



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**PROJETO ELÉTRICO**  
**UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DA BARRA**  
**UBS BARRA**

ADMINISTRAÇÃO:  
**Alexandre Lindenmeyer**  
Prefeito Municipal

**João Carlos Brahm Cousin**  
Secretário Municipal SMCP

RESPONSÁVEL TÉCNICO:  
**Eng. Orlando Marasciulo Neto**  
CREA/RS 120.005-D

Rio Grande, RS, setembro de 2018.

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

## 1.0 – DO OBJETO

O presente Memorial Descritivo (MD) constitui o **Projeto Executivo** que regulará a execução dos serviços necessários à obra de construção da Unidade Básica de Saúde (UBS) BARRA, na 5ª secção da Barra na Cidade de Rio Grande.

### 1.1 – ESCOPO DA OBRA.

A presente proposta basilar refere-se ao detalhamento das Instalações Elétricas em baixa tensão 127/220 V~ 60Hz fornecimento Tipo C – trifásico quatro condutores (03 fases 01 neutro), esquema de aterramento TN-S e carga instalada inferior à 75kW.

As obras, objeto deste **Projeto Executivo**, compreendem os seguintes serviços:

- Instalação elétrica de luz e força em baixa tensão;
- Limpeza final da obra.

### 1.2 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.

#### 1.2.1 – PREMISSAS.

Para a confecção deste MD serviram de base o Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC-BT) versão 1.5 datado de março de 2017 da concessionária local de energia elétrica, Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica Distribuição (CEEE-D).

Bem como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): NBR 13570, NBR ISSO/CIE 8995-1, NBR 5419, NBR 5444 (referência) e NBR 5410.

E por último a Norma Regulamentadora (NR) nº 10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

#### 1.2.2 – GENERALIDADES.

A CONTRATADA ainda como licitante deverá realizar visita técnica ao local dos serviços e inspecionar as condições gerais do local, as instalações/redes, passagens, taludes, vegetação, passeios e cercas existentes, deverá verificar também, todas as demolições, cortes em vegetação e adaptações necessárias à conclusão dos serviços, bem como mensurar as cotas e demais dimensões do projeto, comparando-as com as medidas e níveis "in loco", pois deverão constar da proposta todos os itens necessários à execução total dos serviços, mesmo que não constem da planilha estimativa fornecida anexa.

Quaisquer serviços constantes do presente MD, mesmo que não explicitados na planilha de quantidades, serão de responsabilidade da CONTRATADA, devendo os valores relativos aos itens omitidos serem considerados na composição de custo unitário do item da planilha que for mais conveniente, caso não seja introduzido item específico por ocasião de acerto da planilha, à época da licitação.

Neste caso a empresa CONTRATADA concorda que as adequações do projeto e possíveis alterações contratuais sob a alegação de falhas ou omissões em qualquer das peças (Orçamento de Referência, Plantas, Memorial Descritivo, Especificações, Estudos Técnicos ou outra documentação fornecida para o presente Contrato) não poderão ultrapassar, no seu conjunto 10% (dez por cento) do valor total do contrato, computando-se desse percentual para a verificação do limite previsto no § 1º do art. 65 da Lei nº 8.666/1993.

Além da visita técnica, antes de começar os serviços, a empresa CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente todos os itens deste MD, plantas desenhos dos projetos e qualquer outra documentação fornecida, pois será considerada como perfeita conhecedora de todas as circunstâncias que poderão atrapalhar e/ou facilitar a execução dos serviços.

A execução das obras e/ou serviços deverá obedecer às normas da ABNT, Leis municipais, estaduais e federais no que tange aos assuntos em tela e a este Memorial Descritivo (MD).

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

A empresa CONTRATADA deverá seguir todos os procedimentos de segurança referentes aos serviços, pois operações, manuseio ou manutenções inadequadas podem resultar em acidentes de trabalho severos ou mesmo a morte.

A CONTRATADA ainda como licitante apresentará, obrigatoriamente, sua proposta de preços detalhada conforme a planilha de orçamento em anexo.

