

Apêndice 8
PROJETO BÁSICO

**DIRETRIZES E PRODUTOS ESPECÍFICOS POR
DISCIPLINAS**

03 DE SETEMBRO 2020 – EMISSÃO INICIAL



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi

EM BRANCO



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi

Sumário

8. DIRETRIZES E PRODUTOS ESPECÍFICOS POR DISCIPLINAS	4
8.11. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	4
8.11.1. Relatório Inicial.....	19
8.11.2. Estudo Preliminar Consolidado	19
8.11.3. Anteprojeto.....	20
8.11.4. Projeto Básico	22
8.11.5. Projeto Executivo	23

8. DIRETRIZES E PRODUTOS ESPECÍFICOS POR DISCIPLINAS

8.11. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O projeto deverá ser desenvolvido por empresa especializada em projetos de engenharia elétrica ou engenheiros eletricitistas pleno ou sênior devendo os mesmos comprovar 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.

O projeto será desenvolvido seguindo as premissas estabelecidas no projeto de arquitetura, estando incluídas as edificações propostas no projeto de arquitetura, a entrega dos projetos seguirá de acordo com o cronograma de entrega especificado no projeto de arquitetura.

O projeto será desenvolvido seguindo as etapas estabelecidas no projeto de arquitetura, incluídas as instalações elétricas das edificações propostas no projeto de arquitetura e seu entorno e ainda estando OBRIGATORIAMENTE incluída na primeira etapa, a central de utilidades (subestação de entrada primária incluída), ramal de entrada vindo da concessionária, ramal de encaminhamento e interligação para subestação abaixadora secundária já contemplada no projeto do Empreendimento "A" (projeto do arquiteto Oscar Niemeyer), ramal de encaminhamento e interligação para subestação abaixadora secundária já contemplada no projeto do Empreendimento "C" (obra em andamento), ramal de encaminhamento e interligação para as subestações abaixadoras secundárias a serem construídas e definidas neste projeto. Esta ETAPA será elaborada para entrega de acordo com o cronograma 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 pela arquitetura.

Caso o projeto seja proposto pela CONTRATADA ou pela CONTRATANTE para ser desenvolvido em duas ou mais etapas, os relatórios, projetos, a listagem de materiais, orçamento, o caderno de especificações e cronograma de obra citados no item anterior devem ser entregues de acordo com as ETAPAS propostas e seguindo o cronograma determinado para cada ETAPA; os documentos serão entregues de acordo com a etapa a que se referem.

Exemplificando o item anterior; os desenhos, caderno de especificações, cronograma de obra e listagem de materiais do projeto serão desenvolvidos e entregues de acordo com as etapas as quais a obra incorrer, exemplificando, materiais a serem utilizados durante a etapa 1, entregues na listagem 1 da etapa 1; materiais da etapa 2, listagem 2; e assim por diante em quantas etapas forem acordadas com o projeto de arquitetura; a entrega completa do projeto (desenhos, cronograma, listagem de materiais, orçamento e caderno de especificações) por etapas e um dos requisitos básicos a ser considerado durante a entrega final do projeto.

O caderno de especificações deverá ser desenvolvido de maneira a contemplar a construção do projeto de acordo com as etapas propostas pela arquitetura, este é um requisito básico a ser considerado durante a entrega final do projeto.

Os desenhos, lista de materiais, cronograma de obra e orçamento deverão ser desenvolvidos de maneira a contemplar a construção do projeto de acordo com as etapas propostas pela arquitetura, este é um requisito básico a ser considerado durante a entrega final do projeto.

Uma subestação abaixadora de entrada de energia a ser construída no local em consonância entre as áreas de engenharia e a arquitetura, observando as características normativas e padrões da concessionária local, com

características de tensão e capacidade de suprimento de energia capaz de suprir em condições normais o funcionamento de todas as demandas energéticas elétricas de todo o empreendimento do projeto considerando uma folga mínima para futuras expansões na ordem de 40% da carga demandada após a conclusão da última etapa.

O projeto poderá conter tensões independentes para o sistema de condicionamento de ar e para as demais distribuições energéticas, com o intuito de obter uma maior abrangência de máquinas e equipamentos "padronizados" ofertados no mercado nacional, assim como, vislumbrando uma maior viabilidade técnico-econômica.

A CONTRATADA deverá desenvolver o projeto de iluminação e tomadas de uso geral de acordo com as tensões padronizadas pela concessionária local.

Uma identificação clara dos sistemas de distribuição, normal, emergência ou energia ininterrupta, inclusive com identificações distintas desde sua origem.

Um sistema de aterramento em TN-S, adequado e em características de resistência de aterramento compatível com as normas vigentes, assim como, com as especificidades dos equipamentos a serem instalados.

Um sistema de proteção atmosférica - SPDA - compatível com as normas da ABNT, e considerando as características arquitetônicas da edificação, observando as melhores e mais modernas técnicas de construção.

Um sistema de distribuição que utilize quadros elétricos numa sequência ordenada desde a subestação, ou seja:

Quadros gerais normal, emergencial ou ininterrupto na subestação, alimentando-os;

Quadros gerais normal, emergencial ou ininterrupto, localizados no pavimento/sala técnico(a) do piso correspondente ao pavilhão, que os alimentarão;

Quadros parciais normal, emergencial ou ininterrupto localizados na entrada de cada um dos Laboratórios;

Quadros parciais normal, emergencial ou ininterrupto localizados em cada área administrativa.

O projeto deverá prever e não poderá deixar de considerar nos sistemas de distribuição, caminhamentos que possuam flexibilidade e possibilitem mais facilidade nas futuras ampliações de carga, utilizando sempre que possível que suas instalações sejam executadas nos pavimentos técnicos e shafts de interligação entre os pavimentos.

O projeto deverá prever e não poderá deixar de considerar espaços futuros para instalações de novos disjuntores em quantidade de no mínimo 30% do total e suas considerações de cargas, as quais, deverão ser observadas nos dimensionamentos destes quadros.

Deverá atender as exigências do PROCEL.

Desenvolvimento de projeto de instalações elétricas compatibilizado com todas as disciplinas.

Permitir acessibilidade e facilidade a manutenção e operação posterior do sistema.

