



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Infraestrutura
Setor de Obras e Fiscalização

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSTRUÇÃO DE REDE ELÉTRICA PARA O CAMPUS DE CACHOEIRA DO SUL
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

LOCAL: Campus de Cachoeira do Sul – Cachoeira do Sul – RS.

1. OBJETIVOS

1.1. A presente especificação tem por objetivo definir os trabalhos de construção de rede elétrica para o Campus de Cachoeira do Sul da Universidade Federal de Santa Maria.

2. GENERALIDADES

2.1. Deverá ser obedecida a seguinte documentação técnica:

2.1.1. Estas especificações técnicas;

2.1.2. Orçamento;

2.1.3. Projetos;

2.1.4. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;

2.1.5. Padrões da RGE-Sul (Concessionária de distribuição de energia elétrica).

2.2. A empresa deverá apresentar atestado de capacidade técnica de obra executada, visado pelo CREA e fornecido por pessoa jurídica.

2.3. Durante a execução dos serviços a empresa deverá tomar todas as precauções, quanto à delimitação das zonas de risco e zonas controladas, impedindo o acesso de pessoas junto à obra, de acordo com a NR 10. Para tanto deverá manter uma sinalização adequada;

2.4. Todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários para a execução da obra deverão ser fornecidos pela empresa contratada;

2.5. A empresa contratada deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa; mantendo na obra um técnico responsável, o qual não deverá se afastar do local de trabalho durante o horário normal de serviço. Além disso, deverá ser representada por um Engenheiro Eletricista;

2.6. Não será permitida a subempreitada da obra, exceto o cubículo de alvenaria e outros serviços especializados. Neste caso deverá ser representada por um engenheiro civil. As subempreitadas somente serão efetivadas após a apreciação e liberação pela Fiscalização

da Obra. Os subempreiteiros, quando empresas, deverão apresentar a mesma documentação exigida da empresa contratada. Quando se tratar de profissional autônomo, este deverá apresentar documentação que comprove a legalização de suas atividades, tais como: ISSQN, carnê de recolhimento do INSS, etc.;

2.7. A empresa contratada deverá providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, atendendo as recomendações das NRs 10 e 18;

2.8. A empresa contratada deverá fornecer todos os equipamentos normais de segurança para seus funcionários;

2.9. A empresa contratada deverá manter limpo o local da obra fazendo a remoção periódica do lixo e entulhos para um local que não venha causar transtornos. Na entrega da obra a mesma deverá estar perfeitamente limpa;

2.10. Todo o transporte de material ou pessoal, que se fizer necessário para a execução da obra, ficará a cargo da empresa contratada;

2.11. As despesas com água, energia elétrica e extensões de redes, necessárias à execução da obra, serão de responsabilidade da empresa contratada;

2.12. A empresa contratada deverá manter na obra o “Diário de Obras ou Diário de Ocorrências” para as anotações diárias, sendo assinado pelo Responsável Técnico da empresa e pelo Engenheiro Fiscal;

2.13. Todo e qualquer dano aos prédios e patrimônio da UFSM, causado em virtude dos serviços executados, será de inteira responsabilidade da empresa contratada, devendo esta providenciar sua recuperação e/ou reposição;

2.14. O prazo de execução dos serviços será de 150 (cento e cinquenta) dias corridos a partir da emissão da ordem de serviço;

2.15. O orçamento analítico deverá ser discriminado e deverá conter: Descrição dos itens, quantidade, unidade, preço unitário de material e de mão-de-obra separados, soma de material e mão-de-obra, total por item e valor total global da proposta. As quantidades dos serviços e os preços unitários deverão ser apresentados com duas casas decimais e não poderão ser valores arredondados (valores com mais de duas casas decimais apresentados com duas). Os totais dos serviços e subtotais de cada item da planilha deverão ser apresentados com duas casas decimais. O valor total global da proposta, por sua vez, deverá ser apresentado com duas casas decimais, sendo aqui permitido o arredondamento;

2.16. O pagamento será mensal, conforme cronograma físico-financeiro a ser apresentado pela empresa contratada;

2.17. Na ocasião da licitação, as empresas deverão apresentar declaração de estarem plenamente cientes dos serviços a serem executados, bem como do terreno no qual será construída a rede.

3. SERVIÇOS A EXECUTAR:

3.1. SUBESTAÇÃO - CIVIL:

3.1.1. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

3.1.1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS - Para a execução do cubículo de medição de energia, considerar o projeto e estas especificações.