O Custo Global de Referência (Preço Total), bem como o BDI deverão estar conforme:

- Decreto nº 7.983 de 8 de abril de 2013;
- Acórdão nº 2622/2013 do Tribunal de Contas da União (TCU);
- Leis 12.546 de 14 de dezembro de 2011, e Lei 12.844 de 19 de julho de 2013;
- Arts. 6º, III, VI IX, f, 31º, III, 43º, IV, 44º, 56º, 58º, I, 65º e 80º, III da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993.

O BDI, que deverá evidenciar em sua composição, os valores utilizados para a taxa de rateio da administração, Percentuais de tributos incidentes sobre o preço do serviço, excluídos aqueles de natureza direta e pessoalística que oneram a CONTRATADA, taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento e taxa de lucro, conforme disciplinado no art. 9º do decreto nº 7.983.

A CONTRATADA é a responsável pela eficácia dos serviços que efetuar, bem como pelos danos decorrentes de realização negligente, imprudente ou descuidado dos trabalhos e/ou alterações indevidas do presente Memorial Descritivo.

Todos os elementos que por ventura venham a ser danificados pela CONTRATADA ao longo dos trabalhos deverão ser recompostos, de forma a manter as características originais dos elementos ofendidos.

Em caso de dúvidas quanto à interpretação deste Memorial Descritivo, documentação técnica da obra ou discrepâncias constatadas no presente rol documental fornecido, deverão ser consultados o projetista e/ou a fiscalização para a solução do problema.

Durante toda execução das obras deverá ser mantido, pela CONTRATADA, no canteiro de obras o Diário de Obra, devidamente atualizado e assinado, onde constará todo e qualquer fato relevante ocorrido no dia, e onde deverão ser relatadas as observações, determinações, recomendações e reclamações da CONTRATANTE.

A CONTRATADA ficará obrigada a demolir e a refazer por seu exclusivo dispêndio, todos os trabalhos que a fiscalização impugnar por má qualidade ou que contrarie as condições contratuais.

Os atrasos decorrentes dessas medidas serão considerados de responsabilidade da CONTRATADA.

Serão encargos e ônus da CONTRATADA, entre as demais providências cabíveis, o seguinte:

- A obtenção das licenças (e/ou autorizações) e a aprovação de documentos junto a órgãos ou entidades públicas e/ou privadas.
- Pagamento das custas inerentes a estes processos, inclusive taxas, impostos e demais tributos de qualquer natureza que venha a incidir em qualquer das etapas do processo de preparação para a realização dos trabalhos, durante a execução do objeto contratado.

A CONTRATADA será obrigada a facilitar a fiscalização da(s) obra(s), serviço(s) e dos materiais utilizados, permitindo o acesso da fiscalização em todas as partes e compartimentos.

A CONTRATADA deverá manter a disposição da fiscalização no canteiro toda a documentação técnica da obra, cópias legíveis, para consulta, toda a documentação técnicas que compõe este **Projeto Executivo**.

### 1.3 - MÃO DE OBRA

Todos os serviços deverão ser executados por pessoas qualificadas e competentes para as tarefas, e quando necessário especializada, objetivando o acabamento esmerado da obra e/ou serviço, além de obrigatoriamente treinadas em procedimentos de segurança do trabalho e prevenção de acidentes, conforme as diversas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Será obrigatória a permanência na obra de Responsável Técnico conforme suas atribuições legais em tempo suficiente para garantir a perfeita execução dos serviços.

A CONTRATADA é obrigada a retirar da obra ou serviço qualquer tarefeiro, operário ou subordinado seu que a critério da fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva, falta de decoro/pundonor ou incapacidade técnica.

