

SELEÇÃO PÚBLICA Nº 014/2019

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

1.1. O presente Termo de Referência visa atender as demandas referente ao Projeto **“Pesquisa de Desenvolvimento Metodológico e Capacitação para Governança e Gestão Pública da Empregabilidade no Brasil – Programa Empregabilidade: Qualifica Brasil”**, que tem por objeto a contratação de empresa especializada nos serviços de engenharia para execução de obras de readequação elétrica da Oficina de Maquetes de Protótipos da Universidade de Brasília, conforme projeto e especificações técnicas constantes neste Termo de Referência.

2. JUSTIFICATIVA

2.1 Com a instalação da coordenação das atividades do projeto Escola do Trabalhador no âmbito do edifício oficina de maquetes e protótipos verificamos um aumento de demanda da carga elétrica com a intensificação do uso de computadores além das atividades de ensino, pesquisa e extensão próprias do dia a dia.

2.2 Como a construção do edifício Oficina de Maquetes e Protótipos na data da década de 1970, temos instalações elétricas precárias que foram evidenciadas com o desenrolar do projeto Escola do Trabalhador diante do aumento de demanda por energia e internet. Na edificação vivemos uma situação de duas entradas de energia distintas, uma da instalação original e outra da ampliação viabilizada com recursos do MEC, há cerca de 10 anos, com a construção de mais um espaço usado pela Cutelaria. Isto infringe as normas técnicas vigentes. Além disso, o sistema elétrico existente é muito desatualizado, ainda formado de fios rígidos e fusíveis de porcelana, o que dificulta o uso de máquinas e equipamentos atuais.

2.3 O déficit energético da infraestrutura atual impede que novos equipamentos elétricos bem como todos os equipamentos existentes funcionem adequadamente e assim uma readequação visa a oferecer melhores condições para o desenvolvimento das atividades acadêmicas e do projeto Escola do Trabalhador na Oficina de Maquetes e Protótipos -VIS/ IDA.

2.4 Sendo assim, se faz necessário a execução do serviço de readequação elétrica de

toda infraestrutura elétrica da Oficina de Maquetes e Protótipos, localizado no Campus Darcy Ribeiro da UNB, na Asa Norte em Brasília/DF, conforme projeto e especificações técnicas elaborados.

2.5 A readequação tem como objetivo oferecer melhores condições para os trabalhos e contribuirá para adequação do ambiente para o desenvolvimento das atividades exercidas pela Coordenação Técnica e demais pesquisadores do Projeto “Escola do Trabalhador na Oficina de Maquetes e Protótipos”, em decorrência da necessária parceria entre o Oficina de Maquetes e Protótipos - UnB e a FINATEC.

3. PRAZO E LOCAL DE EXECUÇÃO

3.1 A empresa a ser contratada deverá executar todos os serviços objeto desta contratação no prazo de 3 (três) meses, contados a partir da data da assinatura do contrato.

3.2 Todos os serviços deverão ser executados na Oficina de Maquetes e Protótipos, Campus Darcy Ribeiro da UNB, Asa Norte, em Brasília-DF.

4. SERVIÇOS A EXECUTAR

4.1 A readequação abarcada pelo presente projeto receberá 4 tipos de intervenção:

4.1.1 Na entrada de energia de média tensão haverá a construção de uma nova subestação de 300 KVA e quadro geral de energia que atenderá todo o complexo;

4.1.2 Na área externa haverá instalação de tomadas para uso de equipamentos externos, protegidas para intempéries, e instalação de iluminação LED;

4.1.3 Na área interna haverá criação de quadros parciais e distribuição de nova rede de alimentadores e de iluminação LED, para realização das atividades acadêmicas e administrativas;

4.1.4 Nas áreas novas, da cutelaria, apenas haverá adequação de algumas tomadas de trifásicas para monofásicas, e substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas LED. Mas os alimentadores dos seus quadros parciais deverão ser redirecionados para o novo QGBT a ser instalado.