3.1.1.2. SERVIÇOS PRELIMINARES: A instalação provisória de energia e a instalação provisória de água serão a partir de pontos já existentes. Deverá ser construído um galpão de obra para servir de depósito de materiais, com instalação provisória para um WC, que deverá ser removido ao final da obra.

3.1.1.3. SERVIÇOS INICIAIS - O terreno deverá ser limpo e isento de matéria orgânica, antes da execução da locação da obra, o material descartado deverá colocado em local a ser definido pela fiscalização. A obra será executada na posição definida em projeto.

3.1.1.4. FUNDAÇÃO - A fundação será do tipo profunda, estaca broca escavada com diâmetro de 30 Cm e com profundidade mínima de 3,00 metros concreto armado (4 # 6,3 e 5 estribos) com FCK de 25Mpa.

3.1.1.4.1. VIGA BALDRAME – As vigas baldrame de concreto armado 25 Mpa (4 # 12,5 e estribo # 5.0 C/ 15) com dimensão de 20 x 30, será colocado no fundo da forma uma camada de concreto magro para evitar o vazamento do concreto e as formas serão devidamente fixadas para que fiquem alinhadas, pois estas deverão ficar a vista.

3.1.1.4.2. IMPERMEABILIZAÇÃO – Será com hidro-asfalto, Vedapren ou equivalente, com no mínimo 2 demãos, no respaldo das vigas de fundação, serão aplicadas cruzadas, e nas duas primeiras fiadas das alvenarias, será obrigatório o uso de Impermeabilizante, tipo Sika 1 ou similar, na argamassa de assentamento, e esta será feita com traço de 1:4 de cimento e areia, conforme recomendação do fabricante.

3.1.1.5. TRABALHOS EM TERRA – A obra deverá ser executada 50cm acima do nível natural do terreno, compactado mecanicamente em camadas.

3.1.1.6. ALVENARIA - Paredes de alvenaria de tijolos maciços nos locais indicados em projeto, serão executadas paredes de 25 centímetros com tijolos maciços o assentamento dos blocos será com argamassa de cimento e areia, traço 1:6, com juntas uniformes, de no máximo 1,5cm, todas as paredes deverão ter na altura de fechamento das portas e nas duas últimas fiadas dos peitoris uma amarração com 2 ferros 5,0mm, colocados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. apoiado em 50cm para cada lado do vão, os blocos cerâmicos deverão ser abundantemente molhados, antes do assentamento.

3.1.1.7. REVESTIMENTOS

3.1.1.7.1. CHAPISCO - As paredes serão molhadas abundantemente antes de serem chapiscadas com massa de cimento e areia grossa no traço (1:4) e curadas por 72 horas antes de receber o emboço.

3.1.1.7.2. MASSA ÚNICA INTERNA E EXTERNA– (massa grossa desempenada) esta camada de regularização será executada após a cura do chapisco e com a superfície devidamente molhada o traço recomendado é (1 : 2 : 8) – cimento, cal e areia média peneirada, com impermeabilizante nas paredes externas.

3.1.1.8. COBERTURA - Nas vigas de concreto e laje deverá ser considerado o concreto, a armadura de ferro, escoras, formas, lançamento, cura e desmoldagem, o concreto empregado deverá ter resistência mínima ($f_{ck}=15$ MPa) conforme projeto estrutural. Sendo preparado, lançado e adensado mecanicamente. As escoras com emendas (fora do terço médio) não deverão ser em número superior a um terço do total. O escoramento deverá ser realizado de modo a garantir estabilidade à forma sem permitir deformações perceptíveis. Deverão ser contraventados a meia-altura, nas duas direções e pressionados com cunhas nos dois sentidos. CONCRETO – Todo o concreto empregado deverá ser usinado e com resistência conforme o calculo estrutural, sendo adensado mecanicamente, com cura ininterrupta no mínimo de 7 dias a partir da concretagem, pela saturação de toda a superfície do concreto em contato com o meio ambiente. CONCRETAGEM – Antes do inicio da concretagem de qualquer etapa, deverá ser feita a conferência dos serviços de formas, escoras e ferragem, conforme os projetos e Normas Técnicas. COBERTURA - deverá ser fixadas os caibros ao concreto da laje de cobertura para a fixação das chapas de fibro-cimento com 8 mm de espessura.

