

ANEXO I - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA SUBSTITUIÇÃO DOS QGBT'S (QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO) E CONSTRUÇÃO DE NOVO ALIMENTADOR GERAL EM BT DO PRÉDIO QUE ABRIGA A ESCOLA DE SERVIÇO SOCIAL - BLOCO E - CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO GRAGOATÁ

I. OBJETIVO

O presente anexo ao Termo de Referência tem por objetivo definir, descrever e especificar os serviços necessários à substituição dos Quadros Gerais de Baixa Tensão existentes no Bloco E - Campus Gragoatá, localizado no bairro São Domingos, município de Niterói/RJ, atualmente bastante degradados pela ação de fontes de umidade.

Na elaboração deste procedimento, conforme descrito a seguir, foi verificado que além dos quadros de proteção e distribuição de energia elétrica, os cabos dos circuitos alimentadores, acomodados em canaletas de alvenaria e eletrodutos enterrados sob o piso do pavimento térreo também se encontram propensos à mesma ação perniciosa da umidade, o que pode estar comprometendo ou vir a comprometer a qualquer momento a qualidade de seu isolamento e, por consequência, o fornecimento de energia a todo o bloco E.

Desta forma, também é parte componente do presente escopo a construção de um novo sistema de alimentação elétrica para estes quadros e deles até as prumadas de distribuição localizadas no *hall* e pilotis do prédio, bem como intervenções no setor de baixa tensão da subestação abaixadora instalada no pavimento térreo.

Para tanto, foram analisadas alternativas de trajeto e modelos de condutos e condutores em substituição àqueles existentes que fossem viáveis técnica e financeiramente, bem como a implantação de um painel na subestação para seleção do transformador a ser usado.

Esta descrição dos serviços faz parte do Projeto Executivo de Instalações Elétricas elaborado pela equipe de Engenheiros da DDP/CEA/SAEP para a execução dos serviços em tela, segundo as prescrições das normas da ABNT. e define procedimentos e etapas de execução, bem como localiza e define os materiais a serem empregados, sendo complementada pelos desenhos de Projeto, Planilha Orçamentária, Cronograma Físico-Financeiro e Memorial de Cálculo.

Por fim, todas as premissas e orientações advindas dos Cadernos Técnicos das respectivas composições e insumos SINAPI e das demais fontes utilizadas fazem parte integrante desta Descrição de Serviços como se aqui estivessem transcritos.

II. GARANTIA:

Compete à Contratada garantir e responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços listados, nos termos da legislação em vigor, obrigando-se a substituir e / ou refazer, sem ônus para a Contratante, qualquer serviço ou material que não esteja de acordo com as condições listadas nesta Descrição de Serviços e no Projeto Executivo, bem como, não executados a contento.

III. ALTERAÇÃO DE SERVIÇOS

Se, por qualquer motivo, houver necessidade de alteração dos serviços e / ou especificações do Projeto Executivo ou, se surgirem problemas durante o transcorrer das mesmas, não possíveis de serem previstos com antecedência, a Contratada deverá justificar, por escrito, tais alterações e / ou

problemas, submetendo-os, previamente, à Fiscalização.

IV. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

É de inteira responsabilidade da Contratada a observação e adoção dos equipamentos de segurança adequados, visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só em relação aos seus funcionários, como também, em relação aos funcionários da Universidade, e demais usuários.

Caberá à Contratada a responsabilidade pelo fechamento das áreas próximas ao local onde estiverem sendo executados os serviços, com tapumes, fitas ou outros materiais limitantes e impeditivos, visando não interferir nas atividades cotidianas realizadas nas dependências do Bloco E e seu entorno por alunos, servidores e funcionários de empresas terceirizadas.

V. ALMOXARIFADO/ESCRITÓRIO

Será disponibilizado local para instalação de almoxarifado/escritório devendo se apresentar sempre organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadas.

O entulho e quaisquer sobras de material devem ser regularmente coletados e removidos, com a adoção de cuidados especiais, para evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

É proibida a queima de lixo, madeira ou quaisquer outros materiais no local de prestação de serviços.

Não é permitida a armazenagem de lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no almoxarifado/escritório.

VI. MATERIAIS

A licitante deverá incluir em seus preços, o fornecimento de todos os materiais necessários à execução e instalação dos serviços relacionados abaixo.

Todos os materiais a serem utilizados serão novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade a que se destinam. Caso a contratada utilize materiais cuja qualidade seja duvidosa (marcas desconhecidas ou de fabricantes sem renome no mercado para o tipo de material específico), caberá à mesma comprovar, através de testes, atestados etc., estarem os mesmos de acordo com as normas técnicas, se solicitado pela Fiscalização.

A Fiscalização poderá solicitar uma vistoria em conjunto com o representante do fabricante, visando obter o melhor controle de qualidade possível dos serviços e produtos utilizados.

VII. MÃO DE OBRA

Os serviços serão executados com mão-de-obra qualificada, com especialização para cada tipo de serviço.

A Contratada deverá fornecer à Fiscalização, antes do início das obras, a relação dos funcionários que irão prestar serviço naquele local, com os respectivos números de identidade (RG).

Todos os funcionários da Contratada deverão estar, necessariamente, com os respectivos crachás de identificação, bem como, uniforme completo com logomarca da empresa.

Deverão ser previstos horários normais de trabalho e caso seja necessária a execução dos serviços em finais de semana e feriados estes horários deverão ser combinados previamente com a administração da Escola de Serviço Social e com a Fiscalização.