DIRETRIZES BÁSICAS

Seguem abaixo as diretrizes básicas 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 projeto deverá ser elaborado de modo a ser desenvolvido de acordo com as etapas propostas pelo projeto de arquitetura, de tal sorte que os itens subestação e interligação com a concessionária de energia deve ser

proposto durante a 1ª (primeira) etapa já que constitui etapa primordial ao bom funcionamento do empreendimento ora proposto e edificações futuras.

Dada as constantes alterações nas instruções normativas para instalação de subestação e respectiva medição, caberá a CONTRATADA contatar a concessionária de energia elétrica local para apresentar a mesma a proposta inicial da subestação principal do campus e a medição na central de utilidades propostas pela FioCruz, caso haja algum impedimento para a instalação da mesma no local proposto pela CONTRATANTE; a CONTRATADA deverá propor soluções compatíveis com o exigido pela concessionária local, sempre levando em conta o local proposto para a central de utilidades.

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 LICENCIAMENTO 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 suas condicionantes relacionadas à concessionária local de energia elétrica.

A partir do projeto de arquitetura, a CONTRATADA desenvolverá as características de distribuição e localização das bases do projeto de instalações elétricas, assim como, a confirmação de todas as áreas físicas disponibilizadas para estas instalações.

Um projeto básico que englobe uma subestação abaixadora de entrada e leve em consideração as características normativas e padrões da concessionária local de energia elétrica, que observe características de tensão e capacidade de alimentação suficiente a suprir em condições normais todas as demandas elétricas do projeto contemplando também uma folga para futuras expansões na ordem de 40% da carga demandada.

A CONTRATADA deverá desenvolver um projeto que contere uma subestação de entrada principal que interligará a edificação proposta no escopo deste projeto e as edificações com projeto em andamento ou já instaladas no local. É de vital importância que a CONTRATADA desenvolva todo o projeto de interligação da subestação principal proposta com as edificações existentes ou em projeto.

A CONTRATADA aprovará às suas expensas, o projeto do ramal de entrada junto à concessionária local de energia elétrica, quando necessário.

A CONTRATADA aprovará às suas expensas, o projeto de Instalações Elétricas junto à concessionária local, quando necessário.

A CONTRATADA aprovará às suas expensas, o projeto de Instalações Elétricas junto ao Conselho Regional de Engenharia e em outros órgãos competentes de acordo com legislação local vigente.

Prever que os transformadores, os grupos moto-geradores de emergência, quanto os nobreaks, deverão ser instalados em áreas próximas umas das outras.

A subestação e os principais centros de cargas deverão estar localizados distantes o suficiente a não interferirem na performance de equipamentos sensíveis e suscetíveis a interferência eletromagnética.

Locais onde serão instalados equipamentos sensíveis a campo elétrico e magnético devem ser projetados de maneira a minimizar tais interferências e se necessário desenvolver o projeto de uma gaiola de Faraday para minimizar as interferências eletromagnéticas.

Em se tratando de edificações que abrigarão diversas áreas de atuação (administrativo, ensino e laboratorial) os sistemas de distribuição elétrica destas áreas deverão ser projetados levando em conta suas características principais, de tal modo que coexistam os sistemas normal, essencial não estabilizado e essencial estabilizado nos sistemas de distribuição de iluminação, sistemas de distribuição de tomadas e sistemas de condicionamento de ar.

Os grupos moto-geradores de emergência deverão ser dimensionados de maneira a que possam alimentar os dois sistemas de distribuição, energia essencial não estabilizada e energia essencial estabilizada, enfatizando-se que este último possuirá sua alimentação a partir de um conjunto de nobreaks que fornecerá esta energia ininterrupta estabilizada; para tanto, devem ser previstos que os respectivos grupo moto-geradores deverão ser adequados a alimentação de destes equipamentos e vice-versa.

Prever grupo gerador para alimentação do sistema de iluminação e tomadas e um grupo gerador para o sistema de condicionamento de ar.

Prever que os grupos moto-geradores deverão ser projetados de modo a entrar em paralelo com a concessionária de energia elétrica nos horários de ponta da mesma.

O sistema de distribuição de energia estabilizada originar-se-á nos estabilizadores nobreaks novos a serem instalados, observando para tanto, os pré-requisitos concernentes ao projeto de sistemas eletrônicos, tais como telecomunicações, CFTV, controle de acesso, sistemas de detecção e alarme e supervisão e controle de sistemas e onde se apresentarem equipamentos laboratoriais especiais.

Prever nobreaks compatíveis com grupo moto-gerador.

Prever reservas de capacidade para futuros aumentos de utilização de cargas elétricas nos quadros das áreas das respectivas intervenções, num mínimo de 40% nos próximos 5 anos.

Dadas as características únicas dos espaços utilizados pela Fiocruz, será exigido no desenvolvimento do projeto a utilização de bitolas de cabos nas dimensões MÍNIMAS de:

2,5mm² para iluminação em geral;

4,0mm² para tomadas de uso geral;

6,0mm² para estufas, autoclaves, chuveiros, aparelhos de ar-condicionado;

Será exigido a aplicação de fator de demanda somente junto ao quadro geral de baixa tensão da edificação ou no quadro geral de baixa tensão da subestação, no valor de 0,7. Nos demais casos a CONTRATADA deverá seguir as normas pertinentes. Diferentes aplicações do fator de demanda deverão ser consultadas junto a equipe da Fiocruz.

Nos casos em que nas edificações houver pavimento técnico, toda a distribuição e encaminhamento dos circuitos deverá ser realizado através deste, preferencialmente em leitos ou eletrocalhas.

Nos casos em que não existam pavimentos técnicos, a distribuição e o encaminhamento dos circuitos principais seguirá preferencialmente sobre as áreas comuns da edificação como por exemplo corredores, áreas de circulação em leitos ou eletrocalhas.

Para as instalações embutidas, seja por sobre o rebaixamento do teto ou nas descidas até os pontos de distribuição das cargas, observar, quando e se possível, uma distribuição de pontos de alimentação das cargas com dutos de parede em 02 (duas) vias, com o objetivo de uma maior flexibilização de alimentação das referidas cargas.

Os projetos de arquitetura deverão levar em conta, áreas técnicas nos pavimentos para instalação dos quadros elétricos e um shaft em uma prumada.

As saídas de emergência da edificação devem ser indicadas através de luminárias de sinalização interligadas ao circuito de emergência.

As portas intertravadas e as com bloqueio por código de acesso deverão ser alimentadas através do sistema de Nobreks e consequentemente estes alimentados através do circuito de emergência.

