

ANEXO IV

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Objeto: Contratação de serviço de engenharia para elaboração de projeto de arquitetura e engenharias visando a reforma do Pavilhão 796 para instalação da Plataforma de Experimentação para Primatas Não Humanos (Nível de Biossegurança Animal 2 e 3 - NBA-2/3), localizada no Campus de Manguinhos da Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ.

Categoria do objeto: obras e serviços de engenharia

Referência: Meta 2023.043 | Processo nº 25389.000128/2024-72

Este documento é parte integrante e indissociável do objeto da contratação acima caracterizado e, embora diga respeito à uma disciplina específica, deve ser analisado em conjunto com as demais; tem por objetivo (i) descrever todos os serviços previstos na contratação, de modo a permitir sua perfeita caracterização; e (ii) indicar todos os produtos a serem entregues a cada fase do projeto com seus respectivos requisitos.

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	3
2. DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES PARA PROJETO	3
2.1. DIRETRIZES DE PROJETO.....	3
2.1.1. PREMISSAS ESPECÍFICAS DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA.....	3
2.1.2. PREMISSAS BÁSICAS DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA	6
2.1.3. REQUISITOS TÉCNICOS	7
2.1.3.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO	7
2.1.3.2. SISTEMA IT MÉDICO	7
2.1.3.3. QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBTS)	8
2.1.3.4. Quadros Elétricos de Distribuição	8
2.1.3.5. UPS ROTATIVA	8
2.1.3.6. ENCAMINHAMENTO DE CABOS	9
2.1.3.7. LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO (CONDUTORES).....	9
2.1.3.8. ILUMINAÇÃO	9
2.1.3.9. TOMADAS	10
2.1.3.10. INSTALAÇÕES.....	10
2.1.3.11. INSTALAÇÕES EXTERNAS (ILUMINAÇÃO E FORÇA)	11
2.1.3.12. SPDA E ATERRAMENTO	11
2.1.4. TESTE DE INTEGRIDADE DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES	12

2.1.4.1. TRANSFORMADORES.....	12
2.1.4.2. PAINEL DE MÉDIA TENSÃO	13
2.1.4.3. QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBTs)	13
2.1.4.4. QUADROS DE FORÇA E AR-CONDICIONADO (QFs e QEs).....	14
2.1.4.5. QUADROS ELÉTRICOS DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO (PNs)	15
2.1.4.6. MOTORES ELÉTRICOS	15
2.1.4.7. ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO.....	15
2.1.4.8. INFRAESTRUTURAS EXISTENTES	16
2.1.4.9. SPDA E ATERRAMENTO	16
2.2. DESCRIÇÃO DAS FASES DE PROJETO	16
2.2.1. ESTUDO PRELIMINAR (EP)	16
2.2.2. ANTEPROJETO (AP).....	17
2.2.3. PROJETO LEGAL (PL)	20
2.2.4. PROJETO BÁSICO (PB).....	20
2.2.5. PROJETO EXECUTIVO (PE)	22
3. LISTA MESTRA	23

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

2. DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES PARA PROJETO

2.1. DIRETRIZES DE PROJETO

Os parâmetros, conceitos e critérios registrados neste documento deverão ser assumidos como diretrizes para o desenvolvimento de todas as disciplinas de projeto dentro do escopo deste contrato. Não serão aceitos projetos que não estejam de acordo com quaisquer diretrizes definidas pela CONTRATANTE, bem como em desacordo com a legislação vigente (em especial a Lei nº 14.133/2021, que institui normas para licitações e contratos com a Administração), decretos e normas aplicáveis, e jurisprudência do TCU.

2.1.1. PREMISSAS ESPECÍFICAS DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA

- O projeto deverá ser desenvolvido por empresa especializada em projetos de engenharia elétrica ou engenheiros eletricitas pleno ou sênior devendo eles comprovarem experiência em desenvolvimento de projetos nas áreas laboratoriais através da Certidão de Acervo Técnico (CAT);
- O projeto OBRIGATORIAMENTE será desenvolvido para ser construído conforme o especificado nas premissas básicas do projeto de arquitetura;
- Seguir as orientações do Manual do Design Requirements Manual – National Institutes of Health (NIH) para as instalações e normas específicas para as áreas de experimentação animal (nível de biossegurança 2 e 3 (NBA-2 e NBA-3));
- O projeto de instalações elétricas e SPDA deve, também, facilitar obras e manutenções futuras. Para isso devem ser criados setores com quadros elétricos individuais. As áreas desses setores devem ser combinadas com o projetista de arquitetura e apresentadas à CONTRATANTE para aprovação;
- O projeto deverá ser desenvolvido com premissas e requisitos de sustentabilidade e do PBE Edifica;
- O projeto deverá ser desenvolvido através dos Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos e de Edifícios Residenciais (RTQ-C, RTQ-R, RAC, manuais para a aplicação do RTQ-C e R, e as diretrizes para a obtenção do nível A);
- A entrega dos projetos seguirá de acordo com o cronograma de entregas especificado no projeto de arquitetura;
- Os relatórios, desenhos, a listagem de materiais, orçamento, o caderno de especificações e cronograma de obra devem ser entregues de acordo com o cronograma estabelecido;
- Caberá à CONTRATADA propor as soluções necessárias ao bom desenvolvimento do projeto;
- Objetivando um maior entendimento de uma determinada solução o projetista deverá inserir no projeto detalhes necessários e suficientes para facilitar o instalador na interpretação das soluções adotadas;
- Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:
 - a. Utilizar para os elementos gráficos, legendas e notas técnicas de acordo com os padrões fornecidos pela Fiocruz ou similar;
 - b. Observar os projetos de arquitetura, estrutura e instalações de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de instalações elétricas com os demais sistemas;
 - c. Conhecer as atividades previstas para cada ambiente e rotina dos usuários, bem como, dos equipamentos e suas utilizações para dimensionamento das instalações elétricas;

- d. As normas da ABNT e leis vigentes usuais em projetos de instalações elétricas deverão ser seguidas, a fim de que todo o projeto possa estar de acordo com características técnicas favoráveis a construção e posterior manutenção do empreendimento;
 - e. Considerar as informações das plantas de leiaute sobre a localização e características dos aparelhos elétricos;
 - f. Utilização de soluções de fácil manutenção e operação;
 - g. Utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
 - h. Flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos;
 - i. Padronização da instalação, materiais e equipamentos, visando facilidades de montagem, manutenção e estoque de peças de reposição.
- Considerar no desenvolvimento do projeto a determinação dos seguintes sistemas na edificação:
 - a. Entrada de energia;
 - b. Subestação (transformação/geração);
 - c. Distribuição em média tensão;
 - d. Distribuição em baixa tensão;
 - e. Distribuição de força, iluminação e tomadas;
 - f. Sistema de energia ininterrupta;
 - g. Iluminação externa;
 - h. Condições específicas para instalações de equipamentos, seguindo as recomendações dos seus respectivos fabricantes;
 - i. Estudos elétricos;
 - j. Condições específicas as diretrizes para a obtenção do **nível A** de Etiqueta PBE Edifica de Projeto.
 - Para o desenvolvimento do anteprojeto, poderá ser proposta a reformulação do diagrama unifilar orientativo, sempre de comum acordo com a CONTRATANTE;
 - Ao desenvolver o projeto de uma subestação abaixadora de entrada, devem ser observadas as características normativas e padrões da concessionária local, com características de tensão e capacidade de suprimento de energia que atendam em condições normais o funcionamento de todas as demandas energéticas elétricas do empreendimento, considerando uma folga mínima para futuras expansões na ordem de 40% da carga demandada após a conclusão da última etapa;
 - Transformadores 13,8kV / 0,440kV à seco com invólucro de proteção deverão ser previstos, conforme diagrama unifilar orientativo (observando as especificidades indicadas nas notas gerais). Vale ressaltar que a configuração do sistema elétrico proposto com a previsão de 2 (dois) transformadores 13,8kV / 0,440kV, dimensionados para suprir 100% da carga do projeto na falta de 1 (transformador), ou seja, redundância N + 1, está conforme as orientações do Manual do Design Requirements Manual – National Institutes of Health (NIH) para as instalações e normas específicas para as áreas de experimentação animal (nível de biossegurança 2 e 3 (NBA-2 e NBA-3));