VIII. SITUAÇÃO ATUAL DAS INSTALAÇÕES EM QUESTÃO

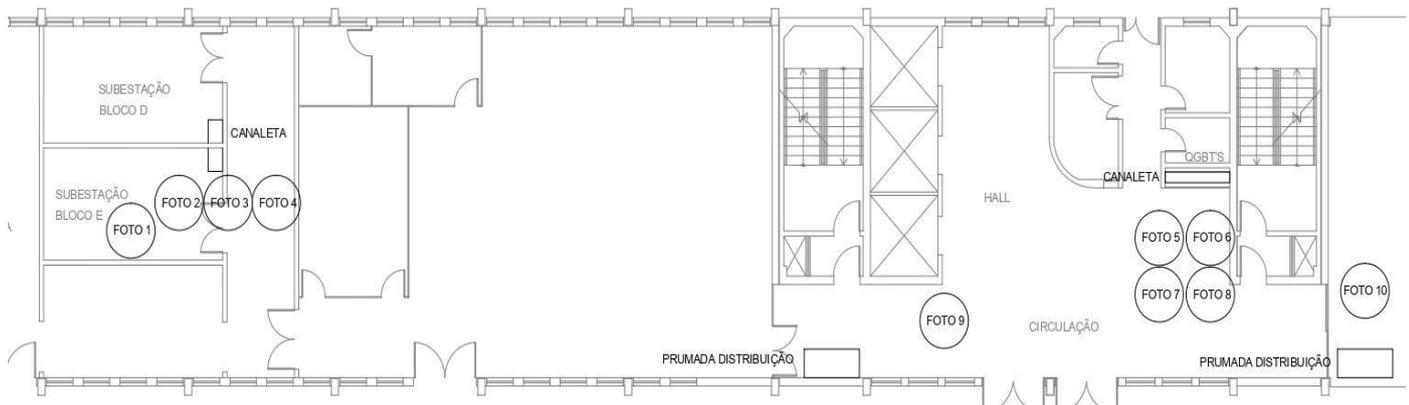


Figura 01 - Planta baixa do térreo do Bloco E

• SUBESTAÇÃO

A subestação do Bloco E (foto 01) é parte integrante do sistema alimentador de energia elétrica existente neste prédio, formado por três ambientes distintos, sendo os demais ocupados por uma subestação similar, destinada ao Bloco D e por um conjunto de celas abrigando as seccionadoras de entrada.

Ambas as subestações possuem dois transformadores abaixadores de 500 kVA, sendo um deles mantido como reserva e com disjuntores de baixa tensão distintos, além de uma chave comutadora, conforme pode ser observado nas fotos 01 e 02.



Foto 01 - Subestação Bloco E



Foto 02 - Disjuntor geral BT - Subestação Bloco E

Estes disjuntores estão conectados aos QGBT's por meio de grupos de cabos de cobre isolados, seção 500,0 mm² (foto 04), cada um composto por quatro condutores por fase acomodados em leitos metálicos verticais que os direcionam até uma canaleta de alvenaria comum às duas subestações (foto 03).

Durante vistoria realizada em maio do presente ano por engenheiros da SAEP e da SOMA, foi observado no interior da mesma um ruído constante de água corrente, com a existência de uma lâmina d'água nela. Desta forma, conclui-se que os cabos estão em contato permanente com a água, o que irá comprometer o seu isolamento e, conseqüentemente a sua integridade e vida útil.



Foto 03 - Canaleta comum às SE's Blocos D e E



Foto 04 - Cabo alimentador QGBT's - 500,0 mm²

- **QGBT's**

Existem dois QGBT's (Quadro Geral de Baixa Tensão) destinados aos circuitos elétricos do Bloco E (foto 05), instalados em ambiente próprio, junto ao hall de entrada da edificação. Estão fixados sobre uma canaleta de alvenaria (foto 06), que acomoda os cabos dos circuitos alimentadores de entrada oriundos da subestação e de saída para os quadros parciais existentes nos andares da edificação.

Originalmente, um deles seria destinado à alimentação de condicionadores de ar e o outro às demais cargas, porém atualmente esta filosofia de distribuição de energia está totalmente descaracterizada.

Sua estrutura metálica apresenta processo avançado de oxidação, bem como as diversas conexões elétricas, que podem gerar inúmeros problemas, conforme pode ser constatado nas fotos 07 e 08.



Foto 05 - QGBT's Bloco E



Foto 06 - Canaleta sob QGBT's



Foto 07 - Aspecto interno do QGBT



Foto 08 - Vista interna do QGBT

• DISTRIBUIÇÃO

Além de acomodar os alimentadores dos QGBT's, a canaleta de alvenaria (foto 06) também auxilia o encaminhamento dos circuitos que alimentam os quadros parciais distribuídos pelos andares do prédio, até as duas prumadas existentes, iniciadas no térreo (fotos 09 e 10), sendo uma localizada no hall de entrada e a outra no pilotis da edificação.

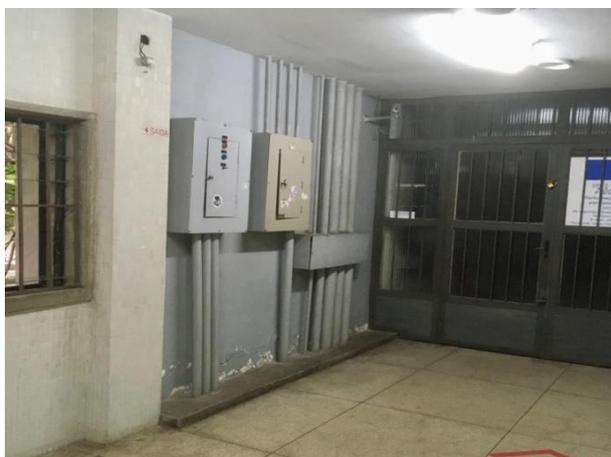


Foto 09 - Prumada distribuição - hall de entrada



Foto 10 - prumada distribuição - pilotis

As caixas de passagem das prumadas de distribuição apresentam-se em péssimo estado de conservação, sem garantir um mínimo de proteção, conforme foto 11.



Foto 11 - Caixa de passagem de uma prumada



Foto 12 - Forro cortado no hall expondo condutores

IX. SOLUÇÕES PROPOSTAS PARA O SETOR DE BAIXA TENSÃO

- A partir da situação encontrada e descrita acima, aliada à dificuldade de resolução do problema relacionado à fonte da infiltração de água na canaleta das subestações, já que o ambiente a sofrer intervenções acomoda condutores elétricos energizados, conclui-se que a solução mais adequada para fornecer energia aos quadros de distribuição é por via aérea.
- Como a potência a ser transportada é de nível relevante, sugere-se a utilização de um barramento blindado (conhecido como *busway*), devidamente fixado no teto do pavimento térreo, sobre o forro de gesso, ao invés de condutores individuais, mais pesados e onerosos.
- Atualmente conforme pode ser verificado na foto 01, os disjuntores gerais de baixa tensão dos transformadores estão em posições distintas na subestação. Além disto possuem baixa confiabilidade, devido ao seu tempo de uso (tal qual o restante da subestação) e falta de dispositivos mecânicos de proteção ao operador. Assim, sugere-se a substituição destes dispositivos por outros, tipo caixa moldada, instalados em um painel metálico, denominado neste projeto como QTT (Quadro de Transferência de Transformador) e intertravados mecânica e eletricamente a fim de impedir atuação simultânea dos dois transformadores, com conexões específicas para utilização com busway.
- Substituição dos dois quadros de distribuição de baixa tensão existentes por um outro, único, que acomodará todas as cargas demandadas no prédio, com conexões para trabalho com barramento blindado (entrada de energia oriunda da subestação) e aberturas para instalação de eletrocalhas (circuitos alimentadores de saída do quadro), ambas em sua parte superior.
- Instalação de eletrocalhas sobre o forro de gesso, fixadas à laje, para acomodar os condutores dos alimentadores dos quadros parciais dos pavimentos, desde o novo QGBT até as caixas de passagem das duas prumadas existentes.
- Substituição das caixas de passagem existentes (vide fotos 09, 10 e 11) por outras novas, com dispositivos impeditivos de acesso de pessoas não autorizadas/leigas.
- Para evitar que a canaleta sob o novo painel continue propensa a receber água, a mesma deverá ser fechada após a retirada dos cabos de entrada e saída, por meio de tamponamento por concreto dos eletrodutos, lançamento de aterro compactado e camada superficial de concreto.
- Recomposição do forro de gesso em toda a extensão afetada pela execução dos serviços, com a instalação de pontos de "visita" no mesmo, a fim de permitir acesso à eletrocalha a ser instalada, pelo menos no ponto de emenda dos cabos e junto à descida para caixa de passagem da prumada de distribuição situada no hall de entrada.