O sistema de condicionamento de ar de biotérios (ventilação, exaustão e chiller) indubitavelmente deverão ser alimentados através do sistema de emergência e independente das demais áreas da edificação; disjuntores e quadros elétricos e de comando devem ser instalados fora da área de abrangência, contudo em locais de fácil e rápido acesso.

Nos casos da existência de laboratórios de alta complexidade (por exemplo, biotérios, etc.) e pavimentos técnicos no projeto de arquitetura, o projeto de instalações elétricas deve prever que as luminárias a serem instaladas nestes locais obrigatoriamente terão sua manutenção executada pelo pavimento técnico, sendo necessário interagir com o projeto de estrutura para que sejam deixados aberturas nas lajes que permitam a retirada e manutenção das mesmas pelo pavimento técnico.

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 dos mesmos de forma a orientar a perfeita execução da obra e permitir a elaboração de seu orçamento. Será fornecido pela coordenação da Fiocruz um modelo de documento ao qual deverá ser fielmente seguido para o desenvolvimento desta etapa.

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. Será fornecido pela coordenação da Fiocruz um modelo de documento ao qual deverá ser fielmente seguindo para o desenvolvimento desta etapa.

Utilizar, para os elementos gráficos e legenda, os padrões da ABNT e os fornecidos pela Fiocruz.

REQUISITOS TÉCNICOS

Ramal de Entrada de energia elétrica e medição

O dimensionamento do ramal de entrada e da medição de energia elétrica deverá seguir os padrões propostos pela concessionária local de energia elétrica atualizado para a época do desenvolvimento do projeto.

Deverá ser detalhado conforme as normativas técnicas da concessionária local de energia elétrica.

Subestação

A subestação principal de entrada deverá ser projetada segundo as características padronizadas da concessionária local de energia elétrica.

O dimensionamento e a inserção no sistema de suprimento de energia elétrica do prédio dos grupos moto-geradores de emergência com capacidade necessário e suficiente a alimentação de todas as cargas a eles previstas (iluminação, tomadas e ar-condicionado).

Os grupos moto-geradores deverão ser providos de Regulador Eletrônico de Tensão (REV), assim como, possuir características construtivas que possibilitem a alimentação de cargas não deformantes, equipamentos de informática.

Os grupos moto-geradores deverão ser providos de sistema de transferência ininterrupta de carga em rampa (STR) para grupos geradores com operação em paralelo, transferência.

A subestação deverá ser provida de um quadro geral de baixa tensão (QGBT) o qual alimentará os ramais de alimentação das edificações do entorno quando os mesmos forem desprovidos de alimentação em média tensão.

A CONTRATADA poderá propor alimentação de média tensão em cubículos blindados, padronizados e com características em concordância com a concessionária local, se assim achar mais viável para o desenvolvimento do projeto da subestação de entrada.

As subestações internas deverão ser idealizadas de forma que a mesmas atendam as características de distribuição da média tensão e possam operar OU em ramal radial OU em anel, caso sejam projetadas mais de que uma subestação, viabilizando assim uma maior flexibilidade de distribuição do sistema de MT.

Pavimentos

Prever aterramento individualizado para cada circuito, considerando um novo sistema de aterramento independente para os equipamentos de computação, sistema este, que deverá ser interligado ao aterramento geral na terra, observando em projeto que o respectivo sistema de aterramento deverá possuir resistência de aterramento $\leq 5\Omega$.

Prever um quadro elétrico geral para cada pavimento.

Prever quadros elétricos de distribuição parciais de acordo com as necessidades individuais de cada área do pavimento.

Projetar os quadros elétricos de tal sorte que os mesmos devem possuir barra de aterramento independente da barra de neutro.

Quadro de baixa tensão de entrada

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) deverá ficar localizado na subestação quando a mesma estiver localizada dentro da edificação e o mesmo deverá prever um crescimento de até 40% para futuras ampliações do sistema.

Quando a subestação estiver localizada distante da edificação, o quadro geral de baixa tensão da edificação deverá ser instalado no interior da edificação.

O QGBT deverá prever medições de tensão e de corrente individuais por fase.

Ramal de alimentação dos pavimentos

Cada pavimento deverá contar com uma alimentação individual normal, emergência e estabilizada, sendo previsto um crescimento de 40% da carga ao longo de 5 anos. Deverá ser considerada a necessidade de um detalhamento no projeto do encaminhamento e interligação do Quadro de Geral de Baixa Tensão ao ponto de entrega do andar;

A circulação destes circuitos de alimentação sempre que possível devem ser projetados preferencialmente em leitos de cabos e/ou eletrocalhas nos pavimentos técnicos (se estes existirem no projeto), caso contrário o caminhamento dar-se-á preferencialmente em leitos ou eletrocalhas em áreas de circulação comuns;

Deverá ser considerada a necessidade de um detalhamento no projeto do encaminhamento e interligação do Quadro de Geral de Baixa Tensão ao ponto de entrega do andar;

Quadro de distribuição

Cada pavimento deverá contar com um quadro geral de distribuição normal, emergência e estabilizado para melhor alimentação das cargas devendo ser proposto no melhor local para o centro das cargas.

Instalação dos quadros de distribuição em local de fácil acesso para operação e manutenção. Localizar o quadro de distribuição, sempre que possível no pavimento técnico e próximo ao centro das cargas e de tal modo que a extensão dos circuitos a ele associados não ultrapasse 40m.

Devem ser projetados disjuntores de acordo com a norma IEC 947-2, como dispositivos de proteção dos circuitos.

Prever disjuntores de reserva (30%), deixando espaços vazios para futuras adições de disjuntores na proporção de dois para cada cinco disjuntores ativos.

Prever protetores de surtos em todos os quadros gerais;

Quadro de baixa tensão de iluminação e de tomadas

Deverá ser instalado junto à entrada de cada laboratório, em local de fácil acesso e manutenção e, o mesmo servirá para alimentação dos pontos de iluminação e tomadas propostos pelo projetista, circuitos que serão individualizados por laboratório.

Nos demais casos o projetista deverá avaliar a melhor solução técnica a ser aplicada.

Quadro de baixa tensão de ar-condicionado

Deverá ser instalado em local de fácil acesso e manutenção e, o mesmo servirá para alimentação dos pontos de condicionadores de ar a serem instalados.