### **1.3.1 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) E COLETIVA (EPC)**

Será obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) como capacete, botas, luvas, cinto de segurança (quando os trabalhos forem em elevação superior a 2,00m do solo conforme determinado na Norma Reguladora do Ministério do Trabalho e Emprego NR nº 35) e demais equipamentos, necessários à segurança dos operários em atividade na obra, bem como também será obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Coletiva, (EPC) como sistema de sinalização, redes de proteção, kit de primeiro socorro, e demais equipamentos necessário à segurança dos trabalhadores e transeuntes do(s) local (ais) de obra, sendo que os encargos oriundos destas obrigações deverão estar inclusos nos valores de mão de obra, na planilha orçamentária apresentada pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá tomar todas as medidas para que as tarefas sejam executadas com segurança. Todas as normas referentes à Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho, Meio Ambiente e outras, deverão ser rigorosamente cumpridas façam elas referência aos funcionários e contratados ou outras pessoas que estejam nas dependências da obra.

#### **1.3.1.1 – SEGURANÇA DO TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRAS**

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, prevenção de acidentes e outros perigos relacionados às atividades desenvolvidas. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego.

Deverá ser prevista e fornecida pela empresa CONTRATADA a sinalização noturna de advertência durante o período de obra quando assim for exigida.

Instalações provisórias para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas sujeitas à incêndios, incluindo-se o canteiro de serviços, almoxarifados e adjacências.

A CONTRATADA deverá prever equipe de segurança interna para controle e precaução de acidentes e sinistros, nas instalações da obra, administração, refeitório, almoxarifados, etc. cabendo à mesma toda a responsabilidade por quaisquer desvios, danos ou prejuízos, decorrentes da negligência deste item.

Por ocasião da execução das obras e/ou serviços, o executor deverá seguir as prescrições da Norma NBR-7678 (Segurança na execução de obras e serviços de construção).

Da mesma forma, deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, aprovadas pela Portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978 (suplemento do DOU de 06/07/1978), em especial:

- NR-4, que trata de “Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)”;
- NR-5, que trata de “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)”;
- NR-6, que trata de “Equipamento de Proteção Individual - EPI”; e
- NR-18, que trata de “Obras de Construção, Demolição e Reparos”. Atentar ao fato que algumas das normas acima explicitadas foram alteradas pela Portaria nº 33 de 27 de outubro de 1987 (DOU de 31/07/1987).

#### **1.3.2 - RESPONSÁVEL TÉCNICO**

A CONTRATADA ainda como licitante deverá comprovar que conta em seu quadro permanente, na data prevista para entrega da proposta, profissional de nível superior ou outro devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de atestado de responsabilidade técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes, que deverá acompanhar permanentemente a





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

execução dos serviços, Tal exigência não dispensa a necessidade de outros profissionais da área que poderão compor equipe multidisciplinar.

### **1.3.3 - MESTRE DE OBRA**

A empresa CONTRATADA deverá manter no canteiro um Mestre de obras que na ausência do Responsável Técnico, seja capaz de discutir e definir pequenos ajustes da obra com a fiscalização, desde que devidamente registrados em diários de obras.

## **1.4 – DOS PROJETOS**

Quando na execução da obra, os projetos deverão ser verificados e poderão ser adaptados se forem constatadas alterações em relação à situação inicialmente existente, por ocasião dos levantamentos de dados, e que venham a prejudicar a execução e/ou o desempenho da solução projetada. **Essas adaptações deverão ser submetidas à prévia aprovação do projetista e/ou fiscalização.**

Caso alterações do projeto original venham a ocorrer, deverão constar obrigatoriamente do “As Built”, passando tais modificações para a responsabilidade do agente técnico que as modificou, formalizando as alterações na Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) correspondente.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração de detalhes e cálculos complementares que se fizerem necessários à perfeita execução da obra, baseados no presente **Projeto Executivo** de engenharia, **devendo a mesma agir em tempo hábil e submetê-los à prévia aprovação da fiscalização, antes do início da execução dos serviços.**

Nestes casos conforme artigo 111º da Lei nº 8.666 de 21 de julho de 1993 e artigo nº 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 o autor dos projetos e/ou alterações dos projetos concorda em ceder para a Administração Pública os direitos patrimoniais na sua totalidade, em qualquer das modalidades: reprodução parcial ou integral; a edição; a adaptação, ou quaisquer outras transformações; tradução para qualquer idioma; a produção audiovisual; a distribuição para uso ou exploração da obra; a utilização, direta ou indireta, nas condições e prazos estipulados pela Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

A execução dos serviços fica condicionada à prévia elaboração dos detalhes executivos pertinentes e a aprovação dos mesmos pelo projetista e/ou fiscalização, tal condição não exime a CONTRATADA de proceder com as liberações e aprovações nos outros órgãos competentes.