- Deverá ser considerado sistema de monitoramento de temperatura para os transformadores conforme a norma IEC 60751 e dispositivo de monitoramento com contatos para alarme, trip e porta serial de comunicação, com protocolo Modbus, para conexão ao sistema supervisor de automação;
- Os relés de proteção dos transformadores deverão ser monitorados pela Automação via protocolo MODBUS;
- Quanto ao sistema de HVAC, haverá um quinto Chiller (não existente) interligado ao sistema de energia elétrica do empreendimento CDTs, em operação no painel de alimentação de emergência, QE-UT-01E, localizado na CAG. Vale destacar que, segundo o conceito dos sistemas de HVAC do empreendimento, a alimentação de um equipamento gerador de frio carrega consigo um conjunto de bombas: BAGP (Bomba de Água Gelada Primária), BAGS (Bomba de Água Gelada Secundária), BAC (Bomba de Água de Condensação) e outras bombas e motores auxiliares para o sistema de água gelada;
- Todas as informações referentes ao sistema de HVAC deverão ser observadas junto ao caderno de especificações técnicas de INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR;
- O projeto, de comum acordo entre CONTRATANTE e CONTRATADA, poderá compor tensões independentes para o sistema de condicionamento de ar e para as demais distribuições energéticas, objetivando uma maior abrangência de máquinas e equipamentos “padronizados” ofertados no mercado nacional, assim como, vislumbrando uma maior viabilidade técnico-econômica;
- UPS rotativas (Uninterruptible Power Supply - Alimentação de Energia Ininterrupta), deverão ser previstas, trabalhando em paralelismo redundante para alimentar as cargas do empreendimento, na falta do sistema de energia normal, conforme diagrama unifilar orientativo (observando as especificidades indicadas nas notas gerais), de forma contínua, ininterrupta e com energia de qualidade. Tal solução deve-se ao fato do sistema de HVAC (UTAs e Exaustores) necessitar de um sistema de energia estabilizada para as áreas de experimentação animal (nível de biossegurança 2 e 3 (NBA-2 e NBA-3));
- As UPS rotativas deverão ser integradas ao sistema de Automação. Para isto, recomenda-se que os equipamentos disponham de interface de comunicação via protocolo MODBUS TCP;
- Os tanques de armazenamento de óleo diesel das UPS rotativas deverão ser monitorados pelo sistema de automação, via sinal analógico 4~20mA;
- Na área de média tensão da subestação ETG-30 (CDTs), deverão ser instalados 2 (dois) cubículos de saída no painel de média tensão existente, fabricação Schneider Electric (MT GAMA SM6 - TAG: PMT-SE-01 - 13,8KV), dimensionados seguindo orientação de norma pautada em redundância do sistema principal a ser implantado. Vale destacar que poderá ser proposta a reformulação do diagrama unifilar orientativo, sempre de comum acordo com a CONTRATANTE;
- Todas as chaves seccionadoras deverão ser dotadas de chave fim de curso de duplo estágio (Aberto e Fechado) para monitoramento da Automação;
- O projeto deverá prever e não poderá deixar de considerar espaços futuros para instalações de novos disjuntores em quantidade de no mínimo 25 a 30% do total e suas considerações de cargas, as quais, deverão ser observadas nos dimensionamentos destes quadros;
- Todo o projeto de iluminação dos ambientes interiores às edificações deverá prever o sistema DALI;

- Toda a área de experimentação animal deverá prever além da iluminação com sistema DALI, a simulação do ciclo circadiano;
- Os projetos de iluminação deverão utilizar os valores de iluminação estabelecidos na NBR-8.995 ou a norma vigente para a elaboração do projeto para todos os ambientes;
- Deverá ser prevista iluminação externa distribuída em circuitos que permitam seu acionamento temporizado e automático;
- O projeto de instalações elétricas e SPDA deverá ser compatibilizado com todas as disciplinas;
- Durante o desenvolvimento do projeto, as soluções adotadas deverão considerar a acessibilidade e facilidade para a manutenção e operação posterior do sistema;
- Os status dos disjuntores gerais de todos os quadros elétricos deverão ser monitorados pelo sistema de automação via protocolo MODBUS ou Sinal discreto (Input Digital), conforme diagrama unifilar orientativo (observando as especificidades indicadas nas notas gerais);
- O projeto deverá levar em consideração a instalação de MGE (multimedidor de grandezas elétricas), que disponham de interface de comunicação via protocolo MODBUS TCP, em todos os quadros gerais de distribuição, conforme diagrama unifilar orientativo (observando as especificidades indicadas nas notas gerais);
- Todos os quadros elétricos deverão atender às prescrições da norma ABNT NBR IEC 61439-1/2:2016, versão corrigida: 2017 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão.

2.1.2. PREMISSAS BÁSICAS DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA

Seguem abaixo as diretrizes mínimas a serem consideradas pela CONTRATADA para o desenvolvimento do projeto, as quais não a eximem de incorporar novas soluções que venham a surgir durante o desenvolvimento do projeto ou propor novas e inovadoras soluções:

- O levantamento de todas as Leis, Decretos, Normas entre outros, necessários e pertinentes ao desenvolvimento do projeto objeto do contrato;
- O levantamento das informações relacionadas com as necessidades documentais necessárias, e que se coloquem numa situação de obrigatoriedade para a abertura de processos para legalização e de certificação da construção junto a Prefeitura, concessionárias locais, Corpo de Bombeiros e órgãos regulamentadores relacionados com a eficiência energética e respectivas certificações;
- O levantamento das informações energéticas básicas locais referentes às características necessárias a implantação do projeto e todas as condicionantes relacionadas à concessionária local de energia elétrica;
- Locais onde serão instalados equipamentos sensíveis aos campos elétrico e magnético devem ser projetados de maneira a minimizar tais interferências;
- Dadas as características únicas dos espaços utilizados pela FIOCRUZ, será exigido no desenvolvimento do projeto utilização bitolas de cabos nas dimensões mínimas de:
 - 2,5 mm² para iluminação;
 - 4 mm² para tomadas;
 - 6 mm² para estufas, autoclaves, chuveiros, aparelhos de ar-condicionado;
- Para o dimensionamento dos Quadros Gerais de Baixa tensão, deverão ser adotados fatores de demanda de 0,7 e capacidade de reserva de no mínimo 25 a 30%. Para o desenvolvimento do projeto elétrico laboratorial, considerar os seguintes valores mínimos dos fatores de demanda:
 - Sistemas de HVAC no valor de 1 (um),

- Sistemas de Iluminação no valor de 1 (um)
- Tomadas em geral, fator de demanda no valor de 0,7.