4.2 Para definição das soluções técnicas adotadas, buscou-se minimizar as

interferências no partido arquitetônico da edificação existente, bem como os custos da obra, garantindo espaços adequados para a realização das atividades acadêmicas e administrativas vinculadas ao Projeto Escola do Trabalhador na Oficina de Maquetes e Protótipos. Sendo assim, a empresa deverá realizar os seguintes serviços:

- 4.2.1** Demolição de forro de gesso existentes;
- 4.2.2** Instalação de aparelho de ar condicionado na área administrativa;
- 4.2.3** Instalação de forro de gesso na área administrativa;
- 4.2.4** Pintura do forro;
- 4.2.5** Remoção de toda a instalação elétrica existente;
- 4.2.6** Instalação de eletrocalhas para distribuição de alimentadores na área externa;
- 4.2.7** Instalação de quadros elétricos parciais para cada ambiente;
- 4.2.8** Instalação de luminárias LED para as áreas internas, fixadas e distribuídas em perfilados metálicos;
- 4.2.9** Substituição de luminárias e arandelas externas por refletores LED;
- 4.2.10** Instalação de pontos de tomadas, tomadas industriais e comando de motores e equipamentos;
- 4.2.11** Realocação das câmeras de segurança em função da readequação elétrica;
- 4.2.12** Preparação elétrica para realocação do DVR para ponto mais seguro.

5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

5.1 Entrada e medição de energia

5.1.1 As instalações da cabine primária somente poderão ser executadas após a aprovação do projeto pela fiscalização antes do início dos serviços. A empresa deverá entrar em contato com a fiscalização, a fim de estabelecer e esclarecer todos os detalhes da instalação da cabine primária, inclusive o posicionamento do poste de entrada a ser instalado na calçada.

5.1.2 O projeto compreende uma subestação com um transformador de 300 kVA 13,8kV/380-220V para a demanda de energia do complexo, conforme especificações e “layout” do projeto.

5.1.3 Onde houver tráfego de veículos sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada.

5.1.4 As caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

5.2 Sistema de distribuição e força

5.2.1 A distribuição de energia será feita em 380/220V. De uma maneira geral, as redes elétricas serão distribuídas por leitos, eletrocalhas, perfilados, eletrodutos sob o forro e na alvenaria e eletrodutos sob o piso.

5.2.2 Os quadros de distribuição ficarão nas posições próximas às portas de entradas ou em local designado em projeto.

5.2.3 Os pontos de força serão alimentados por condutores protegidos por eletrodutos rígidos ou eletrocalhas representados no projeto e descritos no caderno de Especificações Técnicas.

5.2.4 Os pontos de força foram especificados e dimensionados em função das características das cargas a serem atendidas, conforme o projeto.

5.2.5 A distribuição dos sistemas elétricos internos está representada nos desenhos do projeto.

5.2.6 A ligação de todos os motores e demais equipamentos que apresentem vibrações ou pequenos movimentos durante seu funcionamento será por meio de eletroduto metálico flexível – fita de aço enrolada em hélice com uma cobertura impermeável de PVC. Ao critério da FISCALIZAÇÃO, em alguns equipamentos o eletroduto poderá ser substituído por cabo PP, dependendo do local da instalação.

5.3 Sistema de iluminação

5.3.1 O sistema de iluminação procura atender as especificidades de cada área da edificação quanto à eficiência energética, índices luminotécnicos normalizados, efeitos decorativos e estéticos, garantindo conforto visual aos trabalhos a serem executados.

5.3.2 Toda a iluminação deverá ser instalada conforme padrão e detalhes

indicados no projeto.

5.3.3 A fiação deverá ser instalada conforme indicação em projeto, todas as calhas das luminárias devem ser aterradas e todas as luminárias devem possuir plug macho e plug fêmea.

5.3.4 Deverão ser instalados os interruptores indicados para garantir a setorização do sistema, e também sensores com interruptores para os locais indicados.

5.4 Comando da Iluminação

5.4.1 Toda a iluminação da edificação será comandada por quadro específico de comando de interruptores. O valor dos quadros de luz e força já considera os contadores adequados para o comando dos circuitos.