3.1.1.9. PAVIMENTAÇÃO – deverão ser executados os valos previstos de concreto armado conforme projeto, obedecendo rigorosamente as dimensões e prevendo as tubulações.

3.1.1.9.1. LEITO DE BRITA – Após a base devidamente compactada e nivelada será assentada uma camada de brita 2 com espessura mínima de 10cm, devidamente compactada mecanicamente.

3.1.1.9.2. CONTRA-PISO e PISO – O contra-piso de concreto f_{ck} 15Mpa com impermeabilizante com no mínimo 6cm, deverá ser energicamente vibrado e desempenado devidamente nivelado.

3.1.1.10. COMPLEMENTOS – As caixas de alvenaria deverão ser executadas de tijolos maciços de 25 Cm devidamente impermeabilizada com reboco massa única de cimento e areia 1: 4 e pintadas com vedrapem em duas demãos.

3.1.1.11. PINTURA – As paredes de alvenaria deverão ser seladas internamente e externamente com selador acrílico e após a cura deverá ser aplicada duas demãos de tinta acrílica Renner ou equivalente, sendo a tinta e o selador do mesmo fabricante, na cor a ser definida pela fiscalização. Sobre as esquadrias metálicas deverá ser aplicada uma demão de fundo zarcão e duas demão de tinta esmalte Renner ou equivalente, na cor a ser definida pela fiscalização.

3.2. SUBESTAÇÃO – ELÉTRICA:

3.2.1. Deverá ser montada a cabine de medição conforme projeto e padrões RGE-Sul.

3.2.2. O alimentador em média tensão deverá derivar do poste P06. Deverá ser em cabos de cobre monopolares #70mm², 12/20kV, EPR 90°C. Deverá ser instalado cabo reserva.

3.2.3. No poste P06 serão instaladas chaves fusíveis base C classe 15kV com elos 40K, capacidade do cartucho de no mínimo 100A, corrente da lâmina de 300A, capacidade de curto-circuito de no mínimo 10kA, NBI mínima de 110kV.

3.2.4. Deverão ser instaladas cruzetas de fibra maciças homologadas pela RGE-Sul.

3.2.5. Deverão ser instalados pára-raios de óxido de zinco poliméricos tensão nominal de 12kV, 10kA.

3.2.6. Nos cabos serão instalados terminais modulares elastoméricos para cabo de cobre 12/20kV #70mm², uso externo, com conector, NBI de 110kV, ensaio de curto-circuito térmico de 250°C.

3.2.7. Junto ao poste P06, protegendo os alimentadores de MT, deverá ser instalado um eletroduto de aço galvanizado pesado Φ 100mm, fixado ao poste mediante cintas metálicas. Este eletroduto deverá ser aterrado conforme desenho.

3.2.8. As caixas de passagem no solo deverão ser de tijolos maciços, dimensões internas de 80x80x100cm, com tampa de concreto armado, fundo de brita.

3.2.9. Deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido roscável Φ 100mm enterrados conforme desenho. Por sobre os mesmos deverá ser instalada fita indicadora de rede elétrica. Junto ao poste, para realizar a conexão entre o eletroduto de aço galvanizado e o de PVC deverá ser utilizada curva longa de PVC rígido com luvas roscáveis de PVC.

3.2.10. Os eletrodutos deverão ser vedados com massa de calafetar para evitar a entrada de umidade e animais na cabine de medição.

3.2.11. Na entrada da cabine, na cela 1, deverá ser instalada ferragem para suporte dos pára-raios e terminais modulares, fixada na parede, conforme desenho. Todas as ferragens da cabine deverão ser aterradas na malha de aterramento indicada no desenho.

3.2.12. Nos cabos serão instalados terminais modulares elastoméricos para cabo de cobre 12/20kV #70mm², uso interno, com conector, NBI de 110kV, ensaio de curto-circuito térmico de 250°C. Deverão ser instalados pára-raios de óxido de zinco poliméricos tensão nominal de 12kV, 10kA.

3.2.13. Para interligação entre os equipamentos, no interior da cabine, serão utilizados vergalhões de cobre maciços Φ 5,16mm conforme tabela 5 do GED 2856. Para as curvas, deflexões ou derivações dos vergalhões deverão ser utilizados conectores apropriados, não sendo permitido dobrá-los. Para fixação dos vergalhões deverão ser utilizados isoladores de pino classe 15kV, como indicado em desenho.