## **1.5 – GARANTIA DA OBRA OU SERVIÇOS**

A obra constante deste MD terá um período de garantia de 05 (cinco) anos a contar da assinatura do Termo de Recebimento Definitivo (TERD) conforme art. 69º da Lei 8.666/1993 e art. 618º do Código Civil Lei 10.406/2002.

## **1.6 - COMO CONSTRUÍDO**

### **1.6.1 – AS BUILT (AB)**

O “As built” ou AB pela definição da resolução nº 51/2012 do CAU/BR, é a “Atividade técnica que, durante e após a conclusão de obra ou serviço técnico, consiste na revisão dos elementos do projeto em conformidade com o que foi executado, objetivando tanto sua regularidade junto aos órgãos públicos como sua atualização e manutenção”.

Informações de referência a utilizar para o AB durante ou após a execução da obra:

- Projetos executivos utilizados para a obra;
- Projetos aprovados junto aos outros órgãos competentes;
- Levantamento físico da obra indicando as alterações de projeto:

Informações técnicas a produzir:

- Desenhos técnicos e relatórios que representam a forma real como a obra foi construída, salientando as diferenças entre os projetos elaborados e a forma executada.

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Documentos técnicos a apresentar:

a) desenhos: (quando houver em cada caso)

- planta geral de implantação;
- planta de terraplenagem;
- cortes de terraplenagem;
- planta baixa dos pavimentos;
- plantas das coberturas;
- cortes (longitudinais e transversais);
- elevações (frontais, posteriores e laterais);

b) textos:

- memorial descritivo da edificação;
- memorial descritivo dos elementos da edificação, das instalações prediais (aspectos arquitetônicos), dos componentes construtivos e dos materiais de construção;
- memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais de construção;
- perspectivas (opcionais) (interiores ou exteriores, parciais ou gerais);

Portanto, após a conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s), a CONTRATADA deverá apresentar à fiscalização o “Como Construído” ou “As Built” (AB) contendo todos os obstáculos do projeto original, bem como as soluções encontradas e aprovadas pelo projetista/fiscalização. Este “as built” deve ser fornecido em meio magnético, Compact Disc (CD), com arquivos de texto do tipo “*Open Document Format for Text (.ODT)*”, planilhas de cálculo do tipo “*Open Document Format for Spread sheets (.ODS)*” e arquivos em CAD do tipo “.DWG”. A elaboração dessa documentação será obrigação da CONTRATADA que deverá tomar essa providência para toda a documentação da obra, mesmo para aquelas que não tenham sido alteradas em relação ao projeto de engenharia original.

Ambas documentações (Relatório Fotográfico e As Built) poderão ser entregues em um único tipo de mídia.

#### **1.6.2 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

Durante a execução da(s) obra(s) e/ou serviço(s), a CONTRATADA deverá realizar um levantamento fotográfico que mostre todas as etapas (antes, durante e depois) da execução dos trabalhos, separando-as em pastas mensais, semanais ou diárias.

Tal levantamento deverá ser apresentado ao final da obra e/ou serviço em meio magnético, Compact Disc (CD), com arquivos de texto do tipo “*Joint Photographics Experts Group (.JPEG)*”.

#### **1.7 – PREVALÊNCIAS ENTRE DOCUMENTOS**

O presente Memorial Descritivo estabelece as condições técnicas que devem ser obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirá parte integrante do edital e do contrato.