5.4.2 Todos os ambientes deverão possuir forma de comando local, com interruptor.

5.5 Entrada de energia em média tensão

5.5.1 Este custo deverá compreender as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessários à instalação, incluindo cortes, roscas, remoção de rebarbas, fixação, emendas de luvas, execução de curvas, demais acessórios e todos os serviços auxiliares de construção civil necessários.

5.5.2 Deverá ser realizada adequação da instalação existente, especialmente a adequação do quadro geral, localizado na nova subestação a ser construída, incluindo substituição dos equipamentos existentes e componentes para o correto funcionamento considerando a nova carga prevista. Foi prevista substituição de chave fusível por disjuntor conforme projeto e a devida conexão com o medidor de energia existente, instalação de DPSs (dispositivos de proteção contra surtos). Os condutores que levarão energia do quadro geral para os quadros parciais serão instalados em eletrocalha prevista em projeto.

5.6 Tomada de Energia

5.6.1 A tomada de energia será da rede de distribuição aérea de propriedade da UNB, Universidade de Brasília, classe 15 kV (comercial), conforme mostrado no projeto anexo. O ponto de tomada será definido pela Coordenação do Projeto conforme o Projeto Executivo.

5.6.2 A conexão do ramal proposto à linha existente da Universidade deverá ser executada através de três luvas estribo e três garras de linha viva classe 15 kV.

5.6.3 Será instalado poste de entrada para o ramal subterrâneo, com sua posição a ser confirmado pela Coordenação do Projeto.

5.6.4 Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à Subestação do complexo, em perfeito funcionamento, devidamente testada e com a aprovação da Fiscalização.

5.7 Distribuição de energia

5.7.1 Instalação das prumadas (tubulações, leitos, eletrocalhas, cabos de energia, etc.) dos ramais alimentadores para o quadro Geral e demais quadros, conforme indicado em projeto.

5.8 Quadros

5.8.1 Este custo deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessária à instalação dos quadros, incluindo fixação, ligação dos cabos através de conectores e os serviços auxiliares de construção civil (execução de bases, rasgos na alvenaria e outros).

5.8.2 A medição será efetuada por unidade instalada, conforme o projeto.

5.8.3 Instalação completa do quadro QGBT para a instalação dos circuitos dos ramais alimentadores, conforme indicado em projeto.

5.8.4 Os Quadros Parciais de Distribuição de Energia serão executados conforme discriminação e especificações do projeto. Os quadros deverão ser nivelados e apurados.

5.8.5 Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, com chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à

sua perfeita fixação.

5.8.6 A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas ou outras conexões adequadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 55 da NBR 5410.

5.8.7 Todos os quadros deverão ser equipados com os disjuntores e demais equipamentos conforme especificações do projeto.

5.8.8 Todos os cabos deverão ser arrumados no interior dos quadros utilizando-se canaletas, fixadores e abraçadeiras e serão identificados com marcadores apropriados para tal fim.

5.8.9 Todos os quadros deverão ainda ser devidamente identificados, com placas de acrílico contendo seu Tag Number, bem como todos os condutores terão terminais em suas extremidades e anilhas de identificação.

5.8.10 Todos os quadros deverão ser devidamente aterrados.

5.9 Inspeção

5.9.1 Após sua fabricação e entrega na obra, os quadros deverão ser inspecionados pelo Instalador através das seguintes verificações, antes da sua instalação:

5.9.1.1 Verificação das dimensões e layout de componentes com o desenho de fabricação;

5.9.1.2 Verificação de conformidade dos fabricantes e componentes com a lista de fabricantes aprovados para uso;

5.9.1.3 Testes de funcionamento.

5.10 Eletrodutos

5.10.1 Este custo deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessários à instalação dos eletrodutos, incluindo os serviços de alteração da estrutura existente, conduletes e conexões.

5.10.2 Será de responsabilidade da Contratada todas as despesas que incluam os

serviços de civil necessários à completa execução do projeto, bem como demolição e/ou reconstrução de alvenarias diversas, lajes, pavimentos e pisos.

5.10.3 Os eletrodutos em PVC antichama, na cor cinza, serão aparentes em alvenaria, madeira ou concreto.

5.10.4 Sobre o forro poderá ser utilizado eletroduto de PVC, perfilado metálico ou eletroduto flexível tipo copex revestido em PVC.