3.2.14. Na cela 2 deverão ser instalados os equipamentos para medição (TPs e TCs). Deverá ser executada a base para fixação desses equipamentos, conforme padrão da concessionária. Nos locais indicados, fixados nos vergalhões, deverão ser conectadas barras de cobre

nu de 2" x 1/2", com 15cm livres para aterramento temporário, exigência da concessionária, conforme desenho.

3.2.15. Na cela 3 deverá ser instalado o disjuntor de MT. A montante do disjuntor, na cela 3, deverá ser instalada uma chave seccionadora tripolar, abertura sem carga, com manopla externa, classe 15kV, 400A, NBI de 110kV, punho de manobra com furo para cadeado com bloqueio kirk. O disjuntor deverá ser tripolar, motorizado, a vácuo, classe 15kV, instalação fixa, NBI mínimo de 95kV, corrente de curto-circuito mínima de 12,5kA, corrente nominal mínima de 630A. Deverá ser instalado um relé eletrônico com as funções mínimas ANSI 50/50N e 51/51N, referência Pextron 7104. Nesta mesma cela deverão ser instalados os TCs de proteção indicados no estudo de coordenação e seletividade.

3.2.16. Na cela 4 deverá ser instalada a primeira derivação para a rede interna. Deverá ser instalada uma chave seccionadora tripolar, abertura sem carga, com manopla externa, classe 15kV, 400A, NBI de 110kV, punho de manobra com furo para cadeado com bloqueio kirk. Deverá ser instalada ferragem para suporte dos pára-raios e terminais modulares, fixada na parede, conforme desenho. Todas as ferragens da cabine deverão ser aterradas na malha de aterramento indicada no desenho.

3.2.17. Da cela 4 derivam os cabos de saída da cabine para a rede interna. Deverão ser em cobre monopares #70mm², 12/20kV, EPR 90°C. Deverá ser instalado cabo reserva. Nos cabos serão instalados terminais modulares elastoméricos para cabo de cobre 12/20kV #70mm², uso interno, com conector, NBI de 110kV, ensaio de curto-circuito térmico de 250°C. Deverão ser instalados pára-raios de óxido de zinco poliméricos tensão nominal de 12kV, 10kA.

3.2.18. A cela 5 é reserva para uma segunda saída. Deverá ser instalada uma chave seccionadora tripolar, abertura sem carga, com manopla externa, classe 15kV, 400A, NBI de 110kV, punho de manobra com furo para cadeado com bloqueio kirk.

3.2.19. Deverão ser utilizados, para proteção do alimentador de saída, eletrodutos de PVC rígido roscável Φ 100mm enterrados conforme desenho. Por sobre os mesmos deverá ser instalada fita indicadora de rede elétrica. Junto ao poste, para realizar a conexão entre o eletroduto de aço galvanizado e o de PVC deverá ser utilizada curva longa de PVC rígido com luvas roscáveis de PVC. Os eletrodutos deverão ser vedados com massa de calafetar para evitar a entrada de umidade e animais na cabine de medição.

3.2.20. Junto ao poste P07, protegendo os alimentadores de MT, deverá ser instalado um eletroduto de aço galvanizado pesado Φ 100mm, fixado ao poste mediante cintas metálicas. Este eletroduto deverá ser aterrado conforme desenho.

3.2.21. No poste P07 serão instaladas chaves seccionadoras unipolares classe 15kV, corrente mínima de 300A, NBI mínimo de 110kV. Também serão instalados pára-raios de óxido de zinco poliméricos tensão nominal de 12kV, 10kA. As cruzetas deverão ser de fibra maciça homologadas pela concessionária. Nos cabos serão instalados terminais modulares elastoméricos para cabo de cobre 12/20kV #70mm², uso externo, com conector, NBI de 110kV, ensaio de curto-circuito térmico de 250°C.

3.3. REDE ELÉTRICA:

3.3.1. Os serviços deverão ser executados de acordo com as normas brasileiras pertinentes ou internacionais quando da ausência das nacionais e conforme padrões e procedimentos da concessionária de distribuição de energia elétrica local.

3.3.2. Todos os materiais a serem utilizados deverão estar de acordo com as normas brasileiras ou internacionais, quando da ausência das nacionais e conforme padrões da concessionária de distribuição de energia elétrica local. Não poderão ser instalados na obra materiais usados, nem remanufaturados. Só serão aceitos materiais novos, de fornecedores homologados na RGE-Sul/CPFL.