Em caso de divergência entre o que dispõem os documentos da obra, será seguido o seguinte critério de prevalência:

- Entre o edital e o Memorial Descritivo, prevalecerá o edital;
- Entre o Memorial Descritivo e os desenhos, predomina o memorial;
- Projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas;
- Entre cotas de desenho e suas medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- Entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;
- Em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no Memorial Descritivo, valerão aqueles dos desenhos.

#### **1.8 – DOCUMENTOS TÉCNICOS EM ANEXO.**

A seguinte documentação técnica é apresentada em anexo a este Memorial Descritivo, consolidando o presente **Projeto Executivo**:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Desenhos:

ELE\_UBS BARRA\_R00.pdf

Planilha de Quantidades e Orçamento de Referência:

ORÇ\_UBS BARRA\_R00.pdf

Cronograma Físico-Financeiro:

CRONOGRAMA\_UBS BARRA\_R00.pdf

Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica (ART/RRT):

ART.pdf

### 1.9 – ÍNDICE.

As obras e serviços a serem executados neste MD, seguiram todos os preceitos e recomendações das seguintes normas: Regulamento das Instalações Consumidoras (RIC-BT) mar/2017 (CEEE); NBR 5410; NBR 13570; NBR ISSO/CIE 8995-1; NBR 13531; NBR 13752 e sistema Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO), e foram agrupados nos capítulos listados abaixo:

2.0 – EXECUÇÃO DA OBRA.....	10
2.1 – DEMOLIÇÕES/REMOÇÕES.....	10
2.2 – RECOMPOSIÇÕES/ENCHIMENTOS.....	11
2.3 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO: .....	11
2.4 - TESTES E VERIFICAÇÕES NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	17
2.5 - LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	21
3.0 - GARANTIA DA QUALIDADE.....	21
4.0 – DESMOBILIZAÇÃO.....	21

### 1.10 – GENERALIDADES.

#### 1.10.1 – DEMOLIÇÕES, REMOÇÕES OU RETIRADAS.

CONTRATADA deverá antes de proceder com os serviços de demolições, remoções ou retiradas isolar todas as instalações (hidros sanitárias, elétricas, telefônicas, dados etc.) existentes nas áreas em foco.

Todos os serviços de demolições, remoções ou retiradas que necessitem a interrupção parcial ou total de um serviço (exemplo: água, energia elétrica, rede de dados, telefonia etc.) deverão ser planejados e previamente informado à fiscalização ou ao responsável pelo equipamento urbano (intervenientes) para que este tome as devidas providências.

A CONTRATADA deverá proteger os arredores da área que estiver sofrendo uma destas intervenções para garantir a incolumidade destas. Todos os problemas decorrentes desta fase que comprometa as áreas abaixo ou adjacentes serão considerados de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Antes do início destes serviços, a CONTRATADA deverá proceder a um detalhado exame das situações e condições do equipamento urbano. Deverão ser considerados aspectos importantes como: a natureza da estrutura, o estado de conservação e de estabilidade, o risco de desabamentos, e a necessidade de escoramentos ou travamentos, bem como a necessidade de proteção ou retirada provisória de elementos artísticos ou decorativos.

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

O serviço em si só poderá ser iniciado após os devidos escoramentos e preparos de cada local.

Os materiais, instalações, peças e outros bens incluindo os artísticos ou decorativos após suas remoções deverão ser transportados devidamente acondicionados e armazenados em locais especificados no projeto complementar apropriado, e na omissão destes de acordo com as orientações da fiscalização.

#### **1.10.2 – MATERIAIS.**

O fornecimento de todos os materiais necessários à realização da obra constante do presente MD e seus anexos, mesmo que não explicitamente cotados na planilha, será de responsabilidade da CONTRATADA.

Os materiais empregados deverão ser novos, e notoriamente de primeira qualidade, a CONTRATADA deverá observar as especificações constantes deste MD e dos respectivos fabricantes, atendendo ainda, obrigatoriamente ao **Programa Setorial da Qualidade (PSQs)** do Ministério das Cidades, acessível pelo endereço eletrônico [http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos\\_simac\\_psgs.php](http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psgs.php), além das outras normas, métodos, e ensaios da ABNT, quando aplicáveis.

