



**INSTITUTO FEDERAL**  
Sul-rio-grandense

Câmpus avançado  
Novo Hamburgo

---

**REFORMA E ADAPTAÇÕES - SUBESTAÇÃO**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**CÂMPUS AVANÇADO NOVO HAMBURGO**

Setembro de 2017.



## GENERALIDADES

A presente especificação refere-se obra da Subestação, do Câmpus Avançado Novo Hamburgo, pertencente ao Instituto Federal Sul-rio-grandense, sito a Rua Pinheiro Machado, 205, na cidade de Novo Hamburgo.

A obra contempla serviços preliminares/técnicos, movimentação de terra, superestrutura, alvenaria/vedação/divisória, esquadrias, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, impermeabilização, instalações de combate a incêndio, revestimentos, pintura, serviços complementares, gerenciamento de obras/fiscalização e piso.

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. A obra será executada em etapa única e as instruções de execução serão repassadas à CONTRATADA pela Comissão de Fiscalização.

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.

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, sem ônus a CONTRATANTE.

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



## **1. PROJETOS**

O projeto da Subestação encontra-se aprovado junto a concessionária de energia local. A CONTRATANTE está disponibilizando o arquivo em PDF com a nomenclatura PEL 01/1, junto ao processo licitatório, devendo este ser seguido rigorosamente. Havendo eventual divergência de medidas/cotas entre o Projeto Arquitetônico e o Projeto Elétrico aprovado, a FISCALIZAÇÃO deverá ser contatada imediatamente.

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES / TÉCNICOS**

### **2.1 Medicina e segurança do trabalho**

#### **2.1.1 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. Os custos referentes à esta etapa foram considerados no cálculo de encargos sociais.

A segurança noturna será feita pela equipe de vigilância do Câmpus, ficando sobre responsabilidade da CONTRATADA o compromisso de manter guardado dentro de seus depósitos os materiais e equipamentos, nos períodos que não estiverem em uso.

### **2.5 Instalação do canteiro de obras**

**2.5.1 Barracões** (Vestiários/ Sanitários/ Almoxarifado/ Refeitório/ Depósitos e Guarita)

A CONTRATANTE irá disponibilizar os espaços para que a CONTRATADA possa se instalar durante a execução da obra.

#### **2.5.2 Escritórios e banheiros**

A CONTRATANTE irá disponibilizar os espaços para que a CONTRATADA possa se instalar/usar durante o período de execução da obra.

#### **2.5.3 Derivação de redes elétricas, água e esgotos**

As derivações das ligações provisórias necessárias, como água, esgoto cloacal, pluvial e energia elétrica deverão ser feitas pela CONTRATADA, incluindo todos os custos com a execução destas, como: tubulações, cabos, caixas, postes, etc., sem ônus para a CONTRATANTE.

Os custos mensais de água, esgoto e energia elétrica serão pagas pelo do Câmpus.

A rede de água será derivada de rede existente. Ao final da obra esta ligação deverá ser desfeita.



A rede elétrica será derivada da alimentação do poste existente no alinhamento predial do Câmpus. Prevê-se a instalação de um disjuntor específico, junto ao ponto de carga, para atender a demanda do canteiro de obra, sendo o custo do material e instalação por conta da CONTRATADA. O circuito alimentador derivará do disjuntor geral existente no poste em direção ao canteiro de obra através de posteamento provisório. Ao término da obra todo material desta instalação deverá ser removido e entregue à FISCALIZAÇÃO, em contrapartida às despesas mensais de consumo assumidas pelo Câmpus.

A CONTRATADA deverá solicitar para a FISCALIZAÇÃO a vistoria das redes provisórias e, após aprovação por parte desta, proceder com a utilização.

## **2.6 Tapumes**

### **2.6.3 Tela de polipropileno**

Nos espaços que deverão ser isolados para delimitar o canteiro de obra no interior e exterior do Câmpus, deverão ser instalados tapumes com tela de polipropileno, com altura de 1,20m, fixada em montantes de caibro 7,5x7,5 cm. O perímetro a ser instalado tapume será definido pela FISCALIZAÇÃO in loco.

## **2.7 Placas de identificação de exercício profissional em obras**

Considerando que o artigo 16 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e a Resolução do CONFEA nº. 407, de 09 de agosto de 1996, fica estabelecida 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. Estas 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 e/ou CAU.