Diferentes aplicações do fator de demanda devem ser consultadas junto a equipe da FIOCRUZ;

- Toda a distribuição e encaminhamento dos circuitos deverão ser realizados pelo pavimento técnico, preferencialmente em leitos ou eletrocalhas;
- Caberá a CONTRATADA a elaboração de um caderno de especificações técnicas contendo o conjunto de informações relativas aos materiais a serem empregados, aos serviços a serem executados, bem como às normas para execução deles de forma a orientar a perfeita execução da obra e permitir a elaboração de seu orçamento;
- Caberá a CONTRATADA a elaboração de planilha orçamentária representado pelo conjunto de planilhas, nas quais estarão indicados os quantitativos dos serviços e material, os custos unitários e os custos globais;
- Para o desenvolvimento do projeto deve-se utilizar os elementos gráficos e legenda conforme os padrões da ABNT e os fornecidos pela FIOCRUZ;
- A CONTRATADA deve fazer uso do caderno de desenvolvimentos de projetos da COGIC para seguir layers, cores, textos, símbolos e outros elementos gráficos presentes nos desenhos CAD a serem desenvolvidos;
- Caberá a CONTRATADA seguir os padrões propostos no caderno de apresentação de projetos da COGIC/FIOCRUZ.

2.1.3. REQUISITOS TÉCNICOS

2.1.3.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO

- Projetar os quadros elétricos com barra de aterramento independente da barra de neutro;
- Prever aterramento individualizado para cada circuito;
- Para os equipamentos eletrônicos sensíveis (EES), deve-se prever uso da Malha de Terra de Referência (MTR) como método de aterramento funcional, a fim de prover equipotencialização e blindagem eletromagnética a esses dispositivos.

2.1.3.2. SISTEMA IT MÉDICO

- O sistema IT Médico consiste na aplicação prevista nas normas NBR 13534 e RDC 50 (Anvisa), que visa garantir a manutenção de serviços mesmo em caso de primeira falta a terra nas instalações elétricas nos Estabelecimentos Assistenciais à Saúde (EAS). Esta funcionalidade, além de aumentar o nível de segurança dos procedimentos assistenciais de saúde, é de utilização compulsória nos ambientes hospitalares do grupo 2, nos quais se enquadram as salas cirúrgicas, UTIs, UTIs neonatais e salas de hemodinâmica. São previstas nestes ambientes a utilização de equipamentos de sustentação da vida de pacientes e a realização de procedimentos intracardiácos, assim, a simples interrupção na alimentação da rede elétrica pode acarretar risco de morte ao paciente. Por este motivo a instalação elétrica deve ser projetada e construída de forma que não interrompa a alimentação da rede na primeira falta a terra.

Basicamente, o sistema é composto por:

- Dispositivo Supervisor de Isolamento (DSI) Gerenciável;
- Concentrador;
- Anunciador;
- Transformador de Separação;
- Localizador de Falhas.

A integração do Sistema IT Médico ao SSC deverá ser realizada via comunicação Modbus-RTU.

2.1.3.3. QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBTS)

- Os Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBTs) deverão ser certificados de acordo com a norma 61439-1/2:2016, versão corrigida: 2017 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Os QGBTs deverão prever medições de tensão e de correntes individuais por fase e elementos que possibilitem a comunicação com o sistema de monitoramento de automação;
- O projeto deverá prever e não poderá deixar de considerar espaços futuros para instalações de novos disjuntores em quantidade de no mínimo 25 a 30% do total e suas considerações de cargas, as quais, deverão ser observadas nos dimensionamentos destes quadros;
- Deverá ser considerado nos projetos a instalação de supressores de surto de baixa tensão individuais por fase e neutro, conforme característica de especificidade e montagem destes sistemas;
- Deverá ser afixado, na parte interna das portas dos quadros, os diagramas trifilares e relação de identificação de circuitos. Os mesmos deverão ser protegidos e armazenados em suporte, aparafusado, de modo que possam ser retirados a qualquer momento para atualização;
- Os barramentos de neutro e terra deverão ter dimensões suficientes para permitir a ligação dos condutores às barras correspondentes, empregando-se um parafuso por condutor. O barramento será dimensionado para a corrente nominal indicada no Projeto;
- Para a construção e montagem dos quadros elétricos, deverá ser seguido o previsto nas normas da ABNT e NR's do Ministério do Trabalho, notadamente a NR-10.

2.1.3.4. Quadros Elétricos de Distribuição

- Os Quadros elétricos de distribuição deverão ser certificados de acordo com a norma 61439-1/3:2016, versão corrigida: 2017 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- O projeto deverá prever e não poderá deixar de considerar espaços futuros para instalações de novos disjuntores em quantidade de no mínimo 25 a 30% do total e suas considerações de cargas, as quais, deverão ser observadas nos dimensionamentos destes quadros;
- Deverá ser considerado nos projetos a instalação de supressores de surto de baixa tensão individuais por fase e neutro, conforme característica de especificidade e montagem destes sistemas;
- Deverá ser afixado, na parte interna das portas dos quadros, os diagramas trifilares e relação de identificação de circuitos. Os mesmos deverão ser protegidos e armazenados em suporte, aparafusado, de modo que possam ser retirados a qualquer momento para atualização;
- Os barramentos de neutro e terra deverão ter dimensões suficientes para permitir a ligação dos condutores às barras correspondentes, empregando-se um parafuso por condutor. O barramento será dimensionado para a corrente nominal indicada no Projeto;
- Para a construção e montagem dos quadros elétricos, deverá ser seguido o previsto nas normas da ABNT e NR's do Ministério do Trabalho, notadamente a NR-10.

2.1.3.5. UPS ROTATIVA

- Deverá ser previsto um sistema de alimentação de energia ininterrupta, através de UPS rotativas, equipamentos DRUPS (diesel rotary UPS), trabalhando em paralelismo redundante para alimentar as cargas do empreendimento, conforme diagrama unifilar orientativo (observando as especificidades indicadas nas notas gerais), inicialmente em modo de condicionamento e em caso

de interrupção do fornecimento de energia, deverá fornecer alimentação, sem interrupção, durante todo o tempo de falha da rede.

Caberá a CONTRATADA, durante o desenvolvimento do projeto, determinar a potência nominal do sistema com base nas cargas indicadas no diagrama unifilar ou em uma lista de cargas do projeto, bem como se atende a operação normal do equipamento em evento de partida do maior motor junto com as demais cargas à plena potência e distorção causada pelo inversor de frequência.

2.1.3.6. ENCAMINHAMENTO DE CABOS

- A concepção preliminar para o sistema de distribuição em média tensão adotará caminhamentos internos da subestação em eletrodutos de ferro galvanizado;
- O projeto de distribuição elétrica em baixa tensão das áreas que passarão pelas intervenções necessárias à implantação das instalações do projeto deverá prever, dentro do possível, uma flexibilidade que possibilite futuras ampliações com o mínimo de obras e paralisações;
- Sempre que possível projetar preferencialmente leitos de cabos ou eletrocalhas, instaladas no pavimento técnico;
- Os encaminhamentos secundários podem ser dimensionados através de eletrodutos ou eletrocalhas.

2.1.3.7. LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO (CONDUTORES)

- Dimensionar a bitola do condutor conforme a capacidade de condução de corrente e a queda de tensão admissível, considerando os fatores de correção de temperatura de agrupamento de cabos;
- Limitar a queda de tensão, entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização, a valores compatíveis com a norma NBR 5410;
- Dimensionar os condutores de modo a transmitir potência suficiente aos circuitos alimentadores, bem como para atender a futuros aumentos de carga;
- Dimensionar, especificar e identificar os circuitos de acordo com a NBR-5410.