Poderão ser utilizados materiais similares aos especificados, desde que mantenham as mesmas características técnicas de desempenho e tenham suas similaridades comprovadas junto à fiscalização, por meio de laudos e/ou atestados emitidos por órgãos competentes. Sendo estes materiais considerados aptos pela Fiscalização, a mesma registrará no Diário de Obras.

#### **1.10.3 – GENERALIDADES NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.**

##### **1.10.3.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES – GENERALIDADES.**

Placas, etiquetas e outros meios adequados de identificação devem permitir identificar a finalidade dos dispositivos de comando, manobra e/ou proteção, a menos que não exista nenhuma possibilidade de confusão. Se a atuação de um dispositivo de comando, manobra e/ou proteção não puder ser observada pelo operador e disso puder resultar perigo, deve ser provida alguma sinalização à vista do operador.

##### **1.10.3.1.1 - LINHAS ELÉTRICAS.**

As linhas elétricas devem ser dispostas ou marcadas de modo a permitir sua identificação quando da realização de verificações, ensaios, reparos ou modificações na instalação.

##### **1.10.3.1.2 – CONDUTORES.**

Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor neutro deve ser identificado conforme essa função. Em caso de identificação por cor, deve ser usada a cor azul claro na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar.

NOTA A veia com isolação azul-clara de um cabo multipolar pode ser usada para outras funções, que não a de condutor neutro, se o circuito não possuir condutor neutro ou se o cabo possuir um condutor periférico utilizado como neutro.

Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor de proteção (PE) deve ser identificado de acordo com essa função. Em caso de identificação por cor, deve ser usada a dupla coloração verde-amarela ou a cor verde (cores exclusivas da função de proteção), na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar.

Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor PEN (esquemas de aterramento tipo TN-C-S e TN-C) deve ser identificado de acordo com essa função. Em caso de identificação por cor, deve ser usada a cor azul-claro, com anilhas verde-amarelo nos pontos visíveis ou acessíveis, na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor de fase deve ser identificado de acordo com essa função. Em caso de identificação por cor, poder ser usada qualquer cor, observadas as restrições estabelecidas para condutores neutro e proteção.

NOTA Por razões de segurança, não deve ser usada a cor de isolamento exclusivamente amarela onde existe o risco de confusão com a dupla coloração verde-amarela, cores exclusivas do condutor de proteção.

**1.10.3.1.3 - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.**

Os dispositivos de proteção devem ser dispostos e identificados de forma que seja fácil reconhecer os respectivos circuitos protegidos.

**1.10.3.1.4 - INDEPENDÊNCIA DOS COMPONENTES.**

Os componentes devem ser escolhidos e dispostos de modo a impedir qualquer influência prejudicial entre as instalações elétricas e as instalações não-elétricas, bem como entre as instalações elétricas de energia e outras instalações.

Quando os componentes a serem agrupados, num quadro de distribuição, painel, mesa de comando ou conjunto similar, compuserem partes sob diferentes tensões ou percorridas por correntes de natureza distinta, deve ser observada, entre os componentes desses diferentes subsistemas, uma separação capaz de evitar qualquer influência mútua prejudicial.

**1.10.3.1.5 - COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA.**

Os níveis de imunidade dos componentes da instalação devem ser especificados levando-se em conta as influências eletromagnéticas que podem ocorrer quando em funcionamento normal.

Deve-se considerar também o nível de continuidade de serviço previsto ou desejado, tendo em vista o uso da instalação.

Devem ser selecionados componentes com níveis de emissão suficientemente baixos, de modo que eles não venham a gerar interferências eletromagnéticas, por condução ou por propagação no ar, com outros componentes situados interna ou externamente à edificação. Se necessário, devem ser providos meios de atenuação, a fim de reduzir a emissão.