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

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

Esta placa deverá ser fornecida pela CONTRATADA, sem ônus à CONTRATANTE.

## **2.8 Demolições e remoções**

### **Especificações Gerais**

As demolições necessárias à execução da obra serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser feitas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a estrutura remanescente.



Deverá ser procedida periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular na obra no decorrer da execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, sem ônus a CONTRATANTE. O Plano deverá atender as prescrições da Resolução 307/2002 do CONAMA e legislação local, devendo conter no mínimo os dados do empreendimento, responsáveis técnicos pela obra, responsáveis técnicos pela elaboração e execução do PGRCC, caracterização dos resíduos, modo de triagem, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos, plano de capacitação dos trabalhadores e cronograma de implementação do Plano.

O PGRCC deve ser elaborado por profissional devidamente habilitado em conselho de classe.

A CONTRATADA terá o prazo de 5 dias, após a assinatura do contrato, para disponibilizar para a FISCALIZAÇÃO e protocolar o Plano junto ao órgão responsável pela aprovação do PGRCC no município de Novo Hamburgo.

### **2.8.2 Demolição de alvenaria de tijolos**

Haverá demolição de alvenaria de tijolos para a execução de esquadrias de ferro, bancada e divisórias internas conforme detalhamento em projeto. O corte das alvenarias deverá ser realizado cuidadosamente, atentando as dimensões de projetos, preservando as alvenarias e revestimentos que não serão removidos.

### **2.8.7 Demolição e remoção de piso**

Haverá demolição e remoção de calçadas de basalto com pedras irregulares e passeios (internos – na edificação existente), para a colocação das tubulações que ficarão enterradas, conforme detalhamento em projeto.

### **2.8.22 Remoção de esquadrias de ferro**

As esquadrias de ferro existentes deverão ser removidas, conforme indicado em projeto, e armazenado em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

## **2.10 Transportes**

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

## **2.11 Limpeza permanente da obra**

O local da obra deverá ser limpo frequentemente, evitando o acúmulo de entulho. O material resultante de escavações, remoções e limpeza deve ser



retirado da área de construção e/ou terreno, atendendo as determinações do PGRCC.

### **2.12 Máquinas, equipamentos e ferramentas**

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

Os andaimes, sem necessário, também serão de responsabilidade da CONTRATADA, sem ônus a CONTRATANTE.

## **3. MOVIMENTO DE TERRA**

### **3.1 Escavações**

Serão procedidas escavações para execução das redes de energia elétrica enterradas. O material resultante considerado “entulho” deverá ser retirado para fora do Câmpus, conforme previsto no item “2.11 *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.

### **3.2 Aterros**

#### **3.2.1 Nivelamento e compactação do terreno**

Consiste no nivelamento e compactação das valas para a passagem da tubulação elétrica, quando for o caso, a fim de deixar a base pronta para os serviços a serem posteriormente executados. O aterro previsto deverá ter camadas com espessura máxima de 10cm após compactado, devendo ser executadas camadas complementares para atingir as cotas determinadas nos projetos. O material empregado deverá ser areia, isenta de materiais de granulometria maior e/ou orgânico.

## **- ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA INFRAESTRUTURA/FUNDAÇÕES SIMPLES E SUPERESTRUTURA -**

### **• Estrutura de concreto armado**

Deverá ser executada de acordo com as prescrições da *NBR-6118 (antiga NB-1)*. Chama-se a atenção de que não deverão ser executados 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 da 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 galgada, 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. Fôrmas construídas com materiais que absorvam umidade ou facilitem a evaporação devem ser molhadas até a saturação, para minimizar a perda de água do concreto, fazendo-se furos para escoamento da água em excesso, salvo especificação contrária em projeto, conforme *NBR-14931-2004 - item 9.2*. O uso de desmoldante a base de resina, tipo Separol, deverá ser considerado.

### • Armadura

Constitui-se de barras de aço de classe CA-50A e CA-60, em conformidade com a *EB-3/80*, e armadas de acordo com as determinações da *NBR-6118*. Espaçadores: a fim de facilitar a colocação e cobrimento da armadura, considera-se a utilização de espaçadores plásticos ou de tacos de argamassa (rapaduras). A colocação dos espaçadores deverá ser feita anteriormente ao pedido de verificação e liberação para concretagem.