5.10.5 A medição será efetuada por metro instalado, conforme o projeto.

5.10.6 A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas, com arruelas e buchas.

5.11 Corte

5.11.1 Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

5.12 Dobramento

5.12.1 Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou similar a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

5.12.2 O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

5.13 Conexões e Tampões

5.13.1 As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, não inflamáveis, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

5.13.2 Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos e caixas de passagem deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados

em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

5.13.3 Os leitos, perfilados e eletrocalhas, incluindo as caixas de passagem e acessórios do sistema, deverão formar um sistema de aterramento contínuo (conectados eletricamente ao aterramento).

5.13.4 Nas paredes de alvenaria e nos pisos, os eletrodutos embutidos serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de conexões.

5.14 Caixas

5.14.1 Deverão ser utilizadas caixas nos pontos em que sua utilização for indicada no projeto; nos pontos de emenda ou derivação dos condutores; nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos; nas divisões dos eletrodutos; em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletroduto, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

5.14.2 As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

5.14.3 As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

5.14.4 As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de tomadas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Coordenação do Projeto.

5.15 Eletrodutos metálicos flexíveis

5.15.1 Serão utilizados nas instalações de motores e outros equipamentos sujeitos à vibração ou que tenham necessidade de sofrer pequenos deslocamentos e nas ligações entre leitos e os quadros de distribuição.

5.15.2 Serão utilizados nas instalações sob o piso elevado, conforme indicado nos projetos, visando dar mobilidade aos pontos elétricos instalados no piso.

5.15.3 Serão utilizados na transição e encaixe entre os perfilados e eletrocalhas do teto com os eletrodutos de descida.

5.15.4 As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível será no mínimo 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

5.15.5 A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de conexões apropriadas tipo Box curvos ou retos, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso.

5.15.6 Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

5.16 Condutores

5.16.1 Este custo deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessários à instalação dos condutores, incluindo arames-guia, puxamento dos cabos, lubrificantes, conectores, emendas e derivações com conectores, isolamento e demais serviços auxiliares.

5.16.2 A medição será efetuada por metro de condutor instalado, conforme o projeto.

5.16.3 A cor dos condutores na ligação deverá obedecer à NBR 5410. Os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas, tanto os condutores de fase como os de neutro e de terra, e quando em eletrocalhas e quadros deverão ser providos de amarração.

5.16.4 Os condutores de rede de energia comum deverão seguir o seguinte código de cores:

5.16.4.1 Fase: Vermelho ou preto

5.16.4.2 Neutro: Azul claro

5.16.4.3 Terra: Verde

5.16.4.4 Retorno: Amarelo

5.16.5 Só serão utilizados cabos de bitola inferior a #2,5mm² nos casos especificados no projeto para as instalações de controle eletrônico. Em nenhum outro caso será permitido cabo com bitola inferior a #2,5mm².

5.16.6 As ligações dos condutores aos bornes dos aparelhos e dispositivos serão feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que os fios de quaisquer seções serão ligados por meio de terminais adequados.

5.16.7 Os condutores serão instalados de forma a não sofrer esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores que os raios mínimos admitidos para seu tipo.

5.17 Enfição

5.17.1 Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 750V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão e anti-chama.

5.17.2 Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

5.17.3 As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características similares às dos condutores utilizados.

5.17.4 Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto. Não sendo permitido passar condutores de um mesmo circuito em um ou mais eletrodutos paralelos ainda que o eletroduto fique ocioso.

5.18 Instalação de Cabos em linhas subterrâneas

5.18.1 Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) tipo Kanalex, ainda, outro tipo de duto que assegure

proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

5.18.2 Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo de paredes ou outras superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

5.18.3 Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão estar contidos no mesmo duto.

5.18.4 Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

5.19 Instalação de Cabos em Leitos, Perfilados, Calhas, Dutos e Eletrodutos

5.19.1 A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas ou elementos inflamáveis.

5.19.2 Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

5.19.3 As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

5.19.3.1 Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4 mm², terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;

5.19.3.2 Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto;

5.19.3.3 Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

5.19.4 As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

5.19.5 As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

5.20 Iluminação

5.20.1 Instalação completa do sistema de iluminação da edificação, com a instalação de eletrocalhas, perfilados, tubulações, caixas, cabos, plugs, cabos tipo cordão, luminárias etc., conforme indicado em projeto.

