acidente.

O manual deverá integrar segurança do trabalho e segurança operacional, destacando que o risco elétrico é permanente e exige controle contínuo.

e) Monitoramento e registro operacional

- Registro de manobras e intervenções;
- Histórico de falhas;
- Monitoramento de cargas e desempenho.

A rastreabilidade das operações é essencial para gestão do sistema elétrico, permitindo análises preventivas e tomada de decisão qualificada.

8.10 Segurança dos Profissionais de Manutenção

Deverão ser indicados e detalhados:

- EPIs obrigatórios;
- Procedimentos conforme NR-10;
- Capacitação exigida.

8.11 Forma de Apresentação e Entrega

O manual deverá:

- Integrar textos explicativos e tabelas operacionais;
- Ser entregue em formato digital e impresso;
- Permitir consulta rápida;
- Estar validado pela FISCALIZAÇÃO.

8.12 Responsabilidade da CONTRATADA

A CONTRATADA será responsável por garantir aderência ao executado ("as built"), consolidar informações técnicas e operacionais e validar o conteúdo junto à fiscalização antes da entrega final.

9 LISTA DE PRODUTOS

9.1 Instalações Elétricas de Média Tensão

Folha	Nome do Arquivo	Descrição	Rev.	Prancha
01	HUCFF-REL-MT-PB-01-R03	Pl. Baixa - Pavto Subsolo (SE Geradores)	03	A0L
02	HUCFF-REL-MT-PB-02-R02	Pl. Baixa - Pavto Subsolo (SE Geradores)	02	A0
03	HUCFF-REL-MT-PB-03-R03	Pl. Baixa - Pavto Subsolo (SE Principal)	03	A0
04	HUCFF-REL-MT-PB-04-R03	Pl. Baixa - Pavto Subsolo (SE Imagem)	03	A1L
05	HUCFF-REL-MT-PB-05-R03	Pl. Baixa - Pav. Téc. Superior (SE Cobertura)	03	A0
06	HUCFF-REL-MT-PB-06-R03	Pl. Baixa - Diag. Unifilar Geral (SE Cobertura)	03	A1
07	HUCFF-REL-MT-PB-07-R03	Pl. Baixa - Diag. Unifilar Geral (SE Principal)	03	A1L
08	HUCFF-REL-MT-PB-08-R03	Pl. Baixa - Diag. Unifilar Geral (SE Imagem)	03	A1
09	HUCFF-REL-MT-PB-09-R02	Pl. Baixa - Diag. Unifilar Geral (SE Cobertura)	02	A1
10	HUCFF-REL-MT-PB-10-R02	Pl. Baixa - Subsolo (Encaminhamento MT)	02	A0
11	HUCFF-REL-MT-PB-11-R02	Pl. Baixa - PTI (Encaminhamento MT)	02	A1
12	HUCFF-REL-MT-PB-12-R02	Pl. Baixa - Pavto 12 (Encaminhamento MT)	02	A1
13	HUCFF-REL-MT-PB-13-R02	Pl. Baixa - PTS (Encaminhamento MT)	02	A1
14	HUCFF-REL-MT-PB-14-R00	Proposta de Canteiro de Obras	00	A4
15	HUCFF-REL-MT-PB-15-R00	Plano de Contingência de Média Tensão	00	A4
16	HUCFF-REL-MT-PB-00-R02	Modelo IFC	02	-

9.2 Caderno de Encargos e Especificações

Folha	Nome do Arquivo	Descrição	Rev.	Prancha
01	HUCFF-REL-MT-CEE-PB-01-R03	Caderno de Encargos e Especificações Técnicas	03	A4

9.3 Documentação Orçamentária

Folha	Nome do Arquivo	Descrição	Rev.	Prancha
01	HUCFF-REL-MT-MCM-PB-01-R00	Memória de Cálculo de Materiais	01	A4
02	HUCFF-REL-MT-ORÇ-PB-01-R03	Planilha Orçamentária	03	A4