2.1.3.8. ILUMINAÇÃO

- O projeto de iluminação deverá abranger, onde cabível, os seguintes sistemas:
 1. Iluminação geral de interiores;
 2. iluminação de sistema de esterilização por UV
 3. Iluminação externa;
 4. Iluminação específica;
 5. Iluminação de sinalização.
- O projeto deverá priorizar, sempre que possível, a utilização de luminárias energeticamente eficientes;
- O projeto de iluminação atenderá ao nível de iluminamento necessário em cada ambiente, e determinará o tipo de iluminação, número de lâmpadas por luminárias, número e tipo de luminária, detalhes de montagem, localização das luminárias, caixas de passagem, interruptores, caminhamento dos condutores e tipo para sua instalação;
- Adotar para o projeto de iluminação, os valores médios dos níveis de iluminamento recomendados pelas normas pertinentes;

- O tipo e as características da fonte luminosa e da luminária e a sua distribuição no local deverão ser harmonizados com os projetos de arquitetura e de urbanização;
- Em laboratórios ambientes NBA-2 e NBA-3 deverão ser observados e respeitados os ciclos circadianos, ou seja, o sistema de iluminação necessita de dimerização e controle de luminosidade específica. Deverá ser previsto integração com sistema de automação e os parâmetros deverão ser controlados e monitorados;
- As luminárias do prédio para ambientes NBA-2 e NBA-3, deverão ser do tipo “herméticas”;
- Deverá ser adotado luminárias tubulares com lâmpadas do tipo LED em todo o pavilhão;
- Deverá ser previsto sistema de conexão/alimentação elétrica das luminárias utilizando rabichos com plugs do tipo “macho” e “fêmea” nas extremidades;
- Deverá ser adotado como bitola mínima para os circuitos de iluminação a de 2,5mm² observando-se, entretanto, a diferenciação de cores nas respectivas fiações.

2.1.3.9. TOMADAS

- As tomadas de uso geral não poderão ser conectadas a circuitos de iluminação;
- Tomadas de uso específico deverão ser alimentadas através de circuitos individuais;
- O projetista deverá dispor da forma mais uniforme possível, as tomadas nas paredes, nos rodapés ou no piso, observadas as eventuais particularidades decorrentes das condições construtivas do local e da ocupação a que se destinam;
- Para as tomadas de áreas laboratoriais, deverá ser adotada a bitola mínima de 4 mm² observando, entretanto, a diferenciação de cores nas respectivas fiações. Na especificação a ser gerada, distinguir tomadas 127V, 220V e 440V (se for o caso), através do uso de legendas e cores das tampas de acabamento;
- Para o desenvolvimento do projeto elétrico laboratorial e hospitalar, adotar tomadas 2P+T-20A. Vale ressaltar que a empresa CONTRATADA deverá consultar catálogos dos fabricantes caso utilização de plugues específicos;
- O projeto deverá priorizar conjuntos de tomadas com tensões 220V e 127V de forma a dispor o máximo de conjuntos nas áreas laboratoriais;
- Todos os pontos de tomadas e interruptores deverão ser taguados (identificação do quadro de distribuição e numeração dos circuitos);
- Cabe enfatizar que as tomadas distribuídas nos ambientes NBA2 e NBA3 deverão ser adequadas às condições específicas do local, onde serão executadas lavagens constantes do ambiente.

2.1.3.10. INSTALAÇÕES

- As instalações de eletrodutos deverão atender às seguintes condições:
 1. Não deverá ser adotada a utilização de eletrodutos de bitola menor que 3/4" de diâmetro;
 2. Deverão ser instalados, a título de previsão de reserva, eletrodutos com bitolas superiores às necessárias para as bitolas iniciais dos condutores, ou eletrodutos vazios;
 3. Todas as áreas devem ser construídas com penetrações e acabamentos selados, individualizando especificamente cada um dos ambientes, assim como as conexões de equipamentos, entradas de condutores, conduítes elétricos, luminárias e tomadas dos ambientes internos dos NBA2 e NBA3.
- As instalações de leitos, eletrocalhas, perfilados, caixas de passagem e condutores deverão atender às normas da ABNT.

2.1.3.11. INSTALAÇÕES EXTERNAS (ILUMINAÇÃO E FORÇA)

- Deverá ser instalado um quadro de iluminação externa com contadores, temporizadores, relé fotoelétrico, dispositivos de proteção e demais elementos necessários funcionamento do sistema;
- Deverão ser instalados postes metálicos com luminárias do tipo LED, observando as características das luminárias existentes e já instaladas;
- Para compor e complementar o sistema de iluminação externa, poderão ser considerados refletores de Led instalados ao longo de divisões com o terreno vizinho e edículas periféricas;
- Em vias de tráfego de veículos, a rede de dutos deverá obrigatoriamente ser envelopada;
- Deverá ser prevista fita de identificação subterrânea para identificação da rede;
- O sistema de iluminação externa deverá ser projetado com equipamentos que possuam características de monitoramento de parâmetros elétricos integrado com o sistema de automação.

2.1.3.12. SPDA E ATERRAMENTO

- Esta seção descreve o projeto de sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento para a edificação. O projeto visa garantir a segurança das instalações elétricas, minimizar riscos de sobretensões, curtos-circuitos e proteger contra danos causados por descargas atmosféricas;
- Dimensionamento dos Eletrodos de Aterramento:
 1. Cálculos detalhados para determinar o número e a localização dos eletrodos;
 2. Método de cálculo da resistência de aterramento;
 3. Tamanho e material dos eletrodos.
- Conexão entre Eletrodos e Equipamentos:
 1. Descrição detalhada das conexões, incluindo dimensionamento de cabos, condutores e material de conexão;
 2. Projeto de malha de aterramento;
 3. Esquema de interligação entre os eletrodos e a subestação.
- Sistema de Aterramento Temporário:
 1. Provisões para garantir a continuidade do aterramento durante a construção;
 2. Proteções temporárias para garantir a segurança dos trabalhadores.
- Sistema de Aterramento para Proteção contra Descargas Atmosféricas:
 1. Projeto e cálculos para a instalação de hastes de captação, condutores de descida e sistemas de aterramento para o sistema adotado;
 2. Detalhes sobre os componentes de proteção contra descargas atmosféricas;
 3. Dimensionamento do sistema adotado, contendo todos os detalhes das instalações, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de tubulações e furos na estrutura.
- Medição de Resistência de Aterramento:
 1. Procedimentos para medição da resistência de aterramento;
 2. Critérios de aceitação dos resultados.
- Deverá ser desenvolvido o gerenciamento de risco, antes de qualquer início de serviço.

2.1.4. TESTE DE INTEGRIDADE DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

A etapa preliminar às atividades de execução das obras de reforma do pavilhão 796 para plataforma de experimentação animal para primatas não-humanos consistirá na verificação do estado funcional dos equipamentos e sistemas atualmente instalados no complexo, de forma a documentar e executar as ações reparadoras ou de manutenção, caso necessárias, para continuidade da execução das instalações elétricas.