Quadro de baixa tensão dos nobreaks (Energia Estabilizada)

Deverá ser instalado em local de fácil acesso e manutenção e sempre que possível instalado no pavimento técnico e, o mesmo servirá para alimentação dos pontos de energia estabilizada a serem instaladas.

Nobreak

O projeto de distribuição elétrica deverá prever a utilização de um sistema de nobreaks que sejam compatíveis e, possibilitem serem alimentados a partir dos grupos moto-geradores de emergência a serem instalados no sistema.

Os nobreaks deverão possuir conjuntos de baterias que possibilitem uma autonomia mínima de 20 minutos para todo o sistema de energia estabilizada.

Encaminhamento

O projeto de distribuição elétrica 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;

Quando o projeto não houver previsão de pavimento técnico, o caminhamento preferencialmente dar-se-á através de leitos ou eletrocalhas por sobre áreas de circulação comum devendo o projetista evitar ao máximo passar o encaminhamento principal por sobre salas, laboratórios, etc.;

Os encaminhamentos secundários podem ser dimensionados através de eletrodutos ou eletrocalhas;

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 alimentadores 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.

Iluminação

O projeto de iluminação deverá abranger, onde cabível, os seguintes sistemas:

- Iluminação geral de interiores;
- Iluminação externa;
- Iluminação específica;
- Iluminação cênica;
- Iluminação pública;
- Iluminação de sinalização.

O projeto deverá priorizar, sempre que possível, a utilização de luminárias e lâmpadas LED eficientes. Quando forem especificadas lâmpadas tubulares de LED, deverão ser adotados modelos de luminárias compatíveis com as lâmpadas fluorescentes T5 tradicionais.

O projeto de iluminação atenderá aos níveis de iluminamento necessários em cada ambiente de acordo com a NBR 8995 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 e interruptores, caminhamento dos condutores e tipo para sua instalação.

Para o projeto de iluminação poderão ser adotados os valores mínimos dos níveis de iluminamento recomendados pelas NBR 8995. O tipo de fonte luminosa e da luminária e a sua distribuição no local deverão ser harmonizados com os projetos de arquitetura e aprovados pela coordenação do desenvolvimento do projeto.

O tipo de fonte luminosa e da luminária e a sua distribuição no local deverão ser harmonizados com os projetos de arquitetura e aprovados pela coordenação do desenvolvimento do projeto;

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.

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, deverá ser adotada a bitola mínima de 4,0mm² observando, entretanto, a diferenciação de cores nas respectivas fiações, inclusive nas redes estabilizadas e não estabilizadas. Na especificação a ser gerada, distinguir tomadas 127V, 220V e 380V (se for o caso) estabilizadas e não estabilizadas através do uso de cores das tampas de acabamento.

Caso existam no projeto, tomadas com tensão de 380V ou maiores, indicar que as mesmas devem possuir uma indicação gráfica indicando (380V ou a tensão a ser utilizada) e que as mesmas devem ser sinalizadas graficamente quando executadas, o que deverá ser explicitado em projeto.

Instalações

Não será aceita a utilização de eletrodutos de bitola menor que 3/4" de diâmetro.

Poderá ser considerada a instalação como previsão de reserva, eletrodutos com bitolas superiores às necessárias para as bitolas iniciais dos condutores ou eletrodutos vazios.

CONDIÇÕES GERAIS

Desenvolver o anteprojeto, projeto básico e executivo de maneira harmônica e compatibilizados, de tal forma que incorporem em seu desenvolvimento princípios de sustentabilidade, que garanta a realização de uma obra eficiente e que deverá obedecer aos seguintes critérios gerais:

- Apresentar um sistema racional de execução, observando as possibilidades de mudanças de uso e reforma;
- Adotar, sempre que possível, um sistema de modulação de componentes;
- Adotar soluções técnicas e construtivas compatíveis com a realidade econômico-ambiental do local;
- Utilizar materiais e componentes adequados à realidade social, econômica e ambiental da região em que o projeto for desenvolvido;
- Adotar soluções que apresentem fácil manutenção e conservação compatíveis com o custo da instalação dos sistemas projetados;
- Utilizar soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e das instalações;
- Prever flexibilização para as instalações, admitindo possíveis mudanças de características e localização de aparelhos elétricos;
- Prever no projeto uma simplificação para as instalações de modo a facilitar a montagem, sem que ocorra prejuízo da qualidade;

- Padronizar a instalação, materiais e equipamentos visando facilidades de montagem, manutenção e estoque de peças de reposição;
- Estar de acordo com as normas e resoluções vigentes pertinentes ao projeto;
- Observar os projetos de arquitetura, estruturas e instalações de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de instalações elétricas com os demais sistemas;
- Considerar as informações das plantas de layout, a serem fornecidas pela Fiocruz, sobre a localização e características dos aparelhos elétricos.
- Considerações de equipamentos, materiais e instalações viabilizando uma maior eficiência energética.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Na subestação abaixadora de alimentação a ser projetada, deverá ser observado as características normativas e padrões da concessionária local como base construtiva para a subestação a ser projetada, incluindo-se as características de supervisionamento e monitoramento já implantadas nas subestações dos campi Fiocruz, observando também as características de tensão e capacidade de suprimento de energia capaz de adequar-se as condições normais de funcionamento de todas as demandas energéticas dos pavilhões nas áreas próximas da subestação em questão, considerando uma folga para futuras expansões na ordem de 40% da carga demandada.

A localização adequada para a implantação da subestação em questão deverá ser discutida com o projeto de arquitetura e deverá ser tomada como ponto de partida para o dimensionamento a ser considerado, assim como, o projetista não deverá eximir-se do fato a ser observado quanto as localizações dos equipamentos que poderão sofrer algum tipo de interferência eletromagnética por ocasião desta localização, como também dos caminhamentos e percursos ao longo dos caminhamentos técnicos.

Deverá ser projetado um sistema de suprimento de energia emergencial através de grupos moto-gerador de emergência com capacidade de suprir energeticamente todas as cargas emergenciais e essenciais dos pavilhões observando a premissa de que o suprimento de energia por parte destes GMG de emergência sejam automatizados e pré-programadas para assumirem cargas sequencialmente e em uma ordem de prioridades a serem determinadas pela CONTRATANTE, com o objetivo de minimizar o impacto de partida e realimentação do sistema a partir destes GMG.