### • Concretagem

Permitido o uso de concreto pré-misturado, com fornecimento prévio da composição do traço em peso. 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). Concretagem: 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 um vibrador mecânicos de imersão. A concretagem será acompanhada por Técnico da CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO.

### • Aditivos

Aditivos de origem conhecida poderão ser utilizados desde que justificados pela CONTRATADA e aprovados pelas prescrições dos fabricantes e aplicados na presença de Técnico da CONTRATADA. Nas juntas de concretagem (vigas e lajes), no caso de paralisação superior à 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 aguador no caso de concretagem efetuada em véspera de feriados e/ou dias em que não haja trabalho em obra.

#### **4. INFRAESTRUTURA / FUNDAÇÕES SIMPLES**

Não estão previstos serviços.

#### **5. FUNDAÇÕES ESPECIAIS**

Não estão previstos serviços.

#### **6. SUPERESTRUTURA**

##### **6.1 Estrutura de concreto**

###### **6.1.2 Vigas**

Os elementos de vigas deverão seguir as especificações contidas no item “*ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA INFRAESTRUTURA/FUNDAÇÕES SIMPLES E SUPERESTRUTURA*”. A desforma das laterais das vigas deve ocorrer, no mínimo, em 03 dias, após a concretagem.

Aplicação: Abaixo das novas alvenarias divisórias internas dos ambientes.

###### **6.1.3 Lajes e Escadas**

###### **6.1.3.4 Tampo para a bancada**

Os elementos de lajes deverão seguir as especificações contidas no item “*ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA INFRAESTRUTURA/FUNDAÇÕES SIMPLES E SUPERESTRUTURA*”.

As fôrmas devem ser perfeitamente niveladas e estanques. A desforma das laterais da laje deve ocorrer, no mínimo, em 03 dias, após a concretagem. A superfície das lajes deverá ser regularizada por meio de régua. A cura será por aspersão, no mínimo duas vezes por dia, iniciada no máximo 24h após a concretagem e mantida por 14 dias.

###### **6.1.5 Vergas/Contra-Vergas/Taipás**

###### **Especificações Gerais**

As vergas, contra-vergas e taipás (fôrmas, armadura, concretagem, cura e desforma) devem seguir o item “*ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA INFRAESTRUTURA/FUNDAÇÕES SIMPLES E SUPERESTRUTURA*”.





### **Vergas**

Deverão ser executadas vergas na parte superior dos vãos com largura igual ou maior que 1,50m. Executadas com largura de acordo com a espessura das paredes, altura de 20cm e traspasse mínimo de 25 cm do vão apoiadas nas alvenarias. As vergas serão em concreto e armadas com 4 barras de aço, de diâmetro 6,3mm e estribos de diâmetro 5mm a cada 15cm.

### **Contra-vergas**

Deverão ser executadas contra-vergas na parte inferior dos vãos com largura igual ou maior que 1,50m. Executadas com largura de acordo com a espessura das paredes, altura de 20cm e traspasse mínimo de 25 cm para cada lado do vão apoiadas nas alvenarias. As contra-vergas serão em concreto e armadas com 4 barras de aço, de diâmetro 6,3mm e estribos de diâmetro 5mm a cada 15cm.

## **7. ALVENARIA/ VEDAÇÃO/ DIVISÓRIA**

### **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 1.400Kg/m<sup>3</sup>. As alvenarias serão inspecionadas, avaliadas e recebidas ou não, periodicamente, pela FISCALIZAÇÃO: as espessuras estarão de acordo com o Projeto de Arquitetura; para a 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. Solicita-se especial atenção às prumadas e nivelamentos, bem como às colocações de esquadrias, obedecendo às cotas indicadas no Projeto de Arquitetura.



## 8. ESQUADRIAS

### 8.3 – De ferro

Todos os trabalhos de serralheria serão realizados com a maior perfeição, com o emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade, executados rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos e detalhes, indicações de demais desenhos do projeto e especificações. O material a empregar deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem defeitos de fabricação. Somente poderão ser utilizados perfis de materiais idênticos aos indicados nos desenhos e às amostras apresentadas pela CONTRATADA e aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser empregado contramarco nas esquadrias.