As ações reparadoras ou de manutenção deverão ser realizadas prioritariamente pelos fabricantes dos equipamentos e sistemas atualmente instalados. Caso não seja possível realizar as atividades pelo próprio fabricante por motivos justificados formalmente pela CONTRATADA, este poderá submeter uma nova solução técnica para aprovação da FISCALIZAÇÃO, sem, contudo, objetivar pleitos contratuais de qualquer natureza para os serviços de manutenção dos equipamentos de forma a permitir o seu funcionamento.

O título 'TESTE DE INTEGRIDADE' não se limita somente aos testes funcionais dos equipamentos, incluindo também outras atividades mandatórias e relacionadas como a inspeção, medições, reparos, manutenções, adequações e toda e qualquer atividade necessária para possibilitar o completo e perfeito funcionamento dos equipamentos elétricos instalados no complexo.

A CONTRATADA será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela CONTRATADA, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da FISCALIZAÇÃO. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à FISCALIZAÇÃO, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

2.1.4.1. TRANSFORMADORES

Para os transformadores existentes de Baixa Tensão com tensão primária em 440V e tensão secundária em 220/127V, isolamento à seco, fabricação Opus Sistemas de energia, ano de fabricação 2011, grau de proteção IP21, resfriamento AN, Classe de temperatura F, Elevação de temperatura 105°C, Frequência 60Hz, encapsulados em resina, deverá ser considerado no mínimo:

1. A limpeza geral dos transformadores;
2. Ensaio das resistências de isolamento utilizando megôhmetro 15Kv;
3. Ensaio da relação de transformação com aparelho TTR;
4. Medição das resistências ôhmicas dos enrolamentos utilizando Microhmímetro;
5. Reaperto geral das conexões elétricas dos transformadores;
6. inspeção visual das condições físicas (oxidação, aterramento, rupturas nos isoladores de /BT e estado da pintura e acessórios).

Deverá ser fornecido um Relatório Técnico com os resultados dos ensaios com "recomendações", caso necessário.

Todos os ensaios deverão obedecer ao que prescrevem as normas técnicas da ABNT ou as normas internacionais cabíveis. Caso outros testes de integridade ou funcionais sejam necessários, deverão ser realizados pela CONTRATADA sem ônus à FIOCRUZ.

2.1.4.2. PAINEL DE MÉDIA TENSÃO

O painel de média tensão já instalado na subestação do CDTs é de fabricação Schneider Electric com as seguintes características:

PAINEL MT GAMA SM6 - TAG: PMT-SE-01 - 13,8KV:

- 02 x Coluna IM;
- 01 x Coluna GBM;
- 01 x DM1-A;
- 03 x QM.

Os serviços incluem a verificação do acoplamento mecânico entre as colunas, acoplamento elétrico entre as colunas, verificação de torque dos barramentos de acoplamento, verificação da fiação e conexões de força, comando e controle, operação mecânica e elétrica, aterramento da estrutura e validação com projeto de aterramento, conferência dos equipamentos entregues e montados conforme projeto de fabricação, verificação dimensional do painel e posicionamento na subestação, nivelamento do equipamento sobre a base/piso e adequação para entrada de nova célula QM, verificação do estado da pintura e integridade dos componentes do painel e a limpeza e condições internas das colunas.

A condição do piso da subestação, inclusive após a aplicação da Sika Grout auto nivelante, deverá atender às necessidades mínimas do painel para um perfeito acoplamento entre as colunas.

Alguns serviços de comissionamento do painel, o que ocorrerá ao término das instalações, poderão ter etapas a serem realizadas preliminarmente já na fase dos testes de integridade.

A realização do comissionamento ao final da obra e a não observância da funcionalidade total ou parcial do equipamento será de responsabilidade da CONTRATADA, não podendo alegar desconhecimento de eventuais falhas.

Para os serviços de comissionamento do painel estão previstos no mínimo as seguintes atividades:

1. Verificação geral da fiação de força, comando e controle;
2. Teste funcional das unidades de proteção e medição (loop teste);
3. Teste funcional dos componentes de medição e proteção (TP e TC isolamento);
4. Teste funcional dos intertravamentos elétricos;
5. Teste de isolamento do painel;
6. Teste funcional do painel e seus intertravamentos mecânicos e elétricos;
7. Emissão do relatório final de conformidade de equipamento comissionado;
8. Liberação do painel para o start-up.

2.1.4.3. QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBTs)

Os componentes a considerar na manutenção preventiva e preditiva para os testes de integridade dos Quadros Gerais de BT existentes, são, no mínimo, para os seguintes:

1. DISJUNTOR BT COMPACT:
 - Limpeza geral;
 - Verificação e inspeção visual;
 - Verificação do mecanismo de operação;
 - Verificação do torque das conexões ao barramento do painel.

Os serviços, testes e ensaios a serem realizados para os Quadros Gerais de BT existentes, são, no mínimo, os seguintes:

- Inspeção Visual;
- Teste de Operação, Intertravamento e funcionamento;

- Ensaio de Resistência de Isolamento.

A CONTRATADA deverá avaliar todas as condições para RETROFIT dos seguintes Quadros Gerais de Baixa Tensão:

- QGBT-31-01N;
- QGBT-31-01E;
- QGBT-32-01N;
- QGBT-32-01E.

2.1.4.4. QUADROS DE FORÇA E AR-CONDICIONADO (QFs e QEs)

1. DISJUNTOR BT COMPACT:

- Limpeza geral;
- Verificação e inspeção visual;
- Verificação do mecanismo de operação;
- Verificação do torque das conexões ao barramento do painel.

Os serviços, testes e ensaios a serem realizados para os Quadros de força e ar-condicionado existentes, são, no mínimo, os seguintes:

- Inspeção Visual;
- Teste de Operação, Intertravamento e funcionamento;
- Ensaio de Resistência de Isolamento.

2. INVERSORES DE FREQUÊNCIA:

Todos os inversores de frequência deverão ser trocados por novos devido ao enorme tempo fora de operação. Os novos inversores de frequência serão especificados conforme projeto desenvolvido pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá avaliar todas as condições para RETROFIT dos seguintes Quadros de Força:

- QF-31-02E;
- QF-32-01N;
- QF-32-01E.

A CONTRATADA deverá avaliar todas as condições para RETROFIT dos seguintes Quadros de Ar-condicionado:

- QE-31-01N;
- QE-31-03N;
- QE-31-01E;
- QE-31-02E;
- QE-31-03E;
- QE-32-01N;
- QE-32-02N;
- QE-32-01E;
- QE-32-02E;
- QE-33-01N;
- QE-33-02N;
- QE-33-01E;
- QE-33-02E.

2.1.4.5. QUADROS ELÉTRICOS DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO (PNs)

1. DISJUNTOR BT COMPACT:

- Limpeza geral;
- Verificação e inspeção visual;
- Verificação do mecanismo de operação;
- Verificação do torque das conexões ao barramento do painel.

Os serviços, testes e ensaios a serem realizados para os Quadros elétricos de distribuição de BT existentes, são, no mínimo, os seguintes:

- Inspeção Visual;
- Teste de Operação, Intertravamento e funcionamento;
- Ensaio de Resistência de Isolamento.

A CONTRATADA deverá avaliar todas as condições para RETROFIT dos seguintes Quadros elétricos de distribuição de baixa tensão:

- PN-31-01N;
- PN-31-01E;
- PN-31-01NB;
- PN-32-01NB.

2.1.4.6. MOTORES ELÉTRICOS

Deverão ser realizados os ensaios de Resistência de isolamento, testes de operação nos motores elétricos instalados, conforme as normas vigentes, sob a responsabilidade da CONTRATADA.