Cabe ressaltar que o projeto poderá compor-se de duas ou mais tensões básicas na baixa tensão, observando-se as características diferenciadas e independentes para o sistema de condicionamento de ar e equipamentos específicos em 380V/220V (ou aquelas pré-determinadas pelos projetistas de ar-condicionado que deverão ser consultados) e para as demais distribuições energéticas estas em 220V/127V, com isto, objetivando uma maior abrangência de máquinas e equipamentos "padronizados" ofertados no mercado nacional, assim como, vislumbrando uma maior viabilidade técnico-econômica no sistema de distribuição de energia.

Prever um sistema de monitoramento e supervisionamento de cargas inteligente interligado através do sistema de distribuição da rede dados do novo Centro de Pesquisas.

Uma identificação clara dos sistemas de distribuição normal, emergência ou energia ininterrupta (estabilizado por sistema de nobreaks), estes últimos localizados junto dos QGBT dos respectivos blocos, inclusive com identificações distintas destes sistemas desde suas respectivas origens na subestação.

O projeto do respectivo sistema de aterramento deverá ser elaborado considerando-se características padronizadas de um sistema de aterramento em TN-S (conforme NBR 5.410), adequado as características de resistência de aterramento e compatível com as normas vigentes, assim como, com as especificidades dos equipamentos a serem instalados.

Deverá ser considerado no presente projeto a instalação de supressores de surto de baixa tensão individuais por fase conforme característica de especificidade e montagem deste sistema.

O projeto deverá compor também a elaboração e o dimensionamento de um sistema de proteção atmosférica - SPDA compatível com as normas da ABNT, mesclando características do sistema de gaiola de Faraday com para-raios do tipo Franklin. Observar sempre as características arquitetônicas da edificação, bem como as melhores e mais modernas técnicas construtivas, como por exemplo, a utilização de ferragens estrategicamente localizadas nas estruturas da construção, conforme descritas na norma NBR 5419:2015.

O projeto deverá observar um sistema de distribuição que utilize quadros elétricos numa sequência ordenada de seletividade e sequenciamento desde a subestação, ou seja:

- Quadros Gerais de Baixa Tensão Normais ou Emergência (QGBT N e E) na subestação, alimentando todos os outros quadros subsequentes;
- Quadros de Distribuição Gerais Normal, Emergencial ou Ininterrupto (QDG N, E e NB), localizados na entrada dos blocos, que por sua vez alimentarão os quadros de distribuição;
- Quadros de Distribuição Normal, Emergencial ou Ininterrupto (QD 1...N, 1...E e 1...NB), localizados em cada um dos pavimentos/pavimentos técnicos dos seus respectivos blocos, que por sua vez alimentarão os quadros parciais;
- Quadros de Distribuição Parciais Normal, Emergencial ou Ininterrupto (QDP 1...N1..., 1...E1... e 1...NB1...), localizados na entrada de cada um dos Laboratórios;

O projeto deverá prever e não poderá deixar de considerar nos sistemas de distribuição, caminhamentos que possuam flexibilidade que possibilitem mais facilidade nas futuras ampliações de carga, utilizando sempre que possível que suas instalações sejam executadas nos pavimentos técnicos e shafts de interligação entre os pavimentos;

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 devem ser observadas no dimensionamento destes quadros;

O local de instalação dos equipamentos deverá permitir que suas portas sejam abertas até 110° ou que suas gavetas sejam removidas, e garantir um espaço livre de no mínimo 1,5m na frente dos equipamentos. No caso de equipamentos com gaveta, este espaço livre deverá ser considerado com a gaveta aberta. Nos equipamentos com possibilidade de acesso traseiro, um espaço livre de no mínimo 1,0m deverá ser deixado nesta região.

Subestação

A subestação a ser projetada deverá possuir equipamentos que possuam características de monitoramento de parâmetros elétricos baseado nos sistemas já propostos nos respectivos projetos das subestações dos Empreendimentos "A" e "C" do Campus da Fiocruz;

Para o desenvolvimento do projeto desta subestação deverão ser obedecidas as normas pertinentes, assim como, o projeto deverá estar em concordância com os padrões da concessionária local;

Dentre as características construtivas a serem observadas especial atenção deverá ser dada a atenuação acústica para os grupos motor-gerador de emergência, assim como observar características de acessibilidade da subestação e seus respectivos equipamentos. Cabe esclarecer também que não deverá ser permitida a passagem de outras tubulações não específica do sistema elétrico no interior da subestação;

Deverá ser considerada para o desenvolvimento do projeto definitivo, a área prevista no projeto de arquitetura para a subestação, observando também que principalmente a área de implantação da geração de emergência,

equipamentos estes que poderão possuir construtividade de GMG's cabinados, com atenuação acustica dentro das características das normas técnicas vigentes.

Deverá ser considerado um arranjo físico dos equipamentos, o qual possa atender à funcionalidade, à facilidade de operação e manutenção, bem como deve permitir um eventual crescimento futuro das cargas.

Deverá ser apresentado pela CONTRATADA um estudo de coordenação e seletividade do sistema elétrico por ela projetado. Este estudo deverá confirmar que as opções de proteção, feitas pela CONTRATADA, apresentará coordenação e seletividade com as da planta existente.

O estudo deverá também assegurar a coordenação e seletividade entre os componentes da nova planta, em duas situações: recebendo energia da concessionária e recebendo energia dos geradores próprios.

Além dos comandos e da monitoração nos próprios equipamentos, o sistema elétrico deverá ser também supervisionado e controlado pelo sistema de automação. Para isto, os sinais de indicação de estado, alarme e comando dos diversos equipamentos deverão ser levados, por meio de contatos livres de tensão, a um Armário de Interface (componente do sistema de automação).

A CONTRATADA deverá utilizar-se de transformadores a seco para o desenvolvimento do projeto.

Linhas de Distribuição (Caminhamentos)

As linhas de distribuição em baixa tensão (BT) deverão atender às seguintes condições:

- Os caminhamentos de interligação entre a subestação e os respectivos QGBT dos blocos se o projetista optar por enterrá-los, os mesmos deverão ser projetados em dutos de PVC corrugado envelopados em concreto e observando-se as características de norma para estes dimensionamentos, observando também sempre que possível uma configuração que proporcione uma maior capacidade de condução de corrente para estes respectivos cabos condutores.
- Na construtividade destes caminhamentos de dutos deverá ser considerada um espaçamento entre caixas de passagem compatível com a enfição dos cabos.
- No dimensionamento das caixas de passagem deverá ser considerada sempre que possível uma melhor acessibilidade ao interior das mesmas, assim como de características adequadas a facilitar o lançamento dos cabos
- Considerar a utilização de condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 0,6/1kV, 90°C, classe 4 ou 5, cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade.
- O encaminhamento de cabos deverá ser projetado e construído de forma específica a atender ao Sistema Elétrico. Deverá ser evitada a proximidade com o encaminhamento da Instrumentação e Controle, devido a interferências eletromagnéticas.