NOTA As IEC/CISPR 11, IEC/CISPR 12, IEC/CISPR 13, IEC/CISPR 14, IEC/CISPR 15, IEC/CISPR 22 e a série IEC 61000 trazem prescrições relativas à compatibilidade eletromagnética que são muitas delas, aplicáveis a componentes de instalações elétricas.

**1.10.3.2 – CONEXÕES.**

As conexões de condutores entre si e com outros componentes da instalação devem garantir continuidade elétrica durável, adequada suportabilidade mecânica e adequada proteção mecânica.

Na seleção dos meios de conexão devem ser considerados:

- a) o material dos condutores, incluindo sua isolamento;
- b) a quantidade de fios e formato dos condutores;
- c) a seção dos condutores;
- d) o número de condutores a serem conectados conjuntamente.

NOTA É aconselhável evitar o uso de conexões soldadas em circuitos de energia. Se tais conexões forem utilizadas, elas devem ter resistência à fluência e a solicitações mecânicas compatível com a aplicação.

As conexões devem ser acessíveis para verificação, ensaios e manutenção, exceto nos seguintes casos:

- a) emendas de cabos enterrados; e
- b) emendas imersas em compostos ou seladas.

Se necessário, devem ser tomadas precauções para que a temperatura atingida nas conexões, em serviço normal, não afete a isolamento das partes condutoras conectadas.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

As conexões devem poder suportar os esforços impostos pelas correntes, seja em condições normais, seja em condições de falta. Além disso, as conexões não devem sofrer modificações inadmissíveis em decorrência de seu aquecimento, do envelhecimento dos isolantes e das vibrações que ocorrem em serviço normal. Em particular, devem ser consideradas as influências da dilatação térmica e das tensões eletroquímicas, que variam de metal para metal, bem como as influências da temperatura que afetam a resistência mecânica dos materiais.

Devem ser tomadas precauções para evitar que partes condutoras de corrente energizem partes metálicas normalmente isoladas de partes vivas ou a capa metálica dos cabos, quando existente.

Salvo nos casos de linhas aéreas e de linhas de contato alimentando equipamentos móveis, as conexões de condutores entre si e com equipamentos não devem ser submetidas a nenhum esforço de tração ou de torção.

Nas linhas elétricas constituídas por condutos fechados só se admitem conexões contidas em invólucros apropriados, tais como caixas, quadros, etc., que garantam a necessária acessibilidade e proteção mecânica.

As conexões devem ser realizadas de modo que a pressão de contato independa do material isolante.

**É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos.**

Os meios de conexão utilizados na ligação direta de condutores de alumínio a terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos que admitam tal conexão devem atender aos requisitos das normas aplicáveis a conexões para alumínio.

NOTA Na falta de meios de conexão adequados para conexão direta com alumínio, o condutor deve ser emendado com um condutor de cobre, através de conector especial, e então ligado ao equipamento.

As conexões para alumínio com aperto por meio de parafuso devem ser executadas de forma a garantir pressão adequada sobre o condutor de alumínio. Esta pressão é assegurada pelo controle de torque durante o aperto do parafuso. O torque adequado deve ser fornecido pelo fabricante do conector ou do equipamento que inclua os conectores.

As conexões prensadas devem ser realizadas por meio de ferramentas adequadas ao tipo e tamanho de conector utilizado, de acordo com as recomendações do fabricante do conector.

Em condutores de alumínio somente são admitidas emendas por meio de conectores por compressão ou solda adequada.

A conexão entre cobre e alumínio deve ser realizada exclusivamente por meio de conectores adequados a este fim.

#### **1.10.3.3 – ACESSIBILIDADE.**

Os componentes, inclusive as linhas elétricas, devem ser dispostos de modo a facilitar sua operação, inspeção, manutenção e o acesso a suas conexões. O acesso não deve ser significativamente reduzido pela montagem dos componentes em invólucros ou compartimentos.

Os componentes da instalação elétrica devem ser dispostos de modo a permitir espaço suficiente tanto para a instalação inicial quanto para a substituição posterior de partes, bem como acessibilidade para fins de operação, verificação, manutenção e reparos.