Deverá ser fornecido um Relatório Técnico com os resultados dos ensaios com “recomendações”, caso necessário.

A CONTRATADA deverá avaliar a troca de todos os motores elétricos dos exaustores de ventilação/exaustão gerais existentes com tensão elétrica - 220/380V/3F, visto que a tensão de alimentação desses motores será em 440V.

2.1.4.7. ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO

Deverão ser realizados os ensaios de Tensão aplicada e Resistência de isolamento em cabos elétricos instalados, conforme as normas vigentes, para os alimentadores de baixa tensão dos circuitos existentes do complexo, com bitola de #10mm² ou superior, para circuitos de Fase e Neutro e condutores de aterramento.

Deverá ser fornecido um Relatório Técnico com os resultados dos ensaios com “recomendações”, caso necessário.

Todos os condutores de distribuição de baixa tensão dos circuitos existentes deverão ser novos e especificados conforme projeto desenvolvido pela CONTRATADA.

Deverão ser realizados os ensaios de Tensão aplicada e Resistência de isolamento em cabos elétricos instalados, conforme as normas vigentes, para os alimentadores de baixa tensão dos circuitos existentes do complexo, com bitola de #10mm² ou superior, para circuitos de Fase e Neutro e condutores de aterramento.

Deverá ser fornecido um Relatório Técnico com os resultados dos ensaios com “recomendações”, caso necessário.

2.1.4.8. INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Será de responsabilidade da CONTRATADA a manutenção, a recomposição, a movimentação e a reinstalação das infraestruturas existentes.

Atualmente existem instalações descontínuas e inacabadas em todos os ambientes e pavimentos do pavilhão 796, incluindo a interligação com a central de utilidades. Portanto, todos os itens das infraestruturas existentes deverão ser inspecionados detalhadamente e individualmente, receber limpeza, manutenção e recomposição, devendo ser testados e aprovados antes da reutilização, sob a responsabilidade da CONTRATADA.

Deverá ser executada a limpeza manual de leitos, eletrocaldas e perfilados de qualquer natureza, que forem considerados aptos a serem empregados pela CONTRATADA, utilizando aspirador de pó, pano e escova adequada.

A CONTRATADA deverá realizar a visita técnica no local da instalação, para conhecimento das particularidades e das necessidades do caso para análise e elaboração do estudo preliminar e demais fases do projeto.

A CONTRATADA será inteiramente responsável pelo perfeito funcionamento final das instalações, cabendo-lhe prestar assistência técnica para execução dos serviços;

A CONTRATADA terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, necessários à conclusão da obra.

2.1.4.9. SPDA E ATERRAMENTO

Deverão ser realizados os ensaios típicos conforme as normas vigentes, em especial a NBR 5419 – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, NBR 15749 – Medição de Resistência de Aterramento e de Potenciais na Superfície do Solo em Sistemas de Aterramento, NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações, NBR 13534 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde.

Os testes de integridade consistem em validar o sistema já implementado no Pavilhão 796, referente ao subsistema de descidas de SPDA, ensaiando a continuidade elétrica das armaduras ou condutores instalados para interligação do subsistema de captação e aterramento, conforme "Anexo F" da NBR 5419-3:2015, versão corrigida 2018, contendo descrição de técnica, laudo técnico do sistema de proteção de descarga atmosférica (SPDA) e Responsabilidade técnica (ART).

2.2. DESCRIÇÃO DAS FASES DE PROJETO

2.2.1. ESTUDO PRELIMINAR (EP)

“Etapa destinada ao dimensionamento preliminar dos conceitos do projeto da edificação ou dos espaços anexos [...]” [fonte: NBR 16.636-1/2017].

Deve atender ao Código de obras Municipal, à legislação vigente, ao Plano Diretor da Fiocruz e a outros documentos institucionais pertinentes, ao Programa de Necessidades (PN) definido pela direção, chefias e profissionais da Unidade demandante, e ao Estudo de Viabilidade (EV) desenvolvido.

Serviços básicos:

- **Memorial:** Descreve e justifica todas as soluções propostas quanto às instalações elétricas e seus respectivos sistemas. *Apresentação em formato A4.*
- **Planta de Situação:** Representa a implantação da edificação no terreno indicando elementos de redes de infraestrutura de média tensão e baixa tensão em conjuntos com elementos urbanísticos e paisagismo (árvores e demais elementos), contendo um arranjo preliminar dos caminhamentos do sistema de distribuição de energia elétrica. *Apresentação em escala de 1:100 ou 1:200.*

- **Plantas e Cortes Gerais:** Representam a compartimentação e elementos de estrutura, instalações prediais, shafts, prumadas e redes de infraestrutura. *Apresentação em escala 1:100.*
- **Fachadas:** Representam a configuração externa da edificação indicando elementos de estrutura, instalações prediais, SPDA e de redes de infraestrutura. *Apresentação em escala 1:100.*
- **Plantas de Layout e posicionamento de pontos:** Posicionamento de todos os equipamentos da subestação, transformadores, painéis de média tensão, painéis de baixa tensão, DRUPS, equipamentos de iluminação interna e externa, tomadas, quadros elétricos, infraestrutura principal (leitos, eletrocalhas e perfilados), usina de energia solar fotovoltaica e demais equipamentos e dispositivos das instalações elétricas. *Apresentação em escala de 1:50 ou 1:100.*
- **Diagramas unifilares:** Representação das configurações das cargas efetivamente distribuídas de todos os quadros elétricos. *Apresentação sem escala.*
- **Estimativa de cargas:** Memorial de cálculo resumido, apresentando as informações das cargas obtidas na etapa dos levantamentos e dimensionamentos preliminares dos sistemas elétricos (Transformadores, DRUPS, Quadros elétricos, Proteções etc.). *Apresentação em formato A4.*
- **Estudo de Viabilidade dos Sistemas de Fontes Ininterruptas e Emergenciais de Energia DRUPSS x UPSs x GMGs:** *Apresentação em formato A4.*
- **Estudo de Viabilidade da Usina de Energia Solar Fotovoltaica:** *Apresentação em formato A4.*
- **Estimativa preliminar de custos:** baseada, em geral, nos custos correntes do metro quadrado de construção, consideradas (i) as características da edificação; (ii) o método construtivo proposto; e (iii) as circunstâncias e logística de execução. *Apresentação em formato A4.*
- **Estimativa preliminar de prazo:** baseada, em geral, (i) nas características da edificação; (ii) no método construtivo proposto; e (iii) nas circunstâncias e logística de execução. *Apresentação em formato A4.*

2.2.2. ANTEPROJETO (AP)

“Etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas iniciais de detalhamento dos projetos complementares a serem elaborados pelas especializadas envolvidas e decorrente dos projetos arquitetônicos que definiram os espaços” [fonte: NBR 16.636-1/2017], suficiente à elaboração de estimativas aproximadas de custo e de prazos dos serviços de obra implicados.

Consiste ainda do desenvolvimento do Estudo Preliminar (EP), após a aprovação deste pelo Contratante.