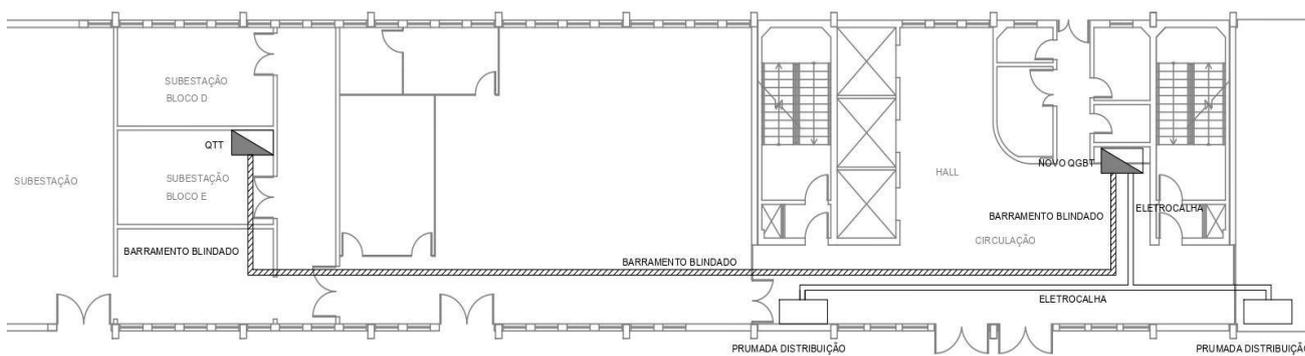


Figura 02 - Encaminhamento proposto para os condutores de BT

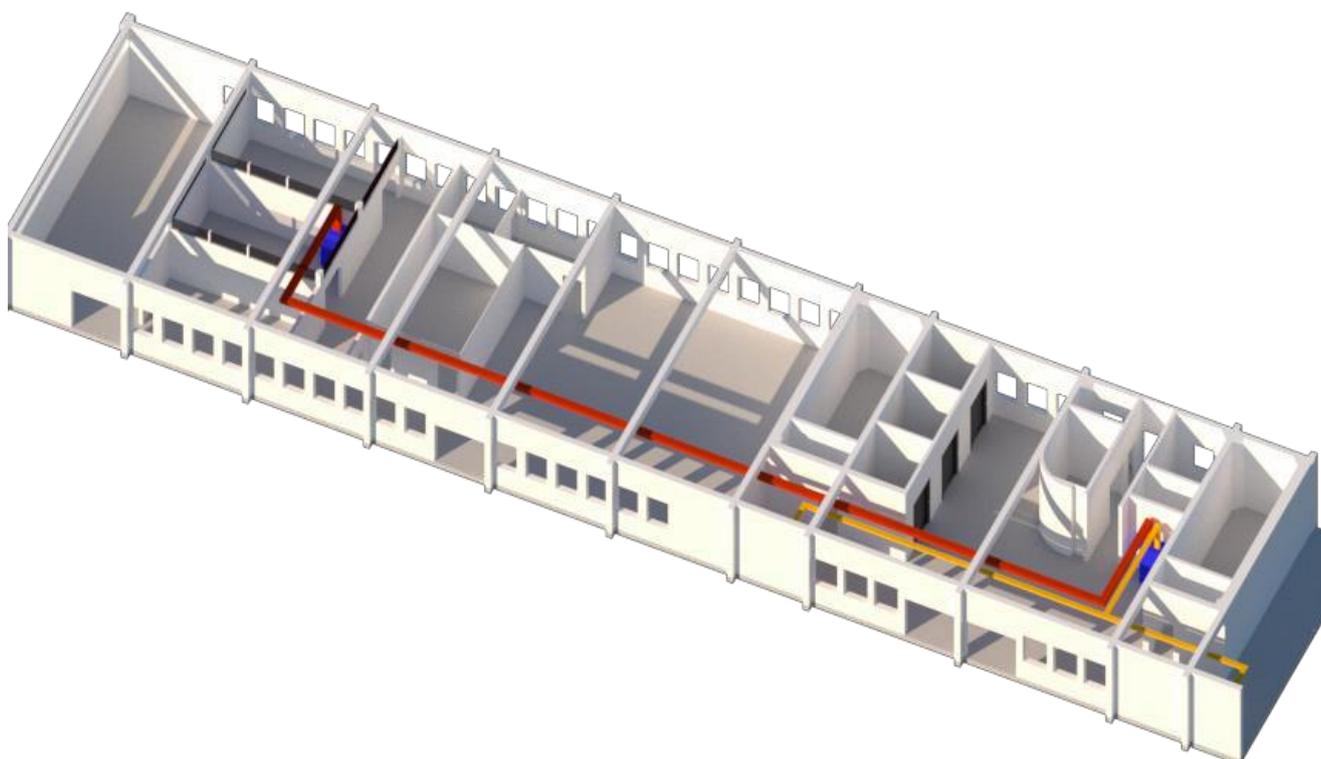


Figura 03 - Encaminhamento proposto para os condutores de BT

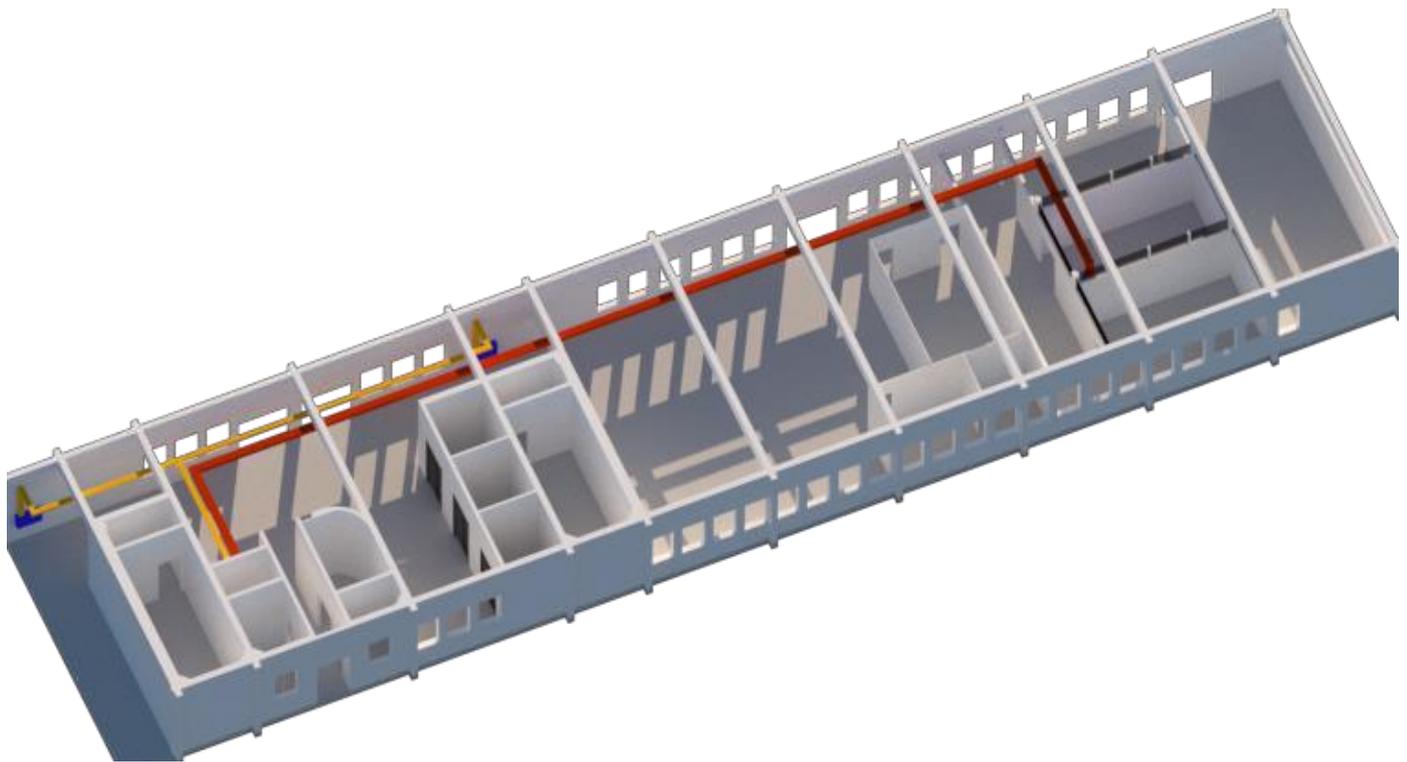


Figura 04 - Encaminhamento proposto para os condutores de BT

X. ETAPAS DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A Contratada deverá promover a completa execução dos serviços necessários para atender às solicitações que perfazem o escopo deste empreendimento, de acordo com a normatização vigente, as boas práticas de engenharia e obedecendo os passos a seguir:

- Abertura e retirada do forro de gesso existente no pavimento térreo, na extensão da laje onde serão fixadas a eletrocalha e o barramento blindado.
- Remanejamento de quadro de distribuição no pilotis para instalação da eletrocalha e nova caixa de passagem.
- Fornecimento, montagem e fixação dos elementos constitutivos da eletrocalha à laje e paredes do pavimento.
- Fornecimento e instalação de duas caixas de passagem metálicas no hall e pilotis, em substituição às existentes, para interligação mecânica da eletrocalha às prumadas de distribuição.
- Lançamento de cabos de cobre isolados na eletrocalha, devidamente identificados por meio de anilhas em suas extremidades e tageadas para identificação dos circuitos, para conexão àqueles destinados à alimentação dos quadros parciais.
- Fornecimento, montagem e fixação dos elementos constitutivos do barramento blindado à laje do pavimento.
- Efetuar desligamento da subestação do Bloco E (previamente agendado com a Fiscalização e Direção da Escola de Serviço Social) para substituição dos disjuntores gerais e dos QGBT's.
- Retirada dos disjuntores gerais de BT localizados em racks metálicos na subestação, efetuando devida destinação à Fiscalização.
- Fornecimento, instalação mecânica e interligação ao barramento blindado do painel de transferência de transformador (QTT).