3.3.3. Deverá ser feita a montagem da rede alimentadora de MT do tipo compacta conforme planta. A mesma deverá derivar do alimentador CIRCUITO: CSA15 RGE-Sul existente.

3.3.4. Deverão ser utilizados postes de concreto tronco-cônicos de resistência indicada em planta. Deverão ser de fabricantes homologados pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.5. A rede de média tensão (13,8kV) deverá ser em cabos de alumínio, encordoamento classe 2 compacto #70mm², isolamento de 15kV, cobertura em XLPE 90°C, resistente a trilhamento elétrico e intempéries, conforme NBR 11873. Os cabos deverão ser de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.6. A rede de baixa tensão (380/220V) deverá ser em cabos de alumínio multiplexados, 3#35mm²+#35mm², neutro nu, isolados para 0,6/1kV com XLPE 90°C, encordoamento classe 2, conforme NBR 8182. Os cabos deverão ser de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.7. A rede de média tensão será sustentada por espaçadores losangulares classe 15kV fabricados em polietileno de alta densidade, resistente a raios ultravioleta, trilhamento elétrico e intempéries. Deverá ser fornecido com anéis de amarração ou poderão ser utilizados espaçadores com garras. Deverão ser de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.8. Na rede de média tensão deverá ser instalado o cabo mensageiro nu em aço zincado (CAZ) Ø9,5mm, 7 fios, tração de ruptura mínima de 3160kgf, de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.9. Deverão ser montadas as estruturas de rede compacta de média tensão CE1A, CE2L, CE3 e CE4-SU 2º nível conforme padrão RGE-Sul, classe 15kV, completas. Deverão ser de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.10. Deverão ser montadas as estruturas de rede de baixa tensão SI1, SI2 e SI4 conforme padrão RGE-Sul, completas, incluindo cintas de aço galvanizado para poste de concreto. Deverão ser de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.11. Deverão ser montadas as subestações rebaixadoras conforme padrão RGE-Sul/CPFL, composta de chaves fusíveis base C classe 15kV com elos indicados em planta, capacidade do cartucho de no mínimo 100A, corrente da lâmina de 300A, capacidade de curto-

circuito de no mínimo 10kA, NBI mínima de 110kV, pára-raios de óxido de zinco poliméricos tensão nominal de 12kV, 10kA, cruzeta de fibra maciças homologadas pela concessionária. A malha de aterramento deverá conter no mínimo 3 hastes copperweld de 2,40m x 5/8", utilizando-se de cordoalha de cobre nu #70mm², com resistência de aterramento de no mínimo 5 Ω.

3.3.12. Os transformadores deverão ser do tipo de distribuição de uso ao tempo, trifásicos, ligação triângulo-estrela aterrada, 60Hz, refrigeração e isolamento à óleo, 13,8kV/380/220V. Deverão ser de fabricante homologado pela concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.13. Todas as conexões de média tensão deverão ser executadas mediante a inserção de conectores tipo "cunha" com o auxílio de aplicadores hidráulicos ou explosão química (sendo vedada a utilização de objetos impactantes tipo martelo, alicates, etc).

3.3.14. As conexões de média tensão deverão possuir capa de proteção conforme concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.15. Todas as conexões de baixa tensão ser com conectores perfurantes conforme padrão da concessionária RGE-Sul/CPFL.

3.3.16. Deverão ser instaladas luminárias públicas de LED, IP 66, 150W, luz branca, 6000K, ISO 9001, Luminosidade 14000 a 15000 Lumens com variação de 10%, uso externo, suporte de fixação em braço de 60mm, ângulo de abertura do feixe de iluminação de 180°, tensão de funcionamento de 85 a 265V, vida útil mínima de 20.000 horas. Os condutores para alimentação elétrica das luminárias deverão ser de cobre #2,5mm² / 1kV. Deverão derivar da rede através de conectores perfurantes.

3.3.17. Para as luminárias deverão ser instalados braços curvos, fabricados em aço SAE 1010/1020. Braço tubular redondo, galvanizado, com diâmetro externo de #60mm, diâmetro interno de aproximadamente #54mm, comprimento de projeção de 2000mm e altura igual ou superior a 1000mm, angulo final do acoplamento com a luminária de 10 graus com relação ao solo, com sapata furada, parafusos passantes com rosca diâmetro M16 x 170mm e comprimento total de 250mm, com porca quadrada e arruelas, incluindo cinta para poste de concreto circular de 12m.