Serviços básicos:

- **Planta de Situação:** Representa a implantação da edificação no terreno indicando elementos de redes de infraestrutura de média tensão e baixa tensão em conjuntos com elementos urbanísticos e paisagismo (árvores e demais elementos), contendo um arranjo definitivo dos caminhamentos de alimentação das edificações, representação gráfica executada a partir da consolidação dos caminhamentos existentes. *Apresentação em escala de 1:100 ou 1:200.*
- **Plantas Baixas:** Definem, no plano horizontal, a compartimentação da edificação indicando elementos das instalações elétricas e de redes de infraestrutura. *Apresentação em escala 1:50.* Deverá ser apresentado as seguintes plantas baixas:
 - Planta baixa da subestação;
 - Planta baixa dos arranjos da subestação;
 - Planta baixa de iluminação e tomadas da subestação;
 - Planta baixa de SPDA e aterramento da subestação;
 - Planta baixa da usina de energia solar fotovoltaica;
 - Planta baixa de distribuição dos circuitos elétricos alimentadores das cargas;

- vii. Planta baixa de SPDA e aterramento das edificações e seus anexos;
 - viii. Planta baixa de alimentação dos quadros gerais e parciais de baixa tensão
 - ix. Planta baixa de iluminação externa;
 - x. Planta baixa de iluminação de todos os pavimentos, indicando:
 - Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações;
 - Localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados;
 - Localização dos quadros de distribuição;
 - Localização dos pontos de iluminação de emergência, iluminação e luz de obstáculos;
 - Legenda das convenções usadas.
 - xi. Planta baixa de pontos de força de ar-condicionado nos pavimentos aplicáveis, indicando:
 - Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição;
 - Localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados;
 - Localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações;
 - Identificação dos pontos conectados aos circuitos de emergência;
 - Legenda das convenções usadas.
 - xii. Planta baixa de tomadas e pontos de força de todos os pavimentos, na escala 1:50, indicando:
 - Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição.
 - Localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados.
 - Localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações.
 - Identificação dos pontos conectados aos circuitos de emergência.
 - Legenda das convenções usadas.
- **Representações gráficas em 3D:** Perspectivas e/ ou maquetes que representam elementos de estrutura, instalações prediais e de redes de infraestrutura.
 - **Cortes Gerais:** Definem, no plano vertical, a compartimentação da edificação indicando elementos de estrutura, instalações prediais e de redes de infraestrutura. *Apresentação em escala 1:50.*
 - **Fachadas:** Representam a configuração externa da edificação indicando elementos de estrutura, instalações prediais, SPDA e de redes de infraestrutura. *Apresentação em escala 1:100.*
 - **Memorial de Cálculo:** Descreve e justifica a solução proposta das instalações elétricas, através de fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos - de equipamentos, todos os componentes, proteções, parâmetros elétricos tais como, tensão, corrente, fator de demanda, fator de potência etc.
 - **Plantas de Layout:** Posicionamento de todos os equipamentos da subestação, transformadores, painéis de média tensão, painéis de baixa tensão, DRUPS, usina de energia solar fotovoltaica e demais equipamentos. *Apresentação em escala de 1:50 ou 1:100.*

- **Planta da entrada de energia:** Estudo prévio de entrada de energia elétrica conforme os padrões definidos pela concessionária e normas da ABNT. O anteprojeto de entrada de energia elétrica deverá considerar o seguinte:
 - i. Identificação dos sistemas de redundâncias dos sistemas;
 - ii. Definição do sistema de proteção, chaves, disjuntores, seccionadoras;
 - iii. Determinação das bitolas e especificações dos cabos;
 - iv. Indicação e especificação da infraestrutura necessária;
 - v. Montagem do processo com todos os estudos necessários.
- **Diagrama elétrico geral preliminar:** No diagrama elétrico geral preliminar deverá conter as informações importantes sobre o sistema elétrico do empreendimento. As seguintes informações deverão ser apresentadas:
 - i. **Componentes:** Todos os componentes elétricos do sistema devem ser representados, como disjuntores, fusíveis, interruptores, relés, transformadores, DRUPS, usina de energia solar fotovoltaica, motores elétricos, Quadros Elétricos etc.;
 - ii. **Conexões:** As conexões entre os componentes são mostradas por linhas que indicam a passagem de energia elétrica;
 - iii. **Símbolos:** Cada componente é representado por um símbolo padronizado que indica seu tipo e função no sistema elétrico;
 - iv. **Direção do Fluxo de Energia:** Em alguns diagramas elétricos, a direção do fluxo de energia é indicada pelas setas ao longo das linhas de conexão;
 - v. **Identificação dos Circuitos:** Os diferentes circuitos do sistema são identificados e rotulados para facilitar a compreensão do projeto;
 - vi. **Tensão e Corrente:** As informações sobre tensão e corrente elétrica também podem ser incluídas nos diagramas, podendo ser representadas através de tabelas de cargas;
- **Quadro(s) de carga e detalhes dos Quadros de Distribuição e dos Quadros Gerais:** *Apresentação sem escala.*
- **Diagramas unifilares de todos os quadros de distribuição e dos quadros gerais, inclusive da subestação e DRUPS:** *Apresentação sem escala.*
- **Estudo luminotécnico:** *Apresentação em formato A4.*
- **Gerenciamento de risco SPDA:** *Apresentação em formato A4.*
- **Especificações técnicas preliminares:** Com descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação. Definindo os principais materiais e equipamentos. Devem ser resumidamente grafadas nos desenhos (plantas, cortes e fachadas). *Apresentação em formato A4.*
- **Estimativa de custos preliminar:** Indicam os quantitativos e valores dos serviços, materiais e equipamentos necessários à execução da obra, geralmente a partir de apuração direta sobre o projeto ou de custos estimados por metro quadrado de construção ou pontos. Em geral são apresentadas sobre a forma de planilhas, que incluem ainda os custos com encargos, impostos, LDI, dentre outros. *Apresentação em formato A4.*
- Apresentação em arquivo eletrônico (.dwg e .pdf) e impressões, todos assinados pelos profissionais responsáveis.

2.2.3. PROJETO LEGAL (PL)

“Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação do projeto arquitetônico ou urbanístico, pelas autoridades competentes, com base nas exigências legais (municipal, estadual e federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção” [fonte: NBR 16.636-1/2017].

Consiste ainda do desenvolvimento do Estudo Preliminar (EP) ou Anteprojeto (AP), após a aprovação destes pelo Contratante, conforme exigências de cada órgão, e *deve ser considerada como condicionante para o prosseguimento do desenvolvimento do projeto em sua fase de Projeto Básico.*

O Contratado deverá ser responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, ainda que não sejam expressamente exigidas pelos diferentes OTPs.

O Contratado deverá elaborar Projetos Legais (PL) para os órgãos técnicos municipais, estaduais e federais competentes (OTP) conforme orientação destes, com o objetivo de se aprovarem os projetos e obterem-se as licenças ambientais.

O Contratado deverá efetuar o pagamento de todas as taxas e demais obrigações financeiras incidentes ou que vierem a incidir sobre os processos de aprovação dos projetos nos órgãos competentes, até o recebimento definitivo das licenças e certificações.

Não poderá haver divergências entre as informações constantes em projeto daquelas fornecidas aos órgãos competentes e quaisquer desenhos e respectivos detalhes solicitados por aqueles deverão ser considerados como parte integrante do Projeto Básico.

Aos respectivos órgãos competentes caberá a definição do conteúdo, nível de informações, forma e padrões de representação gráfica dos projetos a serem entregues para análise, cabendo ao Contratado a diagramação, impressão e gravação do material produzido do modo preconizado.