5.20.2 Instalação de sensores de iluminação para as luminárias indicadas em projeto, bem como sua regulagem para o perfeito funcionamento do sistema.

5.21 Luminárias

5.21.1 Este custo deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessários à instalação das luminárias, incluindo os acessórios para fixação e demais serviços auxiliares de construção civil.

5.21.2 Todas as luminárias devem ser fornecidas e instaladas completas, incluindo lâmpadas, soquetes e demais acessórios.

5.21.3 A medição será efetuada por unidade instalada, conforme projeto.

5.21.4 Serão instalados rabichos de interligação entre as luminárias e caixas de passagem, com cabo Afumex 3 x 2,5 mm² 0,6/1kV com no mínimo 2 metros, e plug macho e fêmea, para facilitar a manutenção. As emendas dos circuitos deverão

estar dentro das caixas. Usar solda 50/50, fita isolante de autofusão Scotch 3M e fita isolante L-33 da 3M no acabamento.

5.22 Interruptores

5.22.1 Fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessários à instalação dos interruptores, incluindo os acessórios necessários à fixação e demais serviços auxiliares de construção civil.

5.23 Pontos de tomadas e força

5.23.1 Este custo deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessária à Instalação dos circuitos elétricos dos pontos de força dos diversos equipamentos, dos pontos de conexão com aparelhos de aquecimento (fornos), do aparelho de ar condicionado, inclusive os instalados no teto das diversas salas do complexo, incluindo os acessórios necessários à fixação e demais serviços auxiliares de construção civil.

5.23.2 Instalação completa da infraestrutura, tubulação, caixas, cabos, tomadas de energia, etc., para os pontos de tomadas comuns e dos comandos das máquinas conforme indicado em projeto.

5.23.3 A conexão dos equipamentos que possuam aquecedor elétrico de água, máquinas sem plugs e aparelhos que necessitem comando no ponto de utilização será direta, sem uso de tomada de corrente, no lugar da tomada ficará somente a caixa de passagem respectiva com conector apropriado.

5.23.4 As tomadas médias de Uso Geral (TUG) localizadas em cima de bancadas, pias ou balcões serão duplas para possibilitar maior flexibilidade de utilização pelo usuário e deverão estar elevadas ao mínimo de 25 cm da bancada, pia ou balcão.

5.23.5 Todas as tomadas de energia comum e de energia exclusiva deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em acrílico com inscrições gravadas em branco sobre fundo preto, coladas com adesivo tipo compound (ref. araldite ou poxipol) para não permitir seu descolamento, em coerência com sua ligação e conforme numeração em projeto.

5.23.6 Todas as tomadas de energia, antes de seu uso, deverão ser testadas para

verificar a polaridade correta dos pinos. A polarização das tomadas deverá seguir estas conexões: Para as tomadas 2P+T o pino DIREITO será conectado a FASE; o pino ESQUERDO será conectado o NEUTRO e o pino do meio será conectado o TERRA.

6. RECEBIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

6.1 Inspeção

6.1.1 A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada por profissional indicado pela Coordenação do Projeto, e o mesmo fará o recebimento mediante termo de recebimento.

6.1.2 Junto com a solicitação da presença dos fiscais, deverá ser enviada uma programação completa e detalhada dos ensaios a serem realizados. Esta programação estará sujeita a aprovação da Coordenação do Projeto.

6.1.3 A empresa só deverá solicitar a presença dos fiscais para data em que os equipamentos já estiverem completamente prontos, montados, pré-testados e com todas as condições necessárias à realização dos testes. O não atendimento a esta condição dará a Coordenação do Projeto o direito de suspender a qualquer momento a realização dos ensaios até que as condições necessárias sejam alcançadas.

6.2 Recebimento na Obra

6.2.1 Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

6.2.2 Caso algum material ou equipamento não atenda às especificações e ao pedido de compra, o profissional indicado deverá rejeitar o recebimento e informar o motivo.