- Desconexão dos cabos alimentadores 500,00 mm² oriundos dos transformadores, nos bornes dos disjuntores e sua respectiva transposição para os barramentos do QTT, após substituição de seus terminais a compressão, realizados por meio de ferramental específico.
- Desconexão dos circuitos existentes nos QGBT's, após desligamento dos disjuntores, devida identificação de seção transversal e carga associada.
- Retirada dos mesmos da canaleta de alvenaria e lançamento na nova infra estrutura (caixas de passagem e eletrocalha).
- Retirada e respectiva destinação dos QGBT's.
- Retirada dos cabos 500,0 mm² componentes dos circuitos alimentadores existentes e devida destinação à Fiscalização.
- Fechamento da canaleta de alvenaria por meio de tamponamento dos eletrodutos com concreto aditivado com impermeabilizante e lançamento de aterro limpo compactado (camada aproximada 60 cm) e concreto superficial também aditivado (camada aproximada 20 cm).
- Fornecimento, instalação mecânica e interligação de novo QGBT ao barramento blindado e à eletrocalha.
- Conexão dos novos cabos àqueles componentes das prumadas de distribuição, por meio de luvas de compressão com diâmetros adequados a cada circuito, realizadas nas caixas de passagem ou eletrocalha (em ponto junto a um alçapão de visita), com auxílio de ferramental específico para este fim e envoltas em fitas apropriadas (auto fusão e isolantes).
- Conexão dos novos cabos aos respectivos disjuntores do novo QGBT.
- Recomposição do forro de gesso na extensão da área que sofreu intervenção, com a colocação de alguns alçapões de visita, para permitir acesso à eletrocalha e ao barramento blindado.
- Execução de teste funcional de todos os pontos de proteção (disjuntores), bem como verificação termográfica de seus terminais e emendas realizadas nos cabos alimentadores, após acionamento das respectivas cargas.