Será instalada divisória com tela de aço galvanizado tipo OTIS malha 15x15mm e fixada em perfil de 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.

As portas de entrada da subestação pertencentes aos cubículos dos transformadores deverão possuir venezianas fixas do tipo duplo "v" invertida, em ferro galvanizado 14 USG (1,98mm), com marcos aparafusados nas alvenarias. Para colocação será evitada qualquer distorção, assim impedindo que as peças sejam forçadas em rasgos fora de esquadro ou de escassas dimensões.

#### 8.3.5 – Caixilho tipo veneziana

As janelas pertencentes aos cubículos dos transformadores deverão possuir venezianas fixas do tipo duplo "v" invertida, em ferro galvanizado 14 USG (1,98mm), com marcos aparafusados nas alvenarias. Para colocação será evitada qualquer distorção, assim impedindo que as peças sejam forçadas em rasgos fora de esquadro ou de escassas dimensões. Deverá ser empregado contramarco nas esquadrias.

## 9. COBERTURA

Não estão previstos serviços.

## 10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O projeto de instalação elétrica foi elaborado tendo em conta o projeto aprovado junto a concessionária local, 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 do projeto elétrico e tem o objetivo de orientar e complementar o contido no projeto específico, visando assim o perfeito entendimento das instalações elétricas projetadas.

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, deverão ser refeitos pela CONTRATADA sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Durante a execução, deverá ser comunicado a FISCALIZAÇÃO qualquer divergência encontrada entre o projeto de instalações 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 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

ABNT NBR 5361:1998 – Disjuntores de baixa tensão;

ABNT NBR-5410:2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

ABNT NBR-5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

ABNT NBR 6150:1980 – Eletrodutos de PVC rígido – Especificação;



ABNT NBR 6524:1998 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas – Especificação;

ABNT NBR 6527:2000 – Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga – Especificação;

ABNT NBR 7286:2001 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 14039:2005 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;

ABNT NBR 14136:2002 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;

Lei nº 11.337 - Determina a obrigatoriedade a utilização de condutor terra de proteção;

Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010 - Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de serviços ou obras pela Administração Pública Federal Direta.

## **10.4 Subestação**

### **10.4.2 Entrada primária de energia**

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

A entrada será subterrânea, tensão primária 23kV, com os condutores do ramal de entrada, até os transformador, em cabos de cobre isolamento EPR/PVC # 35 mm<sup>2</sup>, singelos, nível de isolamento 15/25kV e um cabo de reserva com mesmo comprimentos dos ativos, 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 isolação 15/25kV. Internamente também serão utilizadas terminações contráteis, uso interno classe 15/25kV.

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 ser aterrado e seus extremos vedados 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 feito 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.

Para ancoragem do ramal de entrada será instalado junto ao poste da concessionária estrutura de madeira C2 (cruzetas), chaves fusível base C com elo de 10K, para –raios polimérico de 25kV, todos deverão obedecer as especificações do projeto aprovado.

#### **10.4.3 Subestação transformadora**

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

A Subestação existente junto a Guarita de acesso ao Câmpus receberá novas paredes internas, construídas em alvenaria de tijolos maciços com espessura mínima de 25cm e 15cm conforme representado em projeto.

O acabamento será:

- Paredes: reboco pintado com tinta pva na cor branco gelo;
- Piso: cimento queimado;
- Teto: pintado com tinta pva na cor branco gelo.

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

O gradil de proteção, dos compartimentos da 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, a chave seccionadora deverá ser previsto inter-travamento elétrico e mecânico.



O transformador será trifásico, a seco, com potência nominal de 300 kVA, tensão primária de 24,2/23,1/22,0/20,9/19,8kV, em delta aberto e tensão secundária de 380/220V em estrela com neutro acessível, frequência de 60 Hz, impedância percentual de 6,75%, nível de isolamento conforme a concessionária local, devendo ser instalados em cubículo protegido por tela OTIS até o teto.

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 14039/2005.

No cubículo do transformador será instalada chave seccionadora tripolar tipo faca de 400A - 25kV, com fusível HH de 25A/25kV, interligada ao disjuntor de BT tripolar 3x450A/ 25kA, que deverá ser dotado de bobina de disparo.