Observações: (i) o Contratado deverá apresentar o Projeto Legal aos Órgãos Técnicos Públicos (OTPs) nas esferas municipais, estaduais e/ou federais, e aos concessionários ou permissionários de serviços públicos no menor prazo possível – ação comprovada pela entrega de protocolos à Fiscalização; e (ii) a contratação poderá ser suspensa até a obtenção das aprovações, licenças e alvarás necessários para a conclusão da etapa de Anteprojeto.

2.2.4. PROJETO BÁSICO (PB)

Etapa destinada à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes.

Nesta etapa incluem-se a elaboração de encargos e especificações técnicas; planilhas de quantitativos e custos; planejamento de execução da obra; cronograma físico-financeiro; e projeto de canteiro em conformidade com o porte da obra e o planejamento estabelecido.

Consiste ainda do desenvolvimento do Anteprojeto (AP), após a aprovação deste pelo Contratante, e *deve ser considerado tão somente como alternativa para o caso de impossibilidade do desenvolvimento do Projeto Executivo (PE), por circunstâncias alheias à vontade das partes.* Neste caso, o escopo e os valores correspondentes ao desenvolvimento do PE serão suprimidos do contrato.

Serviços Básicos:

- Memorial de cálculo do projeto, descritivo e explicativo das instalações elétricas ou especiais, indicando fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos: tensão, corrente, fator de demanda, fator de potência, índice luminotécnico etc.;
- Memória de cálculo para o tratamento acústico para o ambiente das UPS rotativas;

- Plantas, esquemas e documentos representativos do tratamento acústico para o ambiente das UPS rotativas;
- Cálculo de cargas térmicas para sala dos Transformadores/Subestação;
- Apresentação dos materiais e equipamentos à FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades;
- Planta de situação com o encaminhamento da rede de média tensão, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação da rede e condutores utilizados; Representação do ponto de alimentação dentro da subestação e legendas das convenções utilizadas;
- Planta de situação com o encaminhamento da rede de baixa tensão, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação da rede e condutores utilizados; Representação do ponto de alimentação dentro da subestação e legendas das convenções utilizadas;
- Planta de distribuição de iluminação interna na escala 1:50, indicando: Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações; localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição; localização dos pontos de iluminação e legenda das convenções usadas;
- Planta de distribuição de iluminação externa na escala 1:50, indicando: Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações; localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição; localização dos pontos de iluminação e legenda das convenções usadas;
- Planta de distribuição de tomadas e pontos de força na escala 1:50, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição; localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações e legenda das convenções usadas;
- Planta de distribuição de pontos elétricos de ar-condicionado na escala 1:50, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição; localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações e legenda das convenções usadas;
- Planta de encaminhamento da distribuição elétrica de iluminação e tomadas interna e externa; escala 1:50;
- Quadro(s) de carga e detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais - escala $\geq 1:25$;
- Apresentação preliminar do Caderno de Especificações com descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;
- Planilhas de Quantitativos (PQ): indicam os quantitativos e valores (unitário e total) de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à execução da obra a partir de apuração direta sobre o projeto. São apresentadas sobre a forma de planilhas, que incluem ainda os custos com encargos, impostos, LDI, dentre outros. Apresentação em formato A4.

2.2.5. PROJETO EXECUTIVO (PE)

“Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas dos projetos e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à execução dos serviços e de obras correspondentes” [fonte: NBR 16.636-1/2017].

Destaca-se pelo *“detalhamento das soluções previstas no Projeto Básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes”.*

Consiste ainda do detalhamento construtivo do Projeto Básico (PB) realizado em concomitância com este.

Serviços Básicos:

- Memorial de cálculo do projeto, descritivo e explicativo das instalações elétricas ou especiais, indicando fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos: tensão, corrente, fator de demanda, fator de potência, índice luminotécnico, dentre outros;
- Memória de cálculo para o tratamento acústico para o ambiente das UPS rotativas;
- Plantas, esquemas e documentos representativos do tratamento acústico para o ambiente das UPS rotativas (se aplicável);
- Cálculo de cargas térmica para sala dos Transformadores/Subestação;
- Apresentação dos materiais e equipamentos à FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades;
- Planta de situação com o encaminhamento da rede de média tensão, desde a subestação principal até a entrada na subestação do empreendimento, em escala 1:100, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação da rede e condutores utilizados; localização das caixas de passagem e seu dimensionamento. Representação do ponto de alimentação dentro da subestação e legendas das convenções utilizadas;
- Planta de distribuição dos alimentadores do QGBT, quadros gerais e quadros parciais das edificações envolvidas em seus respectivos pavimentos na escala 1:50, indicando: Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações; localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição; localização dos pontos de iluminação e legenda das convenções usadas;
- Planta de distribuição de iluminação interna das edificações envolvidas e seus respectivos pavimentos na escala 1:50, indicando: Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações; localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição; localização dos pontos de iluminação e legenda das convenções usadas;
- Planta de distribuição de iluminação externa na escala 1:50, indicando: Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações; localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição; localização dos pontos de iluminação e legenda das convenções usadas;
- Planta de distribuição de tomadas e pontos de força das edificações envolvidas e seus respectivos pavimentos na escala 1:50, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição; localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e

indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações e legenda das convenções usadas;

- Planta de distribuição de tomadas de ar-condicionado das edificações envolvidas e seus respectivos pavimentos na escala 1:50, indicando: Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição; localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações e legenda das convenções usadas;
- Planta de encaminhamento da distribuição elétrica de iluminação e tomadas interna e externa; escala 1:50;
- Esquemas verticais das instalações - prumadas esquemáticas - sem escala;
- Quadro(s) de carga e detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais – sem escala
- Diagramas unifilares e trifilares dos quadros elétricos - sem escala;
- Planta da subestação escala $\geq 1:25$;
- Planta do quadro geral de entrada - escala $\geq 1:25$;
- Planta do ramal de entrada escala $\geq 1:50$;
- Detalhes de execução, montagem e instalações de componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de tubulações e todos os furos novos necessários nos elementos de estrutura para passagem da instalação, caso necessário;
- Estudos elétricos de Seletividade, Curto-circuito, Fluxo de Carga, Harmônicos, Fator de potência e energia incidente de arco elétrico, de todo o Sistema Elétrico do pavilhão 796;
- Finalização do Projeto de instalações elétricas com compatibilização integral com todos os demais projetos, especificações e planilha;
- Planilha resumo dos serviços;
- Planilha da memória da composição dos custos por item de serviço discriminando material, mão-de-obra, encargos e fontes utilizadas;
- Planilha de serviços e de materiais com quantitativos e respectivos custos unitários e totais discriminados e orçados – Modelo SISPLAN/DPO/COGIC/Fiocruz;
- Cronograma físico representativo de uma lógica exequível das etapas de obra e com todos os projetos compatibilizados.

Conforme o grau de industrialização dos componentes, os detalhes podem ser esquemáticos ou executivos. Neste último caso, os detalhes deverão ser elaborados pelo fabricante do componente e aprovados pela Fiscalização.

Observação: todos os detalhes construtivos deverão estar indicados nas respectivas plantas em geral, cortes, fachadas e detalhes maiores através de numeração sequencial.

3. LISTA MESTRA

DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS; RESP. TÉCNICO: Leandro Tebaldi Ambrósio (CREA Nº 2011106415)			
TÍTULO DO DOCUMENTO	ARQUIVO (PDF)	REV.	DATA
CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	E796X01A	A	02/07/2024
DIAGRAMA UNIFILAR GERAL ORIENTATIVO	E796X02A	A	02/07/2024