Linhas de Distribuição (Condutores)

As linhas de distribuição deverão atender às seguintes condições:

- Dimensionar a bitola do condutor conforme a capacidade de condução de corrente (no mínimo 2,5mm²) 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.

- Dimensionar os alimentadores de modo a transmitir potência suficiente aos circuitos alimentadores, bem como para atender a futuros aumentos de carga.
- Dimensionar o condutor neutro dos alimentadores que alimentam circuitos de lâmpadas de descarga, para corrente igual à da fase.
- Conter no mesmo eletroduto, todos os condutores que pertençam a um mesmo circuito.
- Considerar a utilização de condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 450/750V, 70°C, classe 4 ou 5, cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade.

Iluminação e Tomadas

Os projetos de iluminação e tomadas deverão atender às seguintes condições:

- O projeto de iluminação deverá abranger, onde cabível, os seguintes sistemas: iluminação geral de interiores; iluminação geral externa; iluminação específica; iluminação cênica; iluminação de emergência; sinalização e luz de obstáculos.
- 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 e 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.
- Adotar para o projeto de iluminação, um sistema de regulação automática de iluminamento, adotando sistema de regulação de fluxo luminoso através de sensores e variadores atuando nos reatores eletrônicos das luminárias.
- O tipo de fonte luminosa e da luminária e a sua distribuição no local deverão ser harmonizados com os projetos de arquitetura e de urbanização.
- As tomadas de uso geral não poderão ser conectadas a circuitos de iluminação.
- Tomadas de uso específico deverão ser alimentadas através de circuitos individuais.
- 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.
- Existindo um projeto de sistema de segurança e alarme, a alimentação deste sistema deverá originar-se do sistema de energia ininterrupta e, o sistema deverá permanecer em funcionamento mesmo no caso de falta de energia na edificação, ou seja, deverão possuir sistemas de reserva de marcha para até 12 horas de falta total de energia.

Instalações de Eletrodutos

As instalações deverão atender às seguintes condições:

- Não será aceita a utilização de eletrodutos de bitola menor que 3/4" de diâmetro.
- Sempre que possível as instalações deverão ser embutidas, com a utilização de eletrodutos, calhas, trilhos ou assimilados.
- Poderão ser instalados, a título de previsão de reserva, eletrodutos com bitolas superiores às necessárias para as bitolas iniciais dos condutores, ou eletrodutos vazios.

- Nas passagens de dutos ou eletrodutos sob as ruas, deverão ser projetados envelopamentos de concreto. Os envelopamentos devem ser previstos para trânsito de caminhões de 50 toneladas.

Quadros de Distribuição

Os quadros de distribuição deverão atender às seguintes condições:

- Considerar sempre que possível a instalação dos quadros de distribuição em local de fácil acesso para operação e manutenção.
- Localizar os quadros de distribuição, sempre que possível próximos aos centros das cargas, de tal modo que a extensão dos circuitos não ultrapasse 40m.
- Deverão ser usados disjuntores, como dispositivos de proteção dos circuitos.
- Deverão possuir construtividade em acordo com a norma IEC 947-2.
- Prever disjuntores de reserva, deixando espaços vazios para futura colocação dos disjuntores na proporção de dois para cada cinco disjuntores ativos.
- Prever aterramento e circuitos independentes para aparelhos de computação.
- Todos os circuitos de distribuição de iluminação e/ou tomadas de uso específico deverão possuir cabeamentos individualizados de aterramento.

Geração de Emergência

A geração de emergência deverá atender às seguintes condições:

- Dimensionar o grupo gerador bem como verificar o sistema automático de partida ou com sistema de comando manual, dependendo da necessidade de restabelecer o suprimento de energia elétrica rapidamente ou não.
- Deverá ser projetado um sistema de suprimento de energia emergencial através de grupos moto-gerador de emergência com capacidade de suprir energeticamente todas as cargas emergenciais e essenciais dos blocos observando a premissa de que o suprimento de energia por parte destes GMG's de Emergência seja automatizado e pré-programado para assumirem cargas sequencialmente e em uma ordem de prioridades a serem determinadas pela CONTRATANTE, com o objetivo de minimização do impacto de partida e realimentação do sistema a partir destes GMG.
- As baterias de partida do grupo deverão ser recarregadas através de carregadores automáticos (flutuadores).
- A seleção de cargas deverá ser criteriosa, considerando somente as cargas essenciais para não onerar excessivamente o custo da instalação.
- Prever um sistema de alarme para o caso de falha na instalação.
- A CONTRATADA deverá seguir todas as legislações e normas ambientais (municipais, estaduais e federais) vigentes referentes a coleta e armazenamento de óleo.

SPDA

O sistema de para-raios deverá atender às seguintes condições:

Devem constar dos desenhos a localização do para-raios e suas descidas, assim como constar das especificações as recomendações para as verificações periódicas de suas condições de seu funcionamento.

Considerar que nenhum ponto da edificação poderá ficar fora do campo de proteção do para-raios.

O sistema de captação previsto será gaiola de Faraday, conforme NBR-5419, constituída por cabos de cobre nu de #35 mm² fixados nas coberturas das edificações.

As descidas de interligação da malha superior e fechamento da gaiola de Faraday com a malha de equipotencialização do sistema, malha de terra (inferior) poderão ser executadas através de ferragens independentes na estrutura das edificações.

Todas as estruturas metálicas não destinadas à condução de corrente existentes nas coberturas deverão ser conectadas ao sistema.

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado.

Condutores de aterramento independentes serão previstos para o sistema elétrico e eletrônico, interligando-se a malha de equalização instalada no piso.

No piso será projetada uma malha de equalização ao redor da edificação, constituída por cordoalhas de cobre nu #50 mm², interligando todas as descidas do SPDA. Esta malha deverá receber os cabos de aterramento elétrico e eletrônico conectados por meio de solda exotérmica e devidamente identificados por meio de caixas de inspeção.