XI. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS E COMPONENTES

1. PROJETOS

Conforme planilha orçamentária, a Contratada deverá elaborar, durante a execução dos serviços, o "*as built*" do projeto elétrico, sendo apresentado com a representação gráfica, respeitando as normas NBR afeitas à esta disciplina. O material atualizado deverá entregue em formato impresso (02 vias) e digital, através de mídia, à Fiscalização.

A Contratada deverá entregar à Fiscalização, ao final dos serviços, os projetos de construção e montagem dos painéis e barramentos blindados, fornecidos pelos respectivos fabricantes.

2. GERENCIAMENTO DE OBRAS/FISCALIZAÇÃO

A Contratada deverá disponibilizar profissional habilitado com experiência, para fazer o **acompanhamento técnico** durante a execução das obras de substituição dos QGBT's e serviços complementares. Esse profissional poderá ser um Engenheiro Eletricista, devidamente cadastrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA ou um Técnico em Eletrotécnica, devidamente cadastrado no Conselho Regional de Técnicos Industriais – CRT.

A Contratada deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do Engenheiro Eletricista, emitida pelo CREA ou Termo de Responsabilidade Técnica - TRT do Técnico em Eletrotécnica, emitido pelo CRT, referente ao acompanhamento técnico desta obra.

3. SERVIÇOS TÉCNICOS PRELIMINARES

A Contratada providenciará a aquisição e assentamento de placa para identificação dos serviços em chapa de aço galvanizado, conforme normas e modelo UFF, a ser fornecido, medindo 2,25m x 1,40m, em local indicado pela Fiscalização, conservando-a em boas condições ou substituindo-a caso necessário até a entrega definitiva da obra.

A Contratada providenciará às suas expensas a adaptação das condições para utilização do espaço físico disponibilizado para tal, indicado pela FISCALIZAÇÃO. O local deverá ser mantido pela CONTRATADA em condições de limpeza e segurança até a entrega definitiva da obra, quando então deverá ser devolvido em perfeitas condições.

4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 - PAINÉIS/QUADROS

O escopo do fornecimento dos dois painéis a serem utilizados na obra em tela envolve as etapas de projeto, fabricação, testes e ensaios, embalagem, transporte até o Campus Universitário do Gragoatá - Niterói/RJ e montagem/instalação nos ambientes do Bloco E (subestação e hall de entrada).

Os painéis deverão ser fabricados e testados conforme as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) em suas últimas revisões, especialmente as seguintes:

- NBR IEC 61439-1 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Regras Gerais
- NBR-IEC 60529 – Graus de proteção proporcionados pelos invólucros (código IP);
- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores;
- NBR 5027 – Barras e perfis de cobre – uso geral;
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento;
- NBR 8755 – Sistemas de revestimentos protetores para painéis elétricos – Procedimento;

Além destas, poderão ser adotadas as normas das organizações internacionais como IEC, ANSI, NEMA ou outras reconhecidamente idôneas, a fim de determinar itens deste fornecimento não contemplados pela normatização nacional.

Em todas as etapas que envolvem este fornecimento, deverão ser obedecidas as condições de segurança estabelecidas na Norma Regulamentadora de Instalações e Serviços em Eletricidade (NR-10) do Ministério do Trabalho.

No fornecimento estão também incluídos:

- Manuais de instruções para operação e manutenção de todos os sistemas fornecidos, todos necessariamente na língua portuguesa, além de catálogos e folhetos explicativos referentes aos equipamentos fornecidos;
- Um *data book* dos painéis contendo todos os catálogos dos componentes utilizados, bem como resultados de testes realizados em fábrica, com base na última revisão das Normas da ABNT em mídia digital e impressa.

Os painéis e todos os seus componentes incluídos neste fornecimento devem ser projetados e construídos para instalação abrigada, sendo estes adequados para operar nas seguintes condições ambientais:

- Ambiente acima do nível do mar – até 1000 metros

- Pressão barométrica - 1 bar
- Temperatura máxima anual – 45º C
- Temperatura mínima anual – 15º C
- Temperatura média diária – 35º C
- Umidade relativa média anual – maior que 60%

Devem atender às características de resistência ao arco interno.

Os painéis deverão ser fornecidos completos, prontos para utilização, com todos os dispositivos e acessórios montados e fiação instalada, com portas frontais e/ou traseiras e chapas removíveis, onde necessário.

A estrutura dos painéis deve ser projetada com as seguintes características:

- Estrutura robusta constituída por um conjunto metálico auto-suportante.
- Grau de proteção não inferior a IP-31 (IEC 60529).
- Possuir terminais para aterramento de sua estrutura para cabos de cobre até 120 mm².
- Todas as partes metálicas devem ser obrigatoriamente aterradas. A porta deverá ser aterrada por meio de cordoalha.
- Montagem própria para instalação sobre piso com furação para fixação com chumbadores.
- A porta deve ser dotada de dobradiças embutidas e limitadores que permitam a abertura de 110º e travamento nesta posição.
- Dispor de ventilação natural.

Os painéis devem ser do tipo TTA, compartimentação 2a, com isolamento a ar, montados em fábrica e serem construídos em chapas de aço, fixadas à estrutura elementar de aço dobrada apenas por meio de parafusos previamente tratados contra oxidação, sem utilização de solda. A base da estrutura deverá ser constituída de perfis de aço em seção “U”, providos de rasgos adequados para fixação no piso da edificação por meio de chumbadores.

As entradas e saídas dos circuitos de força deverão ser pela parte superior do painel, por meio de cabos acomodados em eletrocalha e barramento blindado no caso do QGBT e pela parte superior para conexão ao barramento blindado e pela inferior para os cabos 500,0 mm² oriundos dos transformadores no caso do QTT.

As portas frontais deverão ser providas de porta-documento, localizados na parte interna das mesmas.

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, fixados às estruturas por meio de suportes isolantes capazes de suportar os esforços eletrodinâmicos correspondentes à máxima corrente de curto-circuito prevista.

Os barramentos deverão ser claramente identificados através de etiquetas de acordo com o seguinte código de cores:

- Fase “A” cor preta;
- Fase “B” cor branca;
- Fase “C” cor vermelha;
- Neutro “N” cor azul;

- Terra “T” cor verde;

A identificação deverá ser feita pelo menos nos pontos extremos dos barramentos.