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 dos terminais secundários (saída) do transformador até o painel de medição serão de cobre, com isolamento termoplástica (PVC) 70°C – 0,6/1kV, singelos, 2x(4x#95mm<sup>2</sup>) fase/neutro e o condutor de aterramento de cobre nu de #50mm<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 # 50 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 # 50 mm<sup>2</sup>, na área externa, afastado 0,60 metros da cabine, 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.

Junto ao painel de medição deverá ser instalado uma caixa em PVC contendo os seguintes equipamentos de proteção individual – EPI:

Óculo de proteção com lente transparente;

Luva de borracha classe de isolamento 25kV;



E luva de couro.

#### **10.4.4 Medição de energia**

A medição de energia será do tipo única, indireta em Baixa Tensão, conforme os padrões da concessionária. Os transformadores de corrente (TC's) utilizados na medição serão fornecidos pela concessionária e instalados pela CONTRATADA em compartimento adequado existente abaixo do painel de medição.

A caixa de medidores será metálica, nas dimensões 1,20x0,85x0,40m, conforme fig. 33 do RIC/MT, e montada de acordo com projeto.

A demanda a ser contratada será definida pela CONTRATANTE no momento da solicitação da ligação.

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

O QGBT será 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.

Ficará instalado cabine independente, anexa a Subestação, este conterà todos os disjuntores gerais dos prédios existentes. Neste serão ligados todos os alimentadores de energia, que são cabos unipolares isolados para 0,6/1,0kV.

O QGBT será responsáveis pela distribuição de energia para todo o Câmpus, destinados a alimentar todas as cargas 380V trifásicos e 220V monofásicos, tais como iluminação, tomadas de uso geral (TUG's) e tomadas de uso específicos (TUE's).

Deverá ser previsto a instalação de equipamentos de medição como (01) Voltímetros com chave comutador e (03) Amperímetros na porta do quadro geral (QGBT).

#### **10.4.6 Disjuntores**

O disjuntor geral de QGBT será tripolar de 450A/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 demais disjuntores do QGBT serão do tipo termomagnético tripolares, com capacidade indicada no quadro de carga em planta específica.

Junto ao disjuntor geral será instalado um dispositivo de proteção contra surto – DPS tripolar de 15kA/275V - Classe C.

#### **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 caixas para inspeção de aterramento, nas dimensões 30x30x40cm e sem fundo, conforme projeto.

#### **10.4.8 Luminárias**

Utilizar luminárias tipo Plafon, corpo em alumínio com pintura eletrostática a pó, com vidro fosco, cor branco gesso, para duas lâmpadas compactas de 23W, dimensões Ø= 248 mm H= 65mm. Código BL 260, marca Bellaluce ou similar.

Prever-se a instalação de luminárias de emergência do tipo módulo autônomo, com carregador flutuador, circuito de proteção na placa para inversão de bateria, proteção automática contra descarga de baterias, proteção contra sobre tensão de entrada, com dois faroletes de 55W, acompanhado de bateria de 12V, com duração mínimo de duas horas.

#### **10.4.9 Condutores**

Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolamento EPR/PVC #35 mm<sup>2</sup> - fixados aos equipamentos através de terminações tipo contráteis classe 15/25kV, 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**

Os eletrodutos internos a Subestação serão de PVC rígido, anti chamas, roscável, peças com 03 metros, de diâmetro 4" para ramal de entrada subterrâneo e 3/4" para circuito de iluminação e tomadas. Marca TIGRE ou similar.

Para a instalação de futura medição direta em Média Tensão será deixado instalado sob o piso, conforme projeto, dois eletrodutos de diâmetro 2".

O eletroduto destinado à entrada de energia, fixado no poste deverá ser em ferro galvanizado pesado com 03 metros de comprimento, diâmetro 4", devendo seu extremo ser vedado com massa de calafetar.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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, em desacordo 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.



**A Subestação deverá ser entregue energizada, testada e em operação normal. Portanto, a CONTRATADA deverá tomar as medidas necessárias junto a concessionária para a entrega deste serviço.**

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

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

Não estão previstos serviços.

## **12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**

Não estão previstos serviços.