6.2.3 A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, da conferência das quantidades e cumprimento das atividades descritas a seguir:

6.2.3.1 Verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;

6.2.3.2 Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:

6.2.3.2.1 Estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;

6.2.3.2.2 Estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

6.3 Entrada em média tensão

6.3.1 Cabine primária simplificada - potência 500 kVA - transformador 300kVA - óleo - 15 kV, 60 hz, MT.13,8 kv, BT -.380/220V - completa com: disjuntor de média tensão, chave seccionadora, bases de fusíveis com fusíveis, pára-raios, muflas, barramentos, caixas de medição, caixas de TC e proteção, cabos de potência de média tensão isolamento 15kV, cabos de potência de baixa tensão 0,6/1kV, aterramentos, etc.

6.3.2 As especificações deverão ser conforme memorial descritivo, normas da concessionária local e projetos.

6.3.3 Todos os materiais, equipamentos e montagens deverão atender a NBR-14039 e normas vigentes da concessionária.

6.4 Banco de Capacitores para QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão

6.4.1 Será de no mínimo 60kVAr/380V no banco automático.

6.4.2 Todos os capacitores serão do tipo com dielétrico em polipropileno metalizado e alumínio impregnado em óleo biodegradável. Terão baixas perdas, e serão auto regulativos, com resistência de descarregamento e válvula de alívio.

6.4.3 Os Transformadores de Correntes estarão em conformidade com o Projeto, montados em armários auto-portantes, com disjuntores de proteção geral, fusíveis e bases de fusíveis, contadores tipo 3TB ou 3TF, de

fabricação SIEMENS, Telemecanique, chaves liga desliga, lâmpadas piloto e um controlador eletrônico microprocessador modelo PFC 9000 TRI de fabricação "IMS" ou similar, com as seguintes características:

- 6.4.3.1** Análise, supervisão e controle do fator de potência;
- 6.4.3.2** Possibilidade de comunicação serial RS 232-C;
- 6.4.3.3** Medição de harmônicos para proteção dos capacitores;
- 6.4.3.4** Possuir indicadores de tensão, corrente frequência, e fator de potência;
- 6.4.3.5** Possuir alarmes de falta de compressão sub e sobretensão e sobrecorrente.

6.4.4 O banco acima descrito foi estimado de acordo com valores médios tabelados de kVARs para transformadores em vazio e com a demanda estimada das instalações e do fator de potência fornecido por alguns fabricantes de máquinas e equipamentos.

6.4.5 Durante a execução da obra, os valores reais poderão divergir dos valores estimados. Assim, a Contratada fica obrigada a adequar os cálculos para dimensionamento dos bancos em função da demanda real e do fator de potência real dos equipamentos instalados.

7. QUADROS ELÉTRICOS

7.1 Os Quadros de Distribuição de Energia de Baixa Tensão deverão apresentar as características construtivas e técnicas mínimas descritas nos itens a seguir:

7.1.1 Características Construtivas e Mecânicas

7.1.1.1 Os quadros deverão ser confeccionados em chapa de aço carbono (16MSG mínimo), executado em uma só peça sem soldagem na parte traseira.

7.1.1.2 A porta deverá ser executada em chapa de aço carbono, com a mesma bitola de chapa utilizada para a caixa, com sua abertura para o lado direito.

7.1.1.3 Deverão possuir fecho lingueta acionado por chave de fenda, dobradiças internas e venezianas para ventilação. Pelo lado interno da porta

deverá ser fixado o porta documentos.

7.1.1.4 A ventilação será dimensionada de maneira a garantir no interior do quadro a temperatura máxima exigida na NBR-6808.

7.1.1.5 O quadro deverá possuir placa de montagem removível, executada em chapa de aço de bitola mínima 12MSG, afixada ao fundo do quadro por meio de parafusos e porcas.