Deverão ser fornecidas as seguintes placas de identificação:

- Placa de fabricante;
- Plaquetas de identificação dos painéis;
- Plaquetas de identificação dos componentes instalados nas portas frontais;
- Plaquetas de identificação dos componentes internos e circuito de destino. Os painéis deverão ter as seguintes características elétricas gerais:
 - Classe de isolamento – 1000 V
 - Tensão nominal - 220/127 Vca
 - Freqüência nominal - 60 Hz
 - Tensão suportável nominal à freqüência industrial - 4 Kv
 - Corrente nominal do barramento – 2000 A
- Corrente suportável nominal de curta duração, 1 segundo – 35 kA

A Contratada será a responsável por todas as inspeções e testes necessários ao fornecimento do equipamento.

A Contratada deve garantir a qualidade dos componentes, fabricação e pintura dos painéis, por um período de 12 meses a contar da data de sua instalação definitiva

4.1.1 - QUADRO DE TRANSFERÊNCIA DE TRANSFORMADOR - QTT

Fornecimento e instalação de Painel na subestação do Bloco E, contendo basicamente dois disjuntores de proteção geral, um para cada transformador, com dispositivos que permitam o intertravamento mecânico e elétrico dos mesmos, a fim de proporcionarem seleção daquele que alimentará as cargas elétricas do prédio.

Os seus barramentos deverão permitir conexão de 4 cabos de cobre 500,0 mm² por fase, oriundos dos transformadores de 500 kVA existentes na subestação.

4.1.1.1 - Características dos equipamentos principais

a) Disjuntores Gerais

- Tipo de construção: Caixa moldada, extraível, tropicalizado
- Tipo de operação: livre “trip free”, limitadores de curto
- Tensão de operação nominal: 220 V
- Tensão de isolamento nominal: 1,0 kV
- Freqüência nominal : 60 Hz

- Número de pólos : 3
- Corrente nominal : 1600 A
- Capacidade de interrupção simétrica : 35 kA
- Acionamento Motorizado
- Tensão dos circuitos auxiliares : 127 + 10% e – 15% Vca
- Com conjunto de contatos auxiliares “NA e NF”
- Bobinas de abertura e fechamento
- Quantidade: 2 unidades

b) Dispositivo de proteção contra surtos

- Classe 2
- Número de pólos: 1
- Quantidade: 4 unidades
- Tensão máxima de operação: 275 V
- Corrente de descarga máxima: 40 kA
- Indicador de falhas: verde - funcionamento normal, vermelho ocorrência eventos (substituição)
- Com circuito de desconexão interno

c) Multimetro de grandezas elétricas

- Com leituras mínimas de tensão, correntes, potências ativa, reativa e aparente, demanda máxima, energia e frequência
- Visor digital LED
- Disponibilidade de comunicação em redes digitais
- Com memória de massa para registros de pelo menos quinze dias

4.1.2 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QGBT

Fornecimento e instalação de painel no hall de entrada do Bloco E, em substituição aos existentes, contendo basicamente um disjuntor de proteção geral de entrada e um conjunto de disjuntores de saída, conforme características abaixo.

4.1.2.1 - Características dos equipamentos principais

a) Disjuntor Geral de entrada

- Tipo de construção: Caixa moldada, extraível, tropicalizado
- Tipo de operação: livre “trip free”, limitadores de curto
- Tensão de operação nominal: 220 V
- Tensão de isolamento nominal: 1,0 kV
- Freqüência nominal : 60 Hz
- Número de pólos : 3
- Corrente nominal : 1600 A
- Capacidade de interrupção simétrica : 25 kA
- Quantidade: 1 unidade

b) Disjuntores de saída

- Tipo de construção: Caixa moldada, extraível, tropicalizado
- Tipo de operação: livre “trip free”, limitadores de curto
- Tensão de operação nominal: 220 V
- Tensão de isolamento nominal: 1,0 kV
- Freqüência nominal : 60 Hz
- Número de pólos : 3
- Corrente nominal : 200 A, 150 A, 100 A, 80 A e 50 A
- Capacidade de interrupção simétrica : 25 kA
- Quantidade: 13 unidades (200A), 1 unidade (150A), 1 unidade (100A), 1 unidade (80A) e 2 unidades (50A)

c) Dispositivo de proteção contra surtos

- Classe 2
- Número de pólos: 1

- Quantidade: 4 unidades
- Tensão máxima de operação: 275 V
- Corrente de descarga máxima: 25 kA
- Indicador de falhas: verde - funcionamento normal, vermelho ocorrência eventos (substituição)
- Com circuito de desconexão interno

d) Multimetro de grandezas elétricas

- Com leituras mínimas de tensão, correntes, potências ativa, reativa e aparente, demanda máxima, energia e frequência
- Visor digital LED
- Disponibilidade de comunicação em redes digitais
- Com memória de massa para registros de pelo menos quinze dias

4.2 - BARRAMENTO BLINDADO E ACESSÓRIOS

O escopo do fornecimento do sistema de barramento blindado de baixa tensão a ser utilizado na obra em tela envolve as etapas de projeto, fabricação, testes e ensaios, embalagem, transporte até o Campus Universitário do Gragoatá - Niterói/RJ e montagem/instalação nos ambientes do Bloco E (subestação e hall de entrada).

Os elementos componentes deste sistema deverão ser fabricados e testados conforme as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) em suas últimas revisões, especialmente as seguintes:

- NBR IEC 61439-6 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 6: Sistemas de linhas elétricas pré-fabricadas
- NBR-IEC 60529 – Grau de proteção proporcionados pelos invólucros (código IP);
- NBR 8117 – Alumínio e suas ligas-arames, barras, perfis e tubos extrudados - Requisitos;
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento;
- NBR 8755 – Sistemas de revestimentos protetores para painéis elétricos – Procedimento;

Além destas, poderão ser adotadas as normas das organizações internacionais como IEC, ANSI, NEMA ou outras reconhecidamente idôneas, a fim de determinar itens deste fornecimento não contemplados pela normatização nacional.

Em todas as etapas que envolvem este fornecimento, deverão ser obedecidas as condições de segurança estabelecidas na Norma Regulamentadora de Instalações e Serviços em Eletricidade (NR-10) do Ministério do Trabalho.

No fornecimento estão também incluídos:

- Manuais de instruções para operação e manutenção de todos os componentes do sistema

fornecido, todos necessariamente na língua portuguesa, além de catálogos e folhetos explicativos .

- Um *data book* contendo todos os resultados de testes realizados em fábrica, com base na última revisão das Normas da ABNT em mídia digital e impressa.
- Projeto executivo do barramento, com detalhes de montagem.