## **2.0 – EXECUÇÃO DA OBRA.**

### **2.1 – DEMOLIÇÕES/REMOÇÕES.**

#### **2.1.1 – RASGO EM ALVENARIA/PAVIMENTO.**

Os rasgos em alvenaria ou pisos para a passagem de tubulações deverão ser feitos seguindo linhas previamente traçadas. Os rasgos deverão ser proporcionais aos diâmetros dos tubos, evitando-se assim sulcos muito largos ou muito profundos.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Na execução deste item, a CONTRATADA deverá seguir as recomendações técnicas existentes, considerando-se as medidas de segurança e tomando os devidos cuidados de forma a evitar dano a terceiros. Durante os serviços, deve haver o acompanhamento, por pessoal técnico capacitado, o comportamento das construções, quanto à suas integridade e estabilidade.

#### **2.1.2 – ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA COMPACTA.**

A escavação deverá seguir um traçado previamente estabelecido, antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá proceder a um detalhado exame das situações e condições do terreno. Deverão ser considerados aspectos importantes como: a natureza dos objetos no entorno do traçado, a possível existência de tubulações, dutos ou outras valas cruzando o trajeto, o risco de desabamentos de edificações e/ou equipamentos próximos das valas e a necessidade de escoramentos ou travamentos, bem como a necessidade de proteção ou retirada provisória de elementos artísticos ou decorativos.

O serviço em si só poderá ser iniciado após os devidos preparos de cada local, em consonância com a norma de segurança de escavação a céu aberto em vigor.

Os materiais, instalações, peças e outros bens incluindo os artísticos ou decorativos após suas remoções deverão ser transportados devidamente acondicionados e armazenados em locais especificados no projeto complementar apropriado, e na omissão destes, de acordo com as orientações da fiscalização.

### **2.2 – RECOMPOSIÇÕES/ENCHIMENTOS.**

Após a execução dos rasgos escavações etc. estes locais deverão ser restabelecidos ao original.

#### **2.2.1 - REATERRO MANUAL DE VALA.**

O reaterro deverá ser iniciado sempre pelo ponto mais baixo, em camadas horizontais de 10 à 20cm de espessura, superpostas, deve ser previsto caimento lateral e/ou longitudinal para rápido escoamento das águas pluviais, evitando assim seu acúmulo em qualquer ponto.

#### **2.2.2 – ENCHIMENTO DE RASGO EM ALVENARIA.**

Após assentar as tubulações, tendo o cuidado de deixa-las fixas nos sulcos, deverá ser lançada argamassa de modo a preencher totalmente os espaços vazios.

O enchimento deverá ser nivelado e retirado os excessos.

### **2.3 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO:**

#### **2.3.1 – QUADROS E CAIXAS.**

##### **2.3.1.1- POSTE EM CONCRETO ARMADO 9,00 m COM CAIXA E/OU QUADRO DE MEDIÇÃO (QDM)**

Poste em concreto armado de 9,00 m com carga nominal no topo de 300 kg, no padrão da concessionária local de energia elétrica (CEEE) com a finalidade de ancorar o ramal de ligação, bem como a instalação da medição. O poste deverá ser engastado no mínimo 1,50 m no solo.

A caixa de medição deverá ser, segundo o RIC BT, em madeira, metal ou fibra, **padrão externo (CE), tamanho 2 ou 2A para o tipo de medição direta C3** – polifásico quatro condutores (03 fases 01 neutro), própria para à instalação do medidor, seus acessórios e dispositivos de proteção, fixada em poste ou alvenaria e deverá possuir certificação da concessionária local de energia elétrica (CEEE).

O poste, caixa de medição e acessórios, condutores e eletrodutos do ramal de entrada deverão ser próprios para o fornecimento **tipo C3** do Anexo J – Dimensionamento da Entrada de Serviço do RIC-BT março 2017.

A Caixa de medição deverá ser instalada conforme item 9.2.5 do RIC-BT março 2