7.1.1.6 O quadro deverá ter dimensões adequadas de forma a fazer espaços internos livres para a passagem e conexão dos cabos, obedecendo aos seguintes valores mínimos:

7.1.1.6.1 Na parte superior e interior..... 100mm;

7.1.1.6.2 Nas laterais..... 50mm.

7.1.1.7 A conexão de eletrodutos só será permitida na parte superior e/ ou inferior do quadro.

7.1.1.8 O quadro deverá ter uma tampa interna para proteção contra contatos indiretos, com dimensões adequadas para cobrir todos os componentes e partes energizadas. Esta placa deverá ter recortes apropriados para acesso aos disjuntores e demais componentes de controle e seccionamento.

7.1.1.9 A montagem desta placa deverá ser feita de maneira que fique lacrada com os disjuntores, deixando visíveis apenas suas alavancas.

7.1.1.10 Nos quadros de embutir a porta deverá ser afixada à caixa por meio de moldura que permita a regulagem de sua posição, de forma a ficar faceando a parede.

7.1.1.11 O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aço carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo.

7.1.1.12 A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa, e as dobradiças deverão ser internas.

7.1.1.13 A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir

nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingüeta acionado por chave tipo fenda ou triangular.

7.1.1.14 O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.

7.1.1.15 O quadro deverá ainda possuir os seguintes acessórios:

7.1.1.15.1 Dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso;

7.1.1.15.2 Porta desenhos.

7.1.1.16 Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões à eletrodutos, leitos ou eletrocalhas.

7.1.1.17 A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação, dimensionadas de maneira a garantir os níveis de temperatura indicados na NBR 60439-1.

7.1.1.18 Tratamento e pintura: Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi.

7.1.1.19 As cores de acabamento serão:

7.1.1.19.1 Parte interna e externa - cinza claro Munsel 6,5 espectro liso;

7.1.1.19.2 Placa de montagem - laranja.

7.1.1.20 Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes.

7.1.2 Painel

7.1.2.1 Painel de distribuição em aço SAE 1008, sobrepor trifásico, tipo armário, dimensões mínimas de 2400 x 2000 x 850 mm, monobloco tridimensional em chapa de aço 2 mm de espessura com dobras rebatidas (4,00

mm), pintura em epóxi cor RAL 7032, portas em chapa de aço de 2mm abertura esquerda/direita de 130°, fecho maçaneta escamoteável com miolo, com placa de montagem na cor laranja 2002, com máscara de proteção para os barramentos de fases e identificação com etiquetas em acrílico, com barra de neutro, barras transversal lateral e transversal central, presilha e pente de fixação de disjuntores, acoplamento de disjuntores, isoladores de barramento e de neutro, terminal de ligação “no-fuse”, palhetas plásticas, completo, para quatro disjuntores trifásicos tipo caixa moldada, quadro classe A, a serem dimensionados eletricamente pela empresa Contratada, em função de diagramas unifilares que constam em projeto (o projeto dos painéis deverão ser submetidos à Fiscalização para aprovação).

7.1.2.2 As plantas elétricas, contendo os diagramas definitivos de cada quadro serão apresentadas à FISCALIZAÇÃO para aprovação. Após a instalação dos mesmos, os diagramas serão armazenados no seu interior em porta-planta confeccionado em plástico apropriado.

7.1.2.3 Os disjuntores deverão ser identificados com plaquetas de acrílico de fundo preto com caracteres brancos com a codificação dos respectivos circuitos. A fixação das plaquetas será feita com cola resistente à temperatura e umidade.

7.1.3 Características Construtivas Elétricas

7.1.3.1 Barramentos

7.1.3.1.1 Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico chato 99,9% conforme NBR 60439- 1/DIN 43671.

7.1.3.1.2 Todos os barramentos deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes / equipamentos a que forem alimentar.

7.1.3.1.3 As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros.

7.1.3.1.4 As ligações para as unidades de chaveamento deverão

ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro.

7.1.3.1.5 Os barramentos e as conexões devem ser projetados de forma a não serem ultrapassados os limites de temperatura estabelecidos na norma NBR-6808, quando os barramentos são percorridos pelas correntes nominais.

7.1.3.1.6 As barras deverão ser prateadas nas pontas de junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aço bicromatizado.

7.1.3.1.7 Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos.

