

# CONSTRUÇÃO DE SUBESTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DA MEDIÇÃO DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### CAMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA

Setembro de 2011.

## GENERALIDADES

A presente especificação refere-se à **Construção de Subestação e Adequação de Medição de Energia em Média Tensão**, pertencente ao Instituto Federal Sul-rio-grandense, sito à Av. Ildefonso Simões Lopes, nº 2791 - bairro Sanga Funda - Pelotas/RS. A obra contempla aprovação de projeto, serviços preliminares, movimento de terra, infra e superestrutura, alvenarias, esquadrias, instalações elétricas, impermeabilização, revestimentos e pintura. Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e Desenhos em anexo, sendo executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas.

Para efeito das presentes especificações, o termo **CONTRATADA** define a proponente vencedora do certame licitatório, a quem for adjudicada a obra. O termo **FISCALIZAÇÃO** define a Comissão de Fiscalização que representa o IFSul perante a CONTRATADA e a quem esta última deverá se reportar. O termo **CONTRATANTE** define o Instituto Federal Sul-rio-grandense.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções dos projetos ora fornecidos não poderão constituir pretexto para a CONTRATADA cobrar “serviços extras” e/ou alterar a composição de preços unitários. Considerar-se-á a CONTRATADA como altamente especializada nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e aparelhos.

**Todo o material a ser adquirido para a obra deverá ser previamente apresentado à FISCALIZAÇÃO para apreciação e análise por meio de amostra múltipla, em tempo hábil para que, caso a utilização do mesmo seja vetada, sua reposição não venha a afetar o cronograma pré-estabelecido. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá efetuar um rigoroso controle tecnológico dos materiais utilizados e serviços executados na obra. Verificar e/ou ensaiar os elementos da obra onde for realizado processo de impermeabilização, a fim de garantir a adequada execução da mesma.**

Os materiais especificados serão de primeira qualidade, atendendo os requisitos das Especificações Técnicas Brasileiras. *Serão considerados como similares os materiais que apresentarem as mesmas características e propriedades que os materiais especificados, cabendo à CONTRATADA a prova das mesmas por instituição idônea.*

**- A ITENIZAÇÃO DESTAS ESPECIFICAÇÕES SEGUE A NUMERAÇÃO DO SIMEC -**

## 1. PROJETOS

### 1.1 Projetos básicos

Concluídas as obras, a CONTRATADA fornecerá à FISCALIZAÇÃO o projeto “*as built*” (como construído - plantas atualizadas por meio digital, em mídia editável) de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, haja sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. O projeto “*as built*” compreende o Projeto Elétrico, os complementares e os detalhamentos.

### 1.3 Aprovação de projetos em órgãos públicos

#### 1.3.4 Projeto Elétrico (subestação)

Ficará a cargo da CONTRATADA, assinar, encaminhar e aprovar o projeto básico apresentado pela CONTRATANTE, junto à concessionária local, arcando com todas as despesas com tramites legais, incluindo detalhes e/ou cálculos que forem necessários à aprovação do projeto, sem ônus a CONTRATANTE, além dos valores já previstos neste item no orçamento.

A CONTRATADA além do descrito no parágrafo acima, deverá junto com o projeto, fazer pedido de aumento de carga junto a concessionária local, de forma a justificar a instalação do disjuntor MT, ficando a demanda a ser CONTRATADA a ser definida pela CONTRATANTE no momento que fizer necessário.

## 2. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 2.1 Administração da obra

#### 2.1.1 Despesas com pessoal

Os serviços deverão ser dirigidos por encarregado da CONTRATADA e esse funcionário será responsável pelos operários. Esse encarregado, os Engenheiros e/ou Titulares da CONTRATADA, serão as únicas pessoas autorizadas a estabelecer contatos com a FISCALIZAÇÃO.

### 2.2 Medicina e segurança do trabalho

#### 2.2.1 Equipamentos de proteção individual

A CONTRATADA deverá propiciar aos seus funcionários, atuantes em serviços relacionados ao objeto da Licitação, o atendimento das medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme NR-6, NR-8 e NR-18, sob pena de suspensão dos serviços pela FISCALIZAÇÃO, durante o prazo de execução, em caso de não cumprimento dessas medidas.

## 2.3 Limpeza do terreno

O local da obra deverá ser limpo periodicamente, evitando-se o acúmulo de entulho. Os materiais resultante de demolições, remoções e limpezas deverão ser retirado, pela CONTRATADA, da área da construção, conforme deliberação da FISCALIZAÇÃO.

É de responsabilidade da CONTRATADA o descarte deste material, conforme salientado no item “GENERALIDADES”, em local apropriado e autorizado pela administração pública.

## 2.6 Instalação do canteiro de obras

### 2.6.3 Derivação de redes elétricas, água e esgoto

Serão de responsabilidade da CONTRATADA todas as ligações provisórias necessárias, como água, esgoto, energia elétrica, etc. As instalações provisórias deverão ser feitas de acordo com as normas municipais vigentes.

## 2.7 Tapumes

### 2.7.3 Tela de polietileno

A fim de delimitar o canteiro de obra, será executado tapume com tela de sinalização, fixadas em montantes de caibro, com altura de 1,00m e afastado da edificação, de modo a permitir uma circulação de no mínimo 2,00m ao redor da obra para marcação e isolamento do canteiro.

## 2.8 Placas de identificação de exercício profissional em obras

Considerando que o artigo 16 da citada Lei e Resolução nº. 407, de 09 de agosto de 1996, estabelecem a obrigatoriedade da colocação e manutenção de placas em obras, instalações ou serviços, as placas de identificação do exercício profissional deverão permanecer obrigatoriamente na obra, instalação ou serviço, durante todo o tempo em que houver atividade técnica.