Todos os componentes do sistema blindado incluídos neste fornecimento devem ser projetados e construídos para instalação abrigada, sendo estes adequados para operar nas seguintes condições ambientais:

- Ambiente acima do nível do mar – até 1000 metros
- Pressão barométrica - 1 bar
- Temperatura máxima anual – 45º C
- Temperatura mínima anual – 15º C
- Temperatura média diária – 35º C
- Umidade relativa média anual – maior que 60%

Os Barramentos blindados de força em baixa tensão (Busway) devem consistir de um sistema completo capaz de operar em regime contínuo na sua capacidade nominal. Sua estrutura deve ser projetada e construída sob a concepção TTA da norma NBR IEC61439 parte 6, com as seguintes características:

- Estrutura metálica robusta, constituída por perfis estruturais de aço galvanizado a quente, sendo que o superior e o inferior devem ser dotados de rasgos longitudinais para permitir ventilação do conjunto, sendo fixados aos perfis laterais por meio de parafusos galvanizados.
- Os flancos do invólucro devem, além de sua função estrutural, ser utilizados como condutores de proteção (aterramento) e sua continuidade elétrica deve ser garantida em todas as junções.
- O conjunto, ao ser instalado na posição vertical, deve permitir dissipação térmica eficiente, evitando o “efeito chaminé”.
- O barramento deve atender ao nível de curto circuito e corrente para o sistema em que o mesmo estará atuando, sendo comprovado pela sua especificação de fabricação.
- Grau de proteção não inferior a IP-31 (IEC 60529).
- Possuir juntas para absorção de diferenças de dilatação entre barras e invólucro.
- Ser resistente ao fogo e à propagação de chama.
- Possuir terminal de aterramento para cabos de cobre com seção até 120 mm².

Os condutores componentes dos barramentos deverão:

- Ser de liga de alumínio 6101, alta condutibilidade elétrica e boa resistência à corrosão, com tratamento superficial em estanho.
- Ser isolados em toda a sua extensão com um filme de poliéster, classe B – 130º C.
- Ser solidamente fixados por meio de isolantes de poliéster/fibra de vidro, com altas propriedades dielétricas e mecânicas aos esforços eletrodinâmicos da máxima corrente de curto circuito.
- Possuir formato tipo barra chata com cantos arredondados, facilitando sua montagem no

invólucro no formato “sanduíche”.

- Estar distribuídos no interior do invólucro de modo a minimizar as quedas de tensão causadas pelas correntes das cargas, ou seja, deverão constituir grupos de barras sendo cada um deles formado por uma barra para cada fase mais neutro.
- O condutor neutro deverá estar claramente identificado em mais de um ponto do busway.

Os elementos componentes do sistema blindado deverão ter as seguintes características elétricas gerais:

- Classe de isolamento – 1000 V
- Tensão nominal - 220/127 Vca
- Freqüência nominal - 60 Hz
- Tensão suportável nominal à freqüência industrial - 4 kV
- Corrente nominal do barramento – 2000 A
- Corrente suportável nominal de curta duração, 1 segundo – 35 kA
- Elementos contendo grupos de barras trifásicas mais neutro e condutor de proteção (perfis laterais do invólucro).

A Contratada será a responsável por todas as inspeções e testes necessários ao fornecimento do equipamento.

A Contratada deve garantir a qualidade dos componentes, fabricação e acabamento dos componentes, por um período de 12 meses a contar da data de sua instalação definitiva.

4.2.1 - ELEMENTO RETO COM MONOBLOCO

Fornecimento e instalação dos elementos básicos constituintes de um barramento blindado, em montagem vertical junto aos painéis na subestação e hall de entrada e majoritariamente em montagem horizontal interligando estes ambientes, com emenda monobloco inclusa e fixados à laje por meio de tirantes metálicos, chumbadores e perfilados.

4.2.2 - COTOVELO VERTICAL COM MONOBLOCO

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para promover mudança de planos no transporte da energia, de vertical para horizontal e vice-versa, com uma emenda monobloco inclusa.

4.2.3 - COTOVELO HORIZONTAL COM MONOBLOCO

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para promover mudança na direção do transporte de energia, conservando porém o mesmo plano, no caso, horizontal, com uma emenda monobloco inclusa.

4.2.4 - ACOPLAMENTO EM PAINEL COM MONOBLOCO

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para permitir conexão mecânica e elétrica do sistema blindado aos painéis.

4.3 - ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS

4.3.1 - ELETROCALHA PERFURADA

Fornecimento e instalação de bandejas metálicas, dimensões 200x100 mm, fabricadas em chapas de aço com baixo teor de carbono, SAE 1008/1010, sem costuras, galvanizadas a quente, dobradas em U com virolas (abas voltadas para dentro), possuindo perfurações regulares para melhor ventilação dos cabos acomodados.

Serão instaladas em montagem vertical junto ao QGBT e caixas de passagem, no hall de entrada e pilotis, mas majoritariamente em montagem horizontal interligando estes setores, fixados a eles por meio de flanges específicas e à laje por meio de suportes de suspensão, tirantes metálicos, chumbadores e cantoneiras tipo ZZ.

Deverão ser lançados cabos de cobre nú, 16,0 mm², em toda a extensão dos ramos de eletrocalhas a ser instalados, fixados às mesmas por meio de grampos adequados e conectados à barra de terra do QGBT e estruturas das caixas de passagem das prumadas de distribuição, a fim de garantir a devida continuidade elétrica dos elementos metálicos não energizados do sistema em questão e consequente proteção de contato.

As eletrocalhas instaladas em montagem vertical deverão possuir tampas lisas.

4.3.2 - CURVA DE INVERSÃO

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para promover mudança de planos no transporte da energia das eletrocalhas, de vertical para horizontal e vice-versa.

4.3.3 - FLANGE PARA PAINEL

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para permitir conexão mecânica das eletrocalhas ao QGBT e caixas de passagem.

4.3.4 - CURVA HORIZONTAL

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para promover mudança na direção do transporte de energia das eletrocalhas, conservando porém o mesmo plano, no caso, horizontal.

4.3.5 - "TE" HORIZONTAL

Fornecimento e instalação de elemento adaptador para promover derivações em sentidos opostos do transporte de energia das eletrocalhas, conservando porém o mesmo plano, no caso, horizontal.

4.3.6 - TAMPA DE ENCAIXE PARA ELETROCALHA 200 MM

Fornecimento e instalação de elemento para promover fechamento das eletrocalhas montadas em plano vertical, na saída do novo QGBT e entradas das caixas de passagem das prumadas de distribuição.