## **13. IMPERMEABILIZAÇÃO, ISOLAÇÃO TÉRMICA E ACÚSTICA**

### **• 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.

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.

### **13.2 Manta asfáltica**

#### **13.2.1 Terraços**

A superfície deverá apresentar-se regularizada, limpa, seca, isenta de partículas soltas, sendo as trincas tratadas com mastique à base de poliuretano. Após rigorosa limpeza, verificar caimento de 1% em direção ao escoamento pluvial. A seguir executar impermeabilização com manta asfáltica de 4mm de espessura, tendo como acabamento na face exposta, uma lâmina de alumínio, padrão Viapol ou similar. Após, executar proteção mecânica com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, piso de cimento liso, espessura mínima de 3cm,



com inclinação em direção ao escoamento pluvial. A impermeabilização será aplicada na laje de cobertura da Subestação. Os custos relacionados a proteção mecânica está incluso no item 24.3.

## **14. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO**

### **14.3 Sinalização de emergência**

A Sinalização de Emergência é um conjunto de sinais visuais, símbolos, mensagens e cores que visam auxiliar os ocupantes de uma edificação, na ocasião de um incêndio, a identificar rotas de fuga, equipamentos de combate ao incêndio e orientar as ações de combate ao fogo durante um sinistro.

As formas geométricas, as dimensões e as simbologias das sinalizações de emergência devem seguir o prescrito no projeto, baseado na NBR 13434-2 (tabela 1 - formas geométricas e dimensões / item 5 - Símbolos da Sinalização Básica - para simbologias).

As Sinalizações de Emergência devem seguir as seguintes características:

- Ser de material acrílico;
- Possuir resistência mecânica;
- Possuir espessura suficiente para que possíveis irregularidades da superfície onde deve ser fixada não sejam transferidas para a superfície da placa;
- Possuir efeito fotoluminescente, isto é, capaz de emitir brilho por um longo tempo depois de apagada a luz incidente;
- Os materiais que constituem a pintura devem ser atóxicos, não ser radioativos, atender a propriedades calorimétricas, ter resistência a luz e resistência mecânica;
- Serão fixadas com face paralela a parede, sendo a face oposta é fixada diretamente na parede, possibilitando uma visualização frontal sendo que o melhor ângulo é o de 90°;
- As sinalizações dos Extintores de Incêndio deverão apresentar o seu número e a classe de fogo ao qual o agente extintor foi especificado;
- Toda e qualquer sinalização a ser adquirida deverá ser apresentada e aprovada à/pela Comissão de Fiscalização.

## **15. REVESTIMENTOS**

### **15.1 De argamassa**

#### **15.1.1 Chapisco**



Será executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com espessura não superior a 7mm. Será aplicado nas novas alvenarias ou fechamento dos vãos das esquadrias metálicas removidas.

#### **15.1.4 Reboco**

Será executada com argamassa regular de cimento, cal hidráulica e areia média, no traço 1:2:8, desempenada e fratachada, com espessura de 25mm, receberá acabamento feltrado. Será aplicado na superfícies a serem chapiscadas.

### **16. VIDROS**

Não estão previstos serviços.

### **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 24h entre demãos sucessivas;
- deverão ser adotadas precauções especiais a fim de evitar respingos de tintas em superfícies não destinadas à pintura como vidros, ferragens de esquadrias e outras;
- de acordo com a classificação das superfícies, estas deverão ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas.

#### **17.2 Base PVA**

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

Aplicação: Nas paredes internas da subestação.



### **17.3 Base acrílica**

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

Aplicação: Nas paredes externas da subestação.

### **17.10 Esmalte sobre metal**

Previamente à pintura, as esquadrias serão lixadas, limpas e receberão uma demão de zarcão. Posteriormente aplicar pintura com tinta esmalte, de primeira linha, marca Suvinil ou similar, em coloração a ser definida pela FISCALIZAÇÃO, aplicada em tantas demãos (num mínimo de duas) quantas forem necessárias ao perfeito cobertura das superfícies e uniformidade de coloração.

Aplicação: Em todas as esquadrias metálicas.

### **CONSIDERAÇÕES:**

As superfícies a serem pintadas deverão receber vistoria por parte da FISCALIZAÇÃO, antes da aplicação do fundo e antes da aplicação da tinta, para posterior aprovação e liberação. As cores deverão ser aprovadas 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 serão retiradas as instalações provisórias de propriedade da CONTRATADA.