Deverá ser projetada no piso da cabine de medição, subestações e sala do gerador, uma malha de aterramento, constituída por cordoalhas de cobre nu #50 mm² com modulação máxima de 1 metro.

Todos os aterramentos estão interligados às barras de equipotenciais localizadas nas subestações, cabine de medição e sala dos geradores.

Os valores dos sistemas em qualquer época do ano não devem ultrapassar os valores abaixo:

- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas-5 ohms
- Sistemas Eletrônicos- 5 ohms
- Aterramento das subestações - 5 ohms

Cabe a projetista indicar de forma clara no termo de referência e plantas que será do escopo de fornecimento da empresa CONTRATADA para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, testes de resistividade do terreno, incluindo a exigência da realização das medições, testes após a conclusão de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento e relatórios.

As tubulações metálicas tanto de instalações elétricas como de hidráulica e ar condicionado devem ser interligadas a um condutor de proteção mais próximo.

Nas áreas técnicas e salas de telecomunicações deverão ser previstas barras de equipotencial para interligar os equipamentos metálicos nos pavimentos.

DAS RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA REFERENTES AO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As responsabilidades a seguir impostas, vêm complementar as responsabilidades do projeto de instalações elétricas propostas para a CONTRATADA ao longo deste objeto e projetos de arquitetura e engenharia.

É de responsabilidade da CONTRADADA manter com a concessionária de energia elétrica local os entendimentos necessários à aprovação dos projetos de ligação a rede de energia elétrica (instalação provisória de obra e instalação final);

Compatibilização dos projetos entre as diversas habilitações e avaliação das interferências entre os mesmos: Exigir de cada projetista a indicação nas plantas de furos em vigas e lajes, conforme planta de forma, de elementos possíveis de interferências, referentes a caixas de passagens, prumadas, dutos, quadros, etc. e vice-versa.

PRODUTOS

- Relatório inicial
- Estudo preliminar consolidado
- Anteprojeto
- Projeto básico
- Projeto executivo

8.11.1. RELATÓRIO INICIAL

Caracteriza-se por apresentar a ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz. Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

- Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação
- Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto
- Levantar as redes externas de elétrica existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.
- Levantamento dos serviços públicos existentes;
- Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.
- Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;
- Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.
- Programa básico das instalações elétricas com justificativa e descrição dos sistemas propostos.
- Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.
- Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

8.11.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

- Planta de situação indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local.
- Planta de localização das edificações, subestação e demais edículas.
- Relatório das análises das visitas aos órgãos públicos e concessionárias.
- Descritivo básico com indicação das alternativas e recomendações de ordem técnica para adequação ao projeto de arquitetura e documentos gráficos para elucidar as proposições

técnicas, incluindo, entre outros de ordem legal: Dados da consulta prévia a concessionárias de energia elétrica

- Programa de necessidades arquitetônicas por ambiente (necessária consulta aos projetos de arquitetura, ar-condicionado, telecomunicações e CFTV).
- Localização e características da rede pública de fornecimento de energia elétrica.
- Identificação da tensão local de fornecimento de energia elétrica (primária e secundária).
- Descrição básica do sistema de fornecimento de energia elétrica: entrada, transformação, medição e distribuição - da área de intervenções, distribuição em baixa tensão, iluminação e tomadas, sistema de distribuição de pontos de força, sistema de alarme de segurança, fontes de emergência e pontos de alimentação emergenciais.
- Descrição das informações e características dos aparelhos elétricos vinculados às plantas de layout e com os dados informados pelo usuário.
- Descrição básica do sistema de aterramento e/ou proteção contra descargas atmosféricas, caso necessário.
- Determinação básica dos espaços necessários para as centrais de energia.
- Determinação básica das áreas destinadas ao encaminhamento horizontal e vertical do sistema elétrico (prumadas).
- Orçamento Estimativo

8.11.3. ANTEPROJETO

Consiste na solução definitiva do estudo preliminar, depois de absorvidas as alterações e complementações feitas durante a análise do projeto elaborado, incluindo a coordenação do início dos projetos complementares e compatibilizando-os com o projeto arquitetônico.

Corresponde à identificação das interfaces entre as diversas disciplinas mais as determinações de soluções e definição técnicas para a elétrica, ou seja, corresponde ao aprofundamento das soluções técnicas conjugadas e ao desdobramento do que foi aprovado na etapa anterior.

O anteprojeto de elétrica deve apresentar em suas representações bidimensionais (plantas e cortes) ou tridimensionais, a compatibilização com todas as demais disciplinas do projeto do empreendimento.

Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza.

Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

São produtos do anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- Localização e pré-dimensionamento dos equipamentos (transformadores, geradores, bombas, etc.).
- Memória de cálculo preliminar, com justificativa dos sistemas propostos além da determinação dos requisitos e materiais acústicos para atenuação do ruído provocado pelo gerador a ser instalado em ambiente específico.
- Levantamento de quantidades e potências dos pontos de consumo.
- Levantamento das cargas.
- Previsão de consumo de energia elétrica;
- Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para o sistema;

- Definição dos índices de iluminação a serem adotados.
- Pré-localização dos quadros, pontos de força, tomadas, iluminação, etc. a serem analisadas e os quais poderão sofrer alterações de ordem técnica ou econômica:
- Pré-localização do sistema de distribuição, prumadas dos leitos/eletrocalhas/eletrodutos e redes em unifilares da alternativa proposta.
- Planta de pré-locação de iluminação interna na escala 1:50, indicando:
 - Localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos;
 - Localização dos quadros de distribuição;
 - Localização dos pontos de iluminação;
 - Legenda das convenções usadas.
- Planta de pré-locação de iluminação externa na escala 1:50, indicando:
 - Localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos;
 - Localização dos quadros de distribuição;
 - Localização dos pontos de iluminação;
 - Legenda das convenções usadas.
- Planta de pré-locação de iluminação pública na escala 1:50, indicando:
 - Localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos;
 - Localização dos quadros de distribuição;
 - Localização dos pontos de iluminação;
 - Legenda das convenções usadas.
 - **Planta de pré-locação de tomadas e pontos de força na escala 1:50, indicando:**
 - Localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas;
 - Localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações;
 - Legenda das convenções usadas.
- **Planta de pré-locação de pontos elétricos de ar-condicionado na escala 1:50, indicando:**
 - Localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos;
 - Localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações;
 - Legenda das convenções usadas.
- Pré-dimensionamento e layout da subestação e sala dos geradores;
- Planta de esboço do encaminhamento da distribuição elétrica do ramal de entrada; escala 1:100;
- **Planta de esboço do ramal de entrada escala $\geq 1:50$;**
- **Planta de esboço da subestação escala $\geq 1:25$;**
- Pré-localização do para-raios;
- Pré-localização e desenvolvimento dos sistemas de aterramento;
- Memorial de cálculo do projeto, descritivo e explicativo das instalações elétricas ou especiais