4.4 - CAIXAS DE PASSAGEM

Fornecimento e instalação nas prumadas existentes no hall de entrada e pilotis de duas caixas de

passagem, com porta frontal e estrutura em chapas de aço galvanizado, com fecho rápido, dimensões 1000x600x250 mm, com aberturas para conexão mecânica de eletrocalhas por meio de flanges.

4.5 - CABOS ISOLADOS E ACESSÓRIOS

Fornecimento e instalação de cabos de cobre isolados, singelos, 0,6/1,0 kV, anti-chama, seções 10,0, 16,0, 35,0, 50,0 e 70,0 mm², nos bornes dos disjuntores dos circuitos de saída do novo QGBT por meio de terminais a compressão e conectados aos cabos existentes (retirados da canaleta/eletrodutos) lançados na eletrocalha, por meio de luvas de emenda a compressão, protegidas eletricamente por camadas de fita auto fusão e isolante.

5 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES

5.1 - REMOÇÃO DO FORRO DE GESSO

Retirada do forro de gesso existente no pavimento térreo do prédio, numa faixa com largura estimada de 1,5 metros, para possibilitar instalação mecânica do barramento blindado e da eletrocalha.

5.2 a 5.6 - REMOÇÃO E REINSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS

Retirada dos cabos componentes dos circuitos de alimentação dos painéis parciais, elevadores e demais cargas atualmente instalados nos QGBT's, da canaleta de alvenaria e dos eletrodutos associados e seu posterior lançamento na eletrocalha a ser montada sobre o forro.

5.7 - REMOÇÃO DE CABOS DE COBRE ISOLADOS, 500,0 MM²

A Contratada deverá retirar os grupos de cabos de cobre isolados seção 500,0 mm² que compõem os circuitos alimentadores dos atuais QGBT's, acomodados nas canaletas de alvenaria e eletrodutos e destiná-los à Fiscalização.

5.8 - RECOMPOSIÇÃO DO FORRO DE GESSO

Fornecimento e montagem de forro de gesso a fim de recompor a faixa do mesmo, retirada em 5.1.

5.9 - FECHAMENTO DA CANALETA DE ALVENARIA COM ATERRO E CONCRETO

Fornecimento e lançamento apropriado de conjunto de materiais para fechamento da canaleta de alvenaria existente sob os painéis localizados no hall de entrada, após a retirada destes e antes da instalação do seu substituto, inicialmente realizando tamponamento dos dutos provenientes da subestação (provável local da fonte de água) com concreto aditivado com composto impermeabilizante, seguido de lançamento de aterro limpo devidamente compactado por ação manual em três camadas de 20 cm cada. Por último, lançamento de camada de 20 cm aproximados de concreto também aditivado.

Para a realização deste serviço, considerou-se as dimensões da canaleta em 40x80x200 cm.

VII. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

- Durante a execução da recomposição do forro de gesso, a Contratada deverá incluir alçapões para visita com dimensões suficientes para o acesso de uma pessoa ao barramento blindado e à eletrocalha, pelo menos junto à prumada do hall e ao ponto de emenda dos cabos.
- Os cabos 70,0 mm² lançados nos eletrodutos Pead provavelmente não precisarão ser emendados

após serem acomodados na eletrocalha.

- As seções e quantitativos dos condutores componentes dos circuitos de saída dos QGBT's foram determinadas neste projeto a partir de vistoria visual, devendo ser confirmadas pela Contratada antes do início dos serviços.
- O escopo deste projeto não inclui a análise dos circuitos alimentadores das cargas existentes nem seu estudo de coordenação com os disjuntores associados, ou mesmo sua substituição até seus pontos de utilização (quadros parciais, elevadores e demais cargas). Desta forma, o quantitativo e valores nominais dos disjuntores especificados no presente projeto obedeceu estritamente ao verificado durante as visitas realizadas no local.
- Todas as etapas que constituem os serviços em tela deverão ser combinadas antecipadamente com a Fiscalização e a Direção da Escola de Serviço Social, principalmente no tocante a agendamentos para desligamento da subestação do Bloco E.
- O Projeto, Planilha Orçamentária e esta Descrição dos Serviços se complementam e deverão ser obedecidas.
- As especificações e os desenhos deverão ser examinados com o máximo cuidado pela Contratada, ficando esta responsável pela compatibilização dos serviços. As eventuais dúvidas poderão ser esclarecidas junto à Fiscalização, antes do início efetivo da obra
- A Contratada deverá entregar à Fiscalização, os relatórios de ensaio e de recebimentos de todos os equipamentos e componentes fornecidos e instalados durante a execução dos trabalhos descritos no presente Anexo, elaborados pelos respectivos fabricantes.
- Os serviços somente serão recebidos após sua limpeza geral.
- As normas, projetos de normas, especificações, métodos de ensaio e padrões, aprovados e recomendados pela ABNT, assim como toda legislação pertinente a obras de execução de instalações em vigor, em especial no tocante à segurança do trabalho, fazem parte integrante destas especificações, como se nela estivessem transcritas, bem como as normas internas da UFF.
- Nenhum serviço poderá ser iniciado antes da aprovação dos materiais e procedimentos a serem empregados, pela Fiscalização, registrada oficialmente no Diário de Obra.
- Todos os serviços constantes destas especificações e da planilha englobam **fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos e ferramental** necessários para execução.
- A aplicação de materiais industrializados obedecerá sempre às recomendações dos fabricantes, cabendo à Contratada, em qualquer caso, a responsabilidade e o ônus decorrente da má aplicação dos mesmos.
- Todos os materiais a serem fornecidos pela Contratada deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e atenderão às condições estipuladas pela ABNT. A expressão de “primeira qualidade”, quando existirem diferentes graduações de qualidade de um mesmo produto, indicará, na presente especificação, a graduação de **qualidade superior**. Não serão aceitos materiais fabricados com produtos reciclados.
- Todos os equipamentos e demais materiais acessórios retirados deverão ser obrigatoriamente encaminhados à Fiscalização.
- Durante demolições e retiradas de materiais existentes, a Contratada executará, sob sua responsabilidade, os devidos procedimentos de isolamento das áreas sob intervenção, a fim de promover a devida prevenção de acidentes, visando à segurança do pessoal, da obra e do Patrimônio Público.

Niterói, 31 de Agosto de 2021

José Carlos Lumbreras Knupp
Engenheiro Eletricista – DDP-CEA-SAEP
Siape: 1888728