As placas de identificação do exercício profissional deverão conter, obrigatoriamente, os seguintes elementos:

I - nome (s) do (s) responsável (eis) técnico (s) pela execução da obra, instalação ou serviço, de acordo com o (s) seu (s) registro (s) ou visto (s) no CREA-RS;

II - título, número da carteira e/ou do (s) “visto (s)” do (s) profissional (is) no CREA-RS;

III - nome da empresa executora da obra, instalação ou serviço, se houver, com a indicação do respectivo número de registro ou “visto” no CREA-RS;

A placa indicativa da obra deverá ser em chapa galvanizada montada em estrutura de madeira, pintada com tinta esmalte sintético, contendo as principais caracterís-

ticas do contrato, como nome da obra, órgão CONTRATANTE, conforme modelo a ser apresentado pelo IFSul. Suas dimensões deverão ser de, no mínimo, 1,5m x 2,0m (altura x base), em local visível, de acordo com as exigências do CREA.

## 2.10 Locação da obra

A locação deverá ser realizada com instrumentos de precisão pelo Engenheiro da CONTRATADA, de acordo com a planta baixa, onde constam os pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo discrepâncias entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, à FISCALIZAÇÃO, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas. A conclusão da locação será comunicada à FISCALIZAÇÃO, que deverá aprová-la.

O Executante manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade. A ocorrência de erros na locação da obra acarretará a CONTRATADA a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições, modificações e reposições necessárias (a juízo da FISCALIZAÇÃO).

A aprovação da FISCALIZAÇÃO não exime o executante da responsabilidade sobre qualquer problema ou prejuízo causado por erro na localização de qualquer elemento construtivo do prédio. A execução destas demolições e correções não justifica atrasos no cronograma da obra nem a dispensa de eventuais multas ou outras sanções previstas em contrato.

## 2.11 Transportes

O acesso de pessoal será pela entrada principal do *Campus*. O transporte externo ou interno deverá ser feito durante o expediente normal do *Campus* devendo o horário de serviço da CONTRATADA observar o mesmo determinado para os funcionários do mesmo. Em caso contrário, deverá ser precedido de prévia solicitação e autorização da FISCALIZAÇÃO.

Também contempla este item a retirada e transporte de transformador de 300kVA, deixado pela Diretoria de Projetos e Obras na subestação da antiga piscina do campus Pelotas, devendo este serviço ser agendado com a FISCALIZAÇÃO que intermediará o contato com o Departamento de Manutenção do campus, que acompanhará este serviço. Será de responsabilidade da CONTRATADA preservar a integridade do equipamento até o seu lugar de depósito no campus Pelotas Visconde da Graça.

## 2.12 Limpeza permanente da obra

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

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

O local da obra deverá ser limpo freqüentemente, evitando o acúmulo de entulho. O material resultante de escavações, remoções e limpeza deverá ser retirado da área de construção e/ou terreno.

### **2.13 Máquinas, equipamentos e ferramentas**

O fornecimento de máquinas, equipamentos e ferramentas será de responsabilidade da CONTRATADA.

Todas as ferramentas e equipamentos fornecidos pela CONTRATADA deverão apresentar bom estado de conservação.

## **3. MOVIMENTO DE TERRA**

Compreendem a execução de aterros e escavações necessárias para execução de todos os serviços previstos.

### **3.1 Escavações**

Serão procedidas escavações para execução da infra-estrutura e rede elétrica complementar. O material resultante considerado “entulho” deverá ser retirado para fora do *Campus*, conforme previsto no item “2.12 Limpeza permanente da obra”, exceto quando o mesmo, por suas características, possa ser aproveitado como aterro ou reaterro. O material que porventura vier a ser reaproveitado será colocado em áreas próximas ao local da obra, definido pela FISCALIZAÇÃO.

Será escavada uma faixa de 30cm de largura e 50cm de profundidade, no subsolo, conforme indicado nos projetos Elétrico, para a chegada de energia no prédio.

### **3.2 Aterros**

Os aterros deverão satisfazer as cotas indicadas nos desenhos, executados com areia média, servindo de lastro para posteriores arremates no contrapiso existente no subsolo. Deve ser observada a proteção das redes complementares.

### **3.3 Reaterro de cavas de fundação**

Consiste no nivelamento e compactação de todo o terreno que sofrerá intervenção pela CONTRATADA, a fim de deixar a base pronta para os serviços a serem posteriormente executados.

Executar reaterro e compactação para nivelamento da calçada de acesso ao prédio no passeio público, conforme projeto arquitetônico, para posterior execução de pavimentação.

## **- ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA INFRA-ESTRUTURA/FUNDAÇÕES SIMPLES, FUNDAÇÕES ESPECIAIS E SUPERESTRUTURA-**

- **Estrutura de concreto armado**

Deverá ser executada de acordo com o Projeto Estrutural e prescrições da *NBR-6118* (antiga NB-1). Até o décimo dia da obra, juntamente com a Etapa de instalação do Canteiro, a CONTRATADA apresentará à apreciação da FISCALIZAÇÃO, o Plano de Concretagem (indicando inclusive o traço, granulometria e aditivos) que pretende executar.

Chama-se a atenção de que não deverá ser previsto remendos ou nateamento da superfície para fins de retoque, devendo ser obedecido o cobrimento indicado. A concretagem somente será efetuada após verificação e autorização por escrito pela FISCALIZAÇÃO. Especial cuidado no nível e alinhamentos, com todas as escoras e estroncas contraventadas, bem como furos para passagem de dutos.

- **Fôrmas**

Poderão ser utilizadas fôrmas de madeira galgadas, bitolada e aplainada em uma face, chapas de compensado ou chapas metálicas; dispensando-se o aplainamento nos elementos que não vierem a ter contato direto com o concreto.

O uso de desformador a base de resina, tipo Separol, deverá ser considerado. As fôrmas obedecerão aos níveis, eixos e faces indicados em planta. Passagem de dutos deverá ser previsto nos pontos indicados nos desenhos, com a utilização de tacos de madeira revestidos de isopor.

Reitera-se a exigência de atendimento à *NBR-6118* – anterior- com especial atenção quanto aos níveis indicados em planta, contraventamento de escoras, prumos, verticalidade (não se tolerando apenas a amarração do arame, mas exigindo-se o contraventamento externo com caibros e, onde necessário, com espaçadores).

- **Armadura**

Constitui-se de barras de aço de classe CA-50A e CA-60, armadas de acordo com o Projeto Estrutural e determinações da *NBR-6118*, especialmente anterior.

Espaçadores: a fim de facilitar a colocação e cobrimento da armadura, considera-se a utilização de espaçadores plásticos. Na posição de ferragem negativa das lajes poderão ser utilizados espaçadores metálicos (caranguejos).

A colocação dos espaçadores deverá ser feita anteriormente ao pedido de verificação e liberação para concretagem.

- **Concretagem**

Permitido o uso de concreto pré-misturado, desde que atenda o fck de 20Mpa, com fornecimento prévio da composição do traço em peso;

Verificação do “slump” no recebimento de cada caminhão, na presença da FISCALIZAÇÃO;

Vetar o uso de concreto bombeado caso não houver plano de concretagem e conseqüente reforço do escoramento, estanqueidade das fôrmas e cuidados com armadura negativa;

Uso de aditivos: somente sob consulta prévia à FISCALIZAÇÃO, acompanhada de justificativa por escrito;

Cura: por aspersão, iniciada 24h após a concretagem, no mínimo por 14 dias, duas vezes por dia (manhã e tarde) ou mais em dias fortes de insolação.

De acordo com o Plano de Concretagem aprovado, será liberada após solicitação pela CONTRATADA, e conferência pela FISCALIZAÇÃO das fôrmas e ferragens e

comprovada a disponibilidade, no Canteiro, do material necessário para o volume a executar. A vibração será obrigatoriamente mecânica, com a disponibilidade mínima, na obra, de dois vibradores mecânicos de imersão. Durante a concretagem, deverá permanecer disponível no Canteiro, para eventuais reparos, equipe de ferreiros e carpinteiros. A concretagem será acompanhada por Técnico da CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO.

- **Controle tecnológico**

Trabalhabilidade: será controlada com Ensaio de Abatimento – Cone de Abrams. Os ensaios serão feitos pela FISCALIZAÇÃO.

Resistência do Concreto: será feito um Controle Assistemático conforme a *NBR-6118*. Os corpos de prova serão moldados na presença da FISCALIZAÇÃO e os ensaios procedidos em laboratório idôneo, a cargo da CONTRATADA.

- **Aditivos**

Aditivos de origem conhecida poderão ser utilizados desde que justificados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. De qualquer maneira deverão ser rigidamente obedecidas às prescrições dos fabricantes e aplicadas na presença de Técnico da CONTRATADA. Nas juntas de concretagem (vigas e lajes), no caso de paralisação superior às 12h, deverá ser prevista a utilização de adesivo epóxi, aplicado rigorosamente de acordo com as instruções do fabricante.

**O uso de aditivos deverá ser submetido à apreciação prévia da FISCALIZAÇÃO.**

- **Cura e desforma**

Em conformidade com as determinações da *NBR-6118*. Prever a necessidade de agudor no caso de concretagem efetuada em véspera de feriados e/ou dias em que não haja trabalho em obra.

## 4. INFRA-ESTRUTURA/ FUNDAÇÕES SIMPLES

### 4.2 Sapatas

Compreende a execução de fundações com sapatas, adequada para atender às cargas determinadas pelo cálculo estrutural, e rigorosamente de acordo com as especificações de projeto. Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, o local deve ser limpo, isento de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deve haver total escoamento e a área protegida; o fundo da vala deve ser recoberto com uma camada de brita ou concreto magro, nas espessuras definidas em projeto, para proteção das ferragens das sapatas. As fôrmas em madeira serão previamente contraventadas para evitar deformações.

A ferragem deverá obedecer ao projeto estrutural; observando o que prescreve a norma *NBR 6118* com relação ao recobrimento da ferragem. O concreto estrutural terá resistência ( $f_{ck}$ ) conforme especificado em projeto e adensado com vibrador.

### 4.3 Vigas de baldrame

Os elementos de baldrame deverão seguir as especificações contidas no item “Especificações Gerais para Infra-Estrutura/Fundações Simples, Fundações Especiais e Superestrutura”.

A desforma lateral dos elementos de baldrame deve ocorrer no mínimo 72 horas após a concretagem.

Poderão ser utilizadas fôrmas de madeira galgada, tipo tábuas de cedrinho, respeitadas as recomendações mencionadas acima, no item fôrmas.

Previamente a execução das alvenarias, executar pintura impermeabilizante conforme item “13. IMPERMEABILIZAÇÃO”.

## 5. FUNDAÇÕES ESPECIAIS

Não estão previstas.

## 6. SUPERESTRUTURA

### 6.1 Estrutura de concreto

#### 6.1.3 Lajes e escadas

As lajes serão executadas conforme item “- ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA INFRA-ESTRUTURA/FUNDAÇÕES SIMPLES, FUNDAÇÕES ESPECIAIS E SUPERESTRUTURA” e Projeto Estrutural, prancha PES 03/05.

## 7. ALVENARIAS/ VEDAÇÕES/ DIVISÓRIAS

### 7.1 Alvenarias

#### 7.1.2 De tijolos cerâmicos maciços

O tijolo maciço será de fornecedor identificado, bem queimado, isento de trincas, dimensões uniformes e com resistência mecânica e porosidade satisfazendo a EB-20, e necessariamente, com peso aparentemente não superior a  $1.400\text{Kg/m}^3$ .

As alvenarias serão inspecionadas, avaliadas e recebidas ou não, periodicamente, pela FISCALIZAÇÃO: as espessuras estarão de acordo com o Projeto de Arquitetura; a locação será verificada antes do início do levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, obedecendo ao indicado nos desenhos do Projeto de Arquitetura; nessa verificação serão empregados instrumentos com a precisão de trenas e esquadros de obra; a planeza da parede será verificada, periodicamente, durante o levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, não devendo apresentar distorção maior do que 5 mm; a verificação será procedida com régua de metal ou madeira; o prumo será verificado, periodicamente, durante o levantamento da alvenaria e comprovado após a alvenaria erguida; o nível será verificado, periodicamente, durante o levantamento da alvenaria e comprovado após a alvenaria erguida;

essa verificação será efetuada com mangueira plástica, transparente, que tenha diâmetro igual ou superior a 13 mm; o assentamento das alvenarias de tijolos maciços será executado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia, no traço 1:2:8, com tijolos perfeitamente alinhados, contrafiados e prumados, obedecendo as espessuras indicadas no Projeto de Arquitetura; os painéis de alvenaria deverão ser devidamente amarrados entre si, o não atendimento ao acima enunciado implicará na demolição, sendo o painel novamente executado; e nas três primeiras fiadas será utilizada argamassa de cimento e areia, no traço 1:4.

Solicita-se especial atenção às prumadas e nivelamentos, bem como às colocações de esquadrias, obedecendo às cotas indicadas no Projeto de Arquitetura.

## 8. ESQUADRIAS

### 8.2 Esquadrias de alumínio

#### 8.2.1 Janelas

##### 8.2.1.5 Tipo veneziana (com caixilho fixo)

Tipo caixilho fixo, do tipo duplo “v” invertida, com perfis de alumínio anodizado natural fosco, linha 25, contramarco com referência 063 e coluna de 40mm.

Para a vedação da passarela das fachadas, nas partes lateral e frontal, serão executados caixilhos fixos, com perfis de alumínio anodizado verde, linha 25, cód. BG 25001 e fechamento com perfis de veneziana vazada. A fixação na estrutura metálica da passarela se dará por meio de parafuso auto perfurante nº12 x 1.1/2".

#### 8.2.2 Portas

##### 8.2.2.2 Tipo de abrir dupla

Tipo de abrir em duas folhas. Marco e coluna de 40x100mm, com perfis linha 30, batente PCA1 – Tubo de alumínio. Fechamento inferior em lambri de alumínio, dotada de dobradiça em aço inox de 5", com no mínimo 3 peças por folha. Fechadura externa, ref. 357 E200 MZ-30, marca Papaiz ou similar.

### 8.3 Esquadrias de ferro galvanizado

#### 8.3.3 Grades (Subestação)

Será colocada divisória com tela de aço galvanizado tipo OTIS 15x15mm e chapa de aço galvanizada nº. 16, fixada em estruturas metálicas em ferro cantoneira 2"x2"x ¼. Os quadros serão perfeitamente esquadrejados, terão todos os ângulos ou linha de emenda soldados bem como esmerilhados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda. Atentar para as especificações em planta.

## 9. COBERTURA

Não está previsto.

## 10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O projeto de instalação elétrica foi elaborado tendo em conta as plantas e informações recebidas do projeto básico de arquitetura, as Normas Brasileiras, os regulamentos das Companhias Concessionárias de Energia Elétrica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e produtos empregados.

Na ausência ou insuficiência de Normas Brasileiras, foram aplicadas Normas Internacionais (IEC).

Este Memorial Descritivo faz parte integrante dos projetos elétricos e tem o objetivo de orientar e complementar o contido nos projetos, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

- **Obrigações da CONTRATADA**

A CONTRATADA fornecerá os materiais e/ou a mão de obra e todas as ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços, de acordo com as Normas Brasileiras e, outras normas aplicáveis, seguindo fielmente as indicações do projeto.

Quando houver necessidade comprovada de modificações, em consequência das condições locais e, após a devida autorização da CONTRATANTE, tais modificações deverão ser indicadas nos desenhos específicos (AS BUILT) que no final da obra deverão ser entregues a CONTRATANTE para seus arquivos.

Quaisquer serviços executados com mão de obra ou materiais inadequados e, em desacordo com o projeto e com este documento, deverão ser refeitos pela CONTRATADA sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Durante a execução, deverá ser comunicado a FISCALIZAÇÃO qualquer divergência encontrada entre os projetos elétricos e os demais projetos de execução, com a finalidade de definir a solução a ser adotada.

- **Garantias**

A CONTRATADA deverá garantir as instalações e os materiais por ela fornecidos, pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, durante o qual substituirá os materiais ou as instalações defeituosas, ressaltando-se os casos decorrentes da má conservação ou o uso inadequado das instalações e aparelhos.

- **Documentos aplicáveis**

NBR-5410/04 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR-5111 - Fios e Cabos de cobre nu de seção circular para os fios elétricos - Especificação;

NBR-NM247-3 (IEC 60227-3) - Fios e Cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V - sem cobertura - Especificação;

NBR-NM280 (IEC 60228) - Condutores de cobre para cabos isolados - Padronização;

NBR-7285 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno – termofixo para tensões de 0,6/1 KV - sem cobertura - Especificação;

NBR-7289 - Cabos de controle com isolamento sólida extrudada com polietileno (PE) ou cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 1 KV - Especificação;

NBR-7290 - Cabos de controle com isolamento sólida extrudada com polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etileno-propileno (EPR) para tensões até 1 KV - Especificação.

## 10.4 Subestação

### 10.4.2 Entrada primária de energia

A tomada de energia ou derivação particular será montada de acordo com figura em planta, seguindo orientações do RIC/MT.

A entrada será subterrânea, tensão primária 13.8 kV, com os condutores do ramal de entrada, até os equipamentos da concessionária (TC's e TP's) trifásicos, em cabos de cobre isolamento EPR/PVC – 4x35 mm<sup>2</sup>, singelos, nível de isolamento 12/20kV, sendo que haverá 01 (um) cabo de reserva, tudo em conformidade ao item 6.5.2 do RIC/MT.

As extremidades dos cabos ao tempo serão protegidas com muflas terminais contráteis, uso externo com classe de isolamento 12/20kV. Internamente também serão utilizadas terminações contráteis, uso interno classe 12/20kV.

Os cabos serão protegidos ao longo do poste de concreto de entrada, por meio de eletroduto pesado, de aço-carbono galvanizado, diâmetro nominal 100 mm com espessura de parede 4,25mm, devendo seu extremo ser vedado com massa de calafetar.

Ao lado do poste de derivação e junto a Subestação abrigada, confeccionar caixas de passagem nas dimensões mínimas de 800x800x800 mm, sendo suas tampas construídas conforme fig. 10 do RIC/MT.

Deverá ser feita uma canalização subterrânea, a no mínimo 60cm abaixo do nível do calçamento existente, para comportar dois eletrodutos de PVC rígido Ø 100mm, sendo um reserva, entre a caixa de passagem do poste de derivação até a subestação abrigada, devendo este receber um envelope de concreto nas dimensões 40x40mm e fita de advertência.

O ramal de ligação derivará do **poste 33** (ver implantação) existente no campus, em concreto circular, com 11m de comprimento, topo com Ø230mm e base Ø440mm, capacidade para 400 quilos.

As estruturas (cruzetas) no topo do poste, assim como as chaves seccionadoras na subestação, deverão obedecer as especificações em planta.

Deverá ser previsto toda a estrutura necessária para a perfeita instalação e funcionamento da rede.

### 10.4.3 Subestação transformadora

Será abrigada em cabina e construída em alvenaria, com localização e dimensões indicadas no projeto anexo e características fornecidas pelo RIC/MT.

A subestação será construída com paredes em alvenaria de tijolos maciços com espessura mínima de 25cm, piso e teto em concreto.

O acabamento será:

- Paredes: reboco pintado com tinta acrílica na cor branco gelo;
- Piso (concreto armado): cimento queimado;
- Teto (concreto armado): pintado com tinta acrílica na cor branco gelo.

As portas e janelas deverão possuir venezianas fixas do tipo duplo "V" invertida. As portas deverão abrir para fora, possuir fechadura padrão da concessionária e assim como nas janelas, deverá ter fixada placa de advertência, com a inscrição "Perigo de Morte – Alta Tensão".

O gradil de proteção, na subestação, será em tela metálica do tipo OTIS, articulável, construída com arame 14 BWG, malha de no máximo 15x15mm, estrutura em cantoneira de ferro 2"x2"x1/4".

Todas as ferragens, sejam estruturas do gradil ou para sustentação de equipamentos deverão receber tratamento anti-corrosivo e estarem ligadas à malha de aterramento, assim como as aberturas.

No cubículo do transformador, na chave seccionadora deverá ser previsto intertravamento elétrico.

O transformador será novo, com potência nominal de 300 kVA, tensão primária de 13,8kV, tensões secundárias de 380/220V, frequência de 60 Hz, impedância percentual de 5%, ligação triângulo-estrela aterrada, nível de isolamento conforme a concessionária local, devendo ser instalados em cubículo separado, protegidos por tela OTIS.

A alimentação do transformador será efetuada, após a chave seccionadora, por barramento em vergalhão de cobre de Ø 8 mm, com pintura na fase A - vermelha, fase B - branca e fase C - marrom, conforme determinada pela NBR 14039.

No cubículo do transformador será instalada chave seccionadora tripolar 400A - 15kV, acionamento sem carga, intertravada juntamente com o disjuntor de BT tripolar 3x500A/ 25kA, dotado de bobina de disparo, a ser instalado no QGBT.

A chave seccionadora será acionada através de alavanca colocada junto ao painel de tela Otis. As alavancas (punhos de comando) terão dispositivos de segurança, ou seja, travamento mecânico e elétrico.

Os condutores de baixa tensão de saída do transformador, até o quadro de baixa tensão (QGBT), serão de cobre, com isolamento termoplástica (PVC) 70°C - 0,6/1kV, singelos, 4x (2 x #150mm<sup>2</sup>) fase/neutro e terra de cobre nu de #35mm<sup>2</sup>.

No interior da subestação, todas as partes metálicas não destinadas à condução de corrente deverão ser conectadas a malha de aterramento, através de cabo de cobre nu # 35 mm<sup>2</sup>.

As partes metálicas da subestação e o neutro do transformador farão parte ativa do sistema de aterramento, que será feito em malha de cabo de cobre nu # 35 mm<sup>2</sup>, na área externa, afastado 0,60 metros da Cabina, sendo utilizadas hastes cobreadas de Ø 16x2400mm, interligadas entre si.

O valor da resistência de aterramento não poderá ultrapassar a 10 Ohms, em qualquer época do ano, devendo ser instalado quantas hastes forem necessárias, além das previstas no orçamento.

#### 10.4.4 Medição de energia

A medição de energia será **aproveitada a existente no campus**, sendo tipo única, direta em Média Tensão, conforme os padrões da Concessionária.

Em função da carga demandada prevê-se a instalação de disjuntor tripolar de média tensão 17,5 - 24,0KV - 50/60 Hz, que será para uso interno, produzido para atender a norma NBR IEC 62271-100, e que utilizará como meio de extinção do arco o gás hexafluoreto de enxofre - SF6 (baixa pressão), na versão fixa e de comando lateral direito, fornecida com manual/motorizado, fixo, podendo ser utilizado em painéis como também em instalações em alvenaria, possuir todos os acessórios opcionais e ter garantia de no mínimo de dois anos.

O "on board" deverá ser provido de sensores de corrente e relé de proteção indireto de sobrecorrente função 50/51 e 51N - (URPE 7104 microprocessado). Referência marca BEGHIM ou similar.

A CONTRATADA após a energização da subestação terá o prazo de 30 dias para realizar o treinamento de no máximo 05 (cinco) funcionários efetivos da equipe de manutenção da CONTRATANTE. O treinamento visa aperfeiçoar e garantir o perfeito uso deste equipamento com e sem carga. Este curso contempla o fornecimento de material didático impresso e certificação para todos os participantes.

#### 10.4.5 Quadro geral de baixa tensão (QGBT)

Ficará instalado dentro da cabine da subestação, este conterà todos os disjuntores gerais do prédio existentes próximos da cabine. Deste partirá todos os alimentadores de energia, que serão em cabos unipolares isolados para 0,6/1,0kV, referência SINTENAX ou similar.

Estes irão alimentar todos os quadros de força e luz (QFL) e algumas cargas em separado. O quadro de distribuição será responsáveis pela distribuição de energia para os demais prédios do *campus*, destinados a alimentar todas as cargas 380V trifásicos e 220V monofásicos, tais como tomadas, iluminação e equipamentos específicos.

O QGBT deverá ser do tipo modular, montado em chapa de aço resistente, com porta e dispositivo de fecho rápido, tratamento e pintura na cor cinza, barramentos nas cores branca, preta e vermelha, de cobre eletrolítico, fixado por meio de isoladores epóxi, com os circuitos de distribuição protegidos através de disjuntores tripolares termomagnético, capacidade especificada nos quadros geral (QGBT), no projeto da subestação. Dimensões 1500x900x600mm. Tipo painel modular desmontável, marca Metalúrgica ATLANTA ou similar.

Deverá ser previsto a instalação de equipamentos de medição (Vôltemetros e Amperímetros) na porta do quadro geral (QGBT).

#### 10.4.6 Disjuntores

O disjuntor geral de BT será tripolar de 500A/25kA-380V, com ajuste térmico, regulado para 650A, dotado de bobina de desarme a distância (p/ inter-travamento) e ficará no punho da alavanca da chave seccionadora do cubículo do transformador, localizado no interior da cabine.

Os disjuntores do QGBT serão do tipo termomagnético tripolares, com capacidade indicada no quadro de carga em planta específica.

#### 10.4.7 Caixas de passagem

Na entrada de energia serão confeccionadas em alvenaria, com tijolos maciços e revestidas internamente com cimento e argamassa, nas dimensões de 80x80x80cm, com tampa de concreto em dois módulos e fundo com brita nº02. As localizadas em área de circulação deverão ter suas tampas revestidas com o mesmo material.

Ao redor da subestação, serão confeccionado 04 (quatro) caixas para inspeção de aterramento, nas dimensões 30x30x40 cm e sem fundo, conforme projeto.

Para o sistema de drenagem deverá ser construído na parte externa da Subestação uma caixa de coleta nas dimensões 70x70x70 cm, com fundo e tampa de concreto.

#### 10.4.8 Luminárias

Utilizar luminárias tipo tartaruga blindada, corpo em alumínio com pintura eletrostática a pó, com vidro fosco, cor branca, para uma lâmpada compacta de 23W. Código 21000017, marca Startec ou similar.

#### 10.4.9 Condutores

Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolamento EPR/PVC – 4x35 mm<sup>2</sup> - 12/20kV com terminações tipo contráteis classe 12/20kV, sendo uma de reserva.

Os circuitos alimentadores terão cabo, anti chamas, unipolar, classe de isolamento de 0,6/1kV, temperatura máxima de 70°C em serviço, dupla isolamento, tipo Sintenax. Marca Pirelli ou similar.

Deverá ser deixado uma volta de cabo (p/ reserva) na primeira e na última caixa de passagem antes dos prédios.

**Não serão permitidas emendas nos cabos, independente da distância e/ou finalidade.**

#### 10.4.10 Eletrodutos e acessórios

Serão de PVC rígido, anti chamas, roscável, peças com 03 metros, de diâmetro Ø 4” para ramal de entrada e Ø 3/4” para circuito de iluminação no interior da subestação. Marca TIGRE ou similar.

Os eletrodutos que atravessarem locais de trânsito de veículos deverão ser cobertos por um envelope de concreto de 40 x40cm e receber fita de advertência.

O eletroduto destinado à entrada de energia, que ficar fixado no poste deverá ser em ferro galvanizado pesado c/ 3 m, diâmetro 4", devendo seu extremo ser vedado com massa de calafetar.

### **CONSIDERAÇÕES:**

As instalações deverão ser executadas em estrita observância às disposições dos respectivos projetos, a fim de se obter uma perfeita concordância na execução dos serviços, sendo assim todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão ser do tipo especificado.

Qualquer alteração, em qualquer parte das instalações, de acordo com projetos fornecidos, implica na total responsabilidade da CONTRATADA pela funcionalidade e integridade das mesmas.

Nenhuma alteração poderá ser efetuada no projeto, especificações dos materiais e serviços sem a prévia aprovação, por escrito, da CONTRATANTE através da FISCALIZAÇÃO.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvidas com relação à execução dos serviços ou dos materiais empregados, poderá solicitar a CONTRATADA nova verificação e amostras do material empregado para posterior decisão.

Nenhuma instalação, integrada aos projetos elétricos, seja aparente ou embutida, poderá ser considerada "liberada", sem a prévia verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da continuidade e isolamento dos circuitos, da segurança e do acabamento das instalações executadas, das interferências com outras utilidades, etc.

**As instalações elétricas deverão ser entregues identificadas, energizadas, testadas e em operação normal.**

Os materiais, equipamentos, acessórios e/ou serviços necessários à execução das obras e serviços projetados e especificados, eventualmente não discriminados nas planilhas de preços, ou mesmo variações nos quantitativos dos discriminados, deverão ser relacionados e cotados pela "LICITANTE" em planilha à parte, às quais serão anexadas a sua proposta. Em caso contrário, tais despesas serão consideradas como diluídas nos custos unitários dos materiais e serviços discriminados, e, portanto, inclusos no seu preço global.

A aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material, equipamento ou serviço, não exime a CONTRATADA de total responsabilidade sobre qualquer irregularidade porventura existente.

Fazem parte destas Especificações todos os desenhos executivos dos projetos elétricos.

## **11. INSTALAÇÕES LÓGICA/ TELEFÔNICA/ CFTV/ ALARME**

Não estão previstas.

## 12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Não estão previstas.

## 13. IMPERMEABILIZAÇÃO, ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO

### • Orientações Gerais

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal especializado que ofereça garantia por escrito dos trabalhos a realizar. Deverão obedecer rigorosamente às normas da ABNT.

As superfícies a impermeabilizar deverão estar limpas, secas e isentas de partículas soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleo, desmoldante, entre outros.

Os caimentos de 1% em direção às captações de águas pluviais, definidas em projeto, deverão ser dados na própria concretagem das lajes e/ou execução da cobertura. Caso haja necessidade de regularização, a mesma deverá ocorrer com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (isenta de hidrofugantes).

Cantos e arestas deverão ser arredondados. Nichos e falhas de concretagem deverão ser reparados com argamassa traço 1:3 (cimento e areia) com solução fixadora.

Em superfícies verticais ou de grande inclinação, a argamassa deverá estar armada com tela galvanizada.

### 13.1 Pintura asfáltica

#### 13.1.2 Vigas

Previamente a execução das alvenarias, executar pintura sobre superfície seca e limpa, com Iggolflex tipo 2, ou similar, mínimo de duas demãos, seguido de aspersão de areia grossa e seca.

### 13.2 Manta asfáltica

#### 13.2.2 Terraços

A superfície deverá apresentar-se regularizada, limpa, seca, isenta de partículas soltas, trincas tratadas com mastique à base de poliuretano. Após rigorosa limpeza, verificar caimento de 1% em direção aos ralos de escoamento pluvial. A seguir executar impermeabilização com manta asfáltica de quatro milímetros de espessura, padrão Viapol, ou similar. A manta deverá contornar todas as vigas, inclusive faces superiores e laterais.

## 14. INSTALAÇÕES DE COMBATE À INCÊNDIO

Não estão previstas.

## 15. REVESTIMENTOS

### 15.1 De argamassa

#### 15.1.1 Chapisco

Cimento e areia, traço 1:3, espessura não superior a 0,7cm.

#### 15.1.2 Massa Única

De argamassa de cal hidráulica e areia média com cimento, traço 1:2:8, desempenado e fratachado, espessura inferior a 15mm. Acabamento feltrado nas alvenarias que não receberão azulejos.

### 15.4 De pisos

#### 15.4.2 Contrapiso

Após o aterro bem compactado, realizar o contrapiso de concreto magro, traço 1:3:6, com espessura de 5cm, com superfícies niveladas e com acabamento fratachado, formando quadros retangulares de área não superior a 18m<sup>2</sup>, com junta de dilatação esquadrejadas e alinhadas. O nível de cada quadro, a ser colocado, deverá observar o tipo de pavimentação.

##### 15.4.11 Peitoris

#### Basalto

De basalto polido, peças com espessura de 20mm, de cantos boleados, assentados com argamassa de cimento e areia, respeitando a inclinação de 10° a 15°, executar pingadeira com corte de serra com abertura e profundidade de 3mm, comprimento a ser determinado no local tendo em vista que a peça deverá ficar saliente 3cm da parede, assente com argamassa externa, 1:4.

##### 15.4.12 Soleiras

#### Basalto

De basalto retangular, cantos vivos, acabamento lixado, espessura da ordem de 2cm, assentada com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com espessura mínima de 3cm.

## 16. VIDROS

Não estão previstos.

## 17. PINTURA

### 17.1 Selador / Preparação

Para execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

As superfícies a serem pintadas deverão ser cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;

Todo o reboco solto ou que se desprender durante os trabalhos de preparo das superfícies deverá ser reparado;

As superfícies a pintar deverão ser protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;

Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver completamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;

Deverão ser adotadas precauções especiais a fim de evitar respingos de tintas em superfícies não destinadas às pinturas como equipamentos, ferragens de esquadrias e outras.

### 17.3 Base acrílica

Previamente a pintura, os revestimentos serão lixados, limpos e receberão uma demão de líquido selador base acrílica. Posteriormente, aplicar pintura a base acrílica, de primeira linha, marca Suvinil, ou similar, em coloração a ser definida pela FISCALIZAÇÃO, aplicada em tantas demãos quantas forem necessárias ao perfeito cobrimento das superfícies e uniformidade de coloração.

### 17.8 Esmalte sobre metal

A esquadria interna e os suportes metálicos da subestação deverão ser lixadas com lixa fina, aplicando fosfatizante tipo Ferlicon, com rigorosa limpeza com Thinner, ou similar. A seguir, aplicar fundo com tinta cromato de zinco em uma demão e três demãos de tinta esmalte semi-brilho, padrão Suvinil ou similar. A cor será definida pela FISCALIZAÇÃO.

## 18. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### 18.5 Limpeza e entrega da obra

Ao encerrarem-se os trabalhos, deverá ser feita uma limpeza geral fina em todas as dependências da obra, de modo que fique em condições de imediata utilização.

Serão retirados todos os entulhos. O canteiro será limpo e retiradas as instalações provisórias de propriedade da CONTRATADA.

Os serviços de limpeza final deverão satisfazer ao que estabelece a seguir:

- todas as pavimentações e revestimentos serão limpos e abundantemente lavados com o cuidado necessário para não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza;
- quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida sobre as superfícies de vidro, pisos, etc., serão removidos com particular cuidado;
- a limpeza dos revestimentos de basalto, serão feitas com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos;
- todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução desta limpeza nas esquadrias e suas ferragens;

Para fins de recebimento dos serviços, serão verificadas as condições dos pisos, revestimentos, etc., ficando a CONTRATADA obrigada a efetuar os arremates eventualmente solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

## 19. PAISAGISMO E URBANIZAÇÃO

Não estão previstos.

## 20. EQUIPAMENTOS

Não estão previstos.

## MEDIÇÕES:

1. A Planilha de Orçamento Global que faz parte deste Projeto Básico **INCLUI** em seus itens os Encargos Sociais e BDI, portanto, estipulamos como **PREÇO MÁXIMO** o orçamento em anexo. O orçamento deverá conter preços unitários, globais, de mão-de-obra e de material. Deverá obrigatoriamente conter preços globais parciais, conforme a relação a seguir, entendendo que os valores – aqui indicados – serão meramente indicativos de ordem de grandeza de cada serviço, cabendo ao Proponente a responsabilidade pela medição que vier a apresentar.

2. Os materiais, equipamentos, acessórios e/ou serviços necessários à execução das obras e serviços projetados e especificados, eventualmente não discriminados, deverão ser relacionados e cotados pela "Licitante" em planilha à parte, a qual deverá ser anexada à sua proposta e inclusa no preço global. Em caso contrário, tais despesas serão consideradas como diluídas nos custos unitários dos materiais e serviços discriminados, e, portanto, inclusas no seu preço global.

Além dos serviços relacionados, o Proponente deverá aduzir – em separado – todos aqueles que embora não constantes da relação anexa, entenda, sejam essenciais para a execução dos trabalhos propostos.

**3. Para eventuais serviços não relacionados pelo Instituto, que se tornem necessários durante a execução da obra, deverão ser cotados Preços Unitários, incluindo todos os encargos e BDI, para Oficial e para Servente.**

4. Deverá ser adotada, **SOB PENA DE ANULAÇÃO DA PROPOSTA**, a iteni-zação de serviços indicada pelo Instituto. Os valores de cada item e subitem deverão ser claramente indicados.

5. O Proponente deverá especificar o percentual de Benefícios e Despesas In-diretas (BDI) para todos os itens contratados, discriminando todas as parcelas que o compõem.

6. Critérios de Medição:

- Os vãos com área igual ou inferior a 2m<sup>2</sup>, não serão descontados para efeito de medição. Já os vãos com área superior serão descontados o excedente a 2m<sup>2</sup>.
- Mão de Obra para revestimento de pastilhas:
- Será considerada como **faixa** quando a área a ser revestida tiver uma de suas dimensões inferior a quarenta centímetros (40cm).
- Será considerado como **pano** quando a área a ser revestida tiver suas dimen-sões iguais ou superior a quarenta centímetros (40cm).

**PLANTAS ANEXAS:**

Projeto Arquitetônico - PAR 01/05 - Planta baixa, corte e detalhe;

Projeto Arquitetônico - PAR 02/05 - Detalhamento das aberturas;

Projeto Estrutural - PES 03/05 - Vigas de fundação, ferragem da laje de cobertura e detalhes da sapatas;

Projeto Elétrico - PEL 04/05 - Planta baixa, corte e detalhes da subestação;

Projeto Elétrico - PEL 05/05 - Implantação.

Pelotas, setembro de 2011.

**Eng. Davison Guimarães Sopena**  
Coordenador de Projetos - DPO  
CREA/RS 49868

De acordo:

**Lucia Helena Kmentt Costa**  
Diretora de Projetos e Obras  
CREA/RS 53208