Os serviços de limpeza final deverão satisfazer ao estabelecido 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 pisos, etc., serão removidos com particular cuidado.

- a limpeza dos pisos de basalto será feita 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 / URBANIZAÇÃO**

Não estão previstos serviços.

## **20. EQUIPAMENTOS**

Não estão previstos serviços.

## **21. GERENCIAMENTO DE OBRAS / FISCALIZAÇÃO**

### **21.1 Administração da obra**

#### **21.1.1 Despesas com pessoal**

Os serviços deverão ser dirigidos por encarregado da CONTRATADA e esse funcionário será responsável pelos operários. Esse encarregado e/ou engenheiro serão as únicas pessoas autorizadas a estabelecer contatos com a FISCALIZAÇÃO. Para referência de orçamento foi considerado um contramestre em turno integral.

As instruções transmitidas a esses profissionais pela CONTRATANTE, terão cunho contratual, como se fossem transmitidas à própria CONTRATADA, os quais, dentro de suas esferas de responsabilidade, deverão adotar ações em nome da mesma.

#### **21.1.2 Consumos gerais**

São consideradas despesas de consumo as relativas ao canteiro, incluindo gastos mensais de telefone, cópias xerográficas e de projetos, plotagens, medicamentos, materiais de escritório, materiais de limpeza, despesas com mobilização e desmobilização do canteiro de obra, entre outros, todos às custas da CONTRATADA.

## **24. PISO**

### **24.3 Piso Cimentado**



Será executado piso de cimentado “*in loco*”, traço 1:3 e fator água cimento inferior a 0,55, espessura 3,0cm. Aplicação: no interior da subestação e para proteção mecânica da impermeabilização.

#### 24.09 Basalto

##### Basalto

O piso de basalto com pedra irregular será aplicado na calçada, onde da passagem da tubulação elétrica subterrânea. Pode ser reaproveitado as mesmas pedras removidas. Deverá ser assentado com argamassa cimento e areia, traço 1:4

#### 24.21 Peitoris

##### Basalto

Os peitoris serão em basalto tear, acabamento lixado fosco, peças com espessura de 3cm, de cantos boleados, assentados com argamassa cimento e areia, traço 1:5, respeitando a inclinação de 10° a 15°, ficando 3cm saliente da parede. Os peitoris deverão, nas laterais, encaixar sob o revestimento externo em pelo menos 1cm de cada lado. Executar pingadeira com corte de serra com abertura e profundidade de 5mm, em todo o comprimento da peça.

#### 24.22 Soleiras

##### Basalto

As soleiras serão de basalto tear retangular, cantos vivos, acabamento lixado fosco, espessura de 3 cm, assentadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, comprimento de acordo com os vãos das portas e largura seguindo a espessura das paredes, com a devida saliência de, no mínimo 2cm, nas portas ou vãos externos.

### MEDIÇÃO:

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. 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.

3. Deverá ser adotada, **SOB PENA DE ANULAÇÃO DA PROPOSTA**, a itenização de serviços indicada pela CONTRATANTE. Os valores de cada item e subitem deverão ser claramente indicados.

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

## **PLANTAS ANEXAS:**

### PROJETO ARQUITETÔNICO

CNH 001/2017 – PAR 01/02 – Reforma e Adaptações – Subestação - Localização, Cobertura e Plantas Baixas.

CNH 001/2017 – PAR 02/02 – Reforma e Adaptações – Subestação – Cortes e Fachadas.

### PROJETO ELÉTRICO

CNH 001/2017 – PEL 01/01 – Reforma e Adaptações – Subestação - Planta Baixa, Corte, Situação, e Detalhes.

Novo Hamburgo, setembro de 2017.

**De acordo:**

**Eng. Caroline Borges Pilenghi**  
Engenheira eletricista  
CREA/RS 190477

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

**Eng. Elton Luiz Pedrosa**  
Eng. Civil - Câmpus Avançado Novo Hamburgo  
CREA/RS 136347

**Eng. Carlos Francisco Oliveira Plá**  
Diretor de Projetos e Obras  
CREA/DF 4310