7.1.3.1.8 Os afastamentos entre barras deverão observar os seguintes valores nominais, Fase / Fase: 50mm.

7.1.3.1.9 O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

- 7.1.3.1.9.1 Neutro isolado Azul Claro;
- 7.1.3.1.9.2 Terra Verde;
- 7.1.3.1.9.3 Neutro aterrado (Pen) Verde com veia amarela.

7.1.3.1.10 Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis.

7.1.3.1.11 Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos, etc., deverão ser conectados à barra de terra.

7.1.3.2 Disjuntores

7.1.3.2.1 Os disjuntores dos quadros parciais serão do tipo alavanca, montados sobre trilho padrão DIN, linha branca, com

proteção termomagnética conjugada; destinam-se à proteção de circuitos de força e de iluminação, padrão IEC.

7.1.3.2.2 Os disjuntores dos demais quadros obedecerão às especificações do projeto e as características discriminadas nos itens a seguir.

7.1.3.2.3 Os disjuntores deverão ter dupla proteção, compreendendo dois sistemas independentes em cada pólo, um térmico para proteção de sobrecarga e outro magnético para proteção de curto-circuito.

7.1.3.2.4 Salvo indicação em contrário, serão em caixa moldada de material termofixo de alta rigidez dielétrica com estrutura especialmente adequada para resistir a altas temperaturas e absorver os esforços eletrodinâmicos desenvolvidos durante o curto-circuito.

7.1.3.2.5 Deverão possuir disparo livre, isto é, ocorrendo uma situação de sobrecarga ou curto circuito, o mecanismo interno provoca o desligamento do disjuntor. Este disparo não pode ser evitado mesmo mantendo-se o manipulador preso na posição ligado.

7.1.3.2.6 Deverão ser providos de câmara de extinção de arcos elétricos assegurando a interrupção da corrente em fração de segundos, propiciando maior vida útil dos seus contatos.

7.1.3.2.7 Os contatos principais do disjuntor deverão ser fabricados em prata-tungstênio ou similar que suporte elevada pressão de contato, ofereça mínima resistência à passagem de corrente elétrica e máxima durabilidade.

7.1.3.2.8 Deverão possuir a amperagem, n° de pólos e capacidade de interrupção que atendam ao projeto, e também às prescrições da norma NBR-5361.

7.1.4 Especificação técnica de materiais

7.1.5 Para garantir níveis elevados de segurança, confiabilidade e facilidade de manutenção, todos os materiais e equipamentos a serem utilizados serão de qualidade superior, de empresas com presença sólida no mercado, com

produtos de primeira linha, de forma a garantir a longevidade das instalações, peças de reposição e facilidade de manutenção.

8. VISITA TÉCNICA

8.1 A empresa deverá apresentar atestado de “Visita Técnica” e/ou Declaração de não realização da Visita Técnica, comprovando que o Responsável Técnico da Licitante proponente, futuro responsável pela execução dos serviços, vistoriou ou não o local onde os serviços serão realizados e que tem pleno conhecimento das condições e das dificuldades porventura existentes para o cumprimento do objeto, assumindo total responsabilidade por esse fato e informando que não as utilizará para quaisquer questionamentos futuros.

8.2 O prazo para vistoria iniciar-se-á no dia útil seguinte ao da publicação do Edital, estendendo-se até o dia útil anterior à data prevista para abertura da sessão pública, sendo indispensável o agendamento prévio no e-mail: selecao@finatec.org.br.

8.3 As visitas serão agendadas conforme disponibilidade e confirmação da Coordenação do Projeto.

9. PAGAMENTO

9.1 Os pagamentos serão realizados de acordo com a execução das etapas previstas no Cronograma Físico-Financeiro, conforme as medições dos serviços realizados e aprovados pela Coordenação do Projeto.

10. GARANTIA

10.1 A empresa deverá fornecer garantia de 12 (doze) meses, dos serviços devendo ser substituído e reparado gratuitamente pela Empresa, quando notificada pela FINATEC.

Thérèse Hofmann Gatti Rodrigues da Costa
Coordenadora do projeto

Rodrigo Nunes Endres
Responsável Técnico