Memória de cálculo indicando fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos: tensão, corrente, fator de demanda, fator de potência, índice luminotécnico, etc.;

- **Memorial de cálculo para o tratamento acústico para o ambiente do gerador**
- **Esboço do caderno de especificações técnicas**

Definição do sistema e método construtivo das estruturas mais adequadas a todos os projetos aliando preço, facilidade e tempo de execução;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação 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;

- **Orçamento Intermediário**

8.11.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados no anteprojeto, e, é na prática um avanço do anteprojeto que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas, esquemas e documentos representativos do tratamento acústico para o ambiente do gerador.**
- **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 iluminação pública 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 cênica 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;**
- **Planta de encaminhamento da distribuição elétrica da central de utilidades - escala 1:50;**
- **Planta de encaminhamento da distribuição elétrica do ramal de entrada - escala 1:50;**
- **Planta do quadro geral de entrada - escala $\geq 1:25$;**
- **Planta do ramal de entrada - escala $\geq 1:50$;**
- **Planta da subestação - escala $\geq 1:25$;**
- **Planta do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) – escala 1:50;**
- **Planta do sistema de aterramento – escala 1:50;**
- **Planta para aprovação junto a concessionária de energia elétrica do ramal de entrada;**
- **Quadro(s) de carga e detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais;**
- **Diagramas trifilares dos quadros elétricos;**
- **Diagrama unifilar geral de média e baixa tensão do complexo;**
- **Esquema vertical;**
- **Planta de detalhes referentes as plantas supracitadas nesta fase;**
- **Planilha resumo dos materiais e serviços constando quantidade e custo unitário;**
- **Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**

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;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação 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;

- **Orçamento Intermediário**

8.11.5. PROJETO EXECUTIVO

É o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, redação dada na Lei 8.666/93 Art.6º inciso X.

Nesta fase a CONTRATADA deverá apresentar o produto final (todos os produtos e subprodutos finalizados de forma consolidada e elaborados nas fases anteriores) a ser entregue para licitação.

Projeto executivo e de detalhamento de instalações elétricas

São produtos do projeto executivo os documentos a seguir relacionados:

- Planta de situação - escala 1:250;
- Esquema vertical – sem escala;
- 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 do gerador.

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação 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.

- Plantas, esquemas e documentos representativos do tratamento acústico para o ambiente do gerador.
- Corte e elevação da alimentação das edificações envolvidas e seus respectivos pavimentos compreendendo desde a derivação do Quadro Geral de Baixa Tensão até o Grupo Motor Gerador de Emergência e os Nobreaks - **escala $\geq 1:50$** .
- 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.

- **Localização dos pontos de iluminação de emergência, iluminação e luz de obstáculos.**
- **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 iluminação pública 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 cênica 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;**
- **Planta de encaminhamento da distribuição elétrica do ramal de entrada - escala 1:50;**
- **Esquemas verticais das instalações - prumadas esquemáticas - sem escala;**
- **Planta do quadro geral de entrada - escala $\geq 1:25$;**
- **Planta do ramal de entrada - escala $\geq 1:50$;**
- **Planta da subestação - escala $\geq 1:25$;**
- **Planta de detalhes construtivos da subestação - escala $\geq 1:25$;**
- **Planta, corte e elevação da subestação, compreendendo a parte civil e a parte elétrica - na escala 1:50;**
- **Planta para aprovação junto a concessionária de energia elétrica do ramal de entrada;**
- **Documento contendo aprovação do projeto do ramal de entrada e medição fornecido pela concessionária local;**
- **Planta de encaminhamento da distribuição elétrica de iluminação e tomadas interna e externa - escala 1:50;**
- **Planta de encaminhamento da distribuição elétrica da central de utilidades - escala 1:50;**
- **Planta de encaminhamento da distribuição elétrica do ramal de entrada - escala 1:50;**
- **Planta do quadro geral de entrada - escala $\geq 1:25$;**
- **Planta do ramal de entrada - escala $\geq 1:50$;**
- **Planta do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) - escala 1:50;**
- **Planta do sistema de aterramento - escala 1:50;**
- **Quadros de carga e detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais - escala $\geq 1:25$**
- **Diagramas trifilares dos quadros elétricos - sem escala;**
- **Diagrama unifilar geral de média e baixa tensão do complexo - sem escala;**
- **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.**

Nas plantas supracitadas, nas quais se apliquem, deverão constar:

- Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição, indicando claramente os circuitos de emergência;
- 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;
- Identificação dos pontos conectados ao circuito de energia ininterrupta;
- Legenda das convenções usadas;
- Notas;
- Memória de cálculo do projeto.
- Lista de cabos de força com a identificação de cada circuito, sua origem e destino.
- **Caderno de especificações**

Caderno de especificações compatibilizado com todas as disciplinas do projeto do complexo, revisado, atualizado e completo. Atenção especial deverá ser dada a elaboração da especificação que deverá ser elaborada de acordo com a construção em etapas dadas de acordo com o determinado pela arquitetura;

- **Planilha de quantitativos de materiais**

A planilha de materiais contendo os itens necessários a implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **No projeto de ramal de entrada de energia elétrica deverão constar:**

Conjunto de plantas e especificações técnicas no padrão da concessionária local para obtenção de aprovação legal e concessão da instalação.

Abertura do processo de aprovação na concessionária de energia elétrica local com comprovante

Projeto aprovado pela concessionária local

- **Especificações técnicas, Orçamento e cronograma físico/financeiro mais finalização dos projetos executivos**

Caderno de Especificações completo com descrição detalhada dos materiais e equipamentos por disciplina de projeto, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição detalhada e relação qualitativa 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.

- **Orçamento Definitivo**

Nome do arquivo magnético	Nº. páginas	Revisão	Emissão
FIO_AM_APENDICE 8_ELE_20200903	26	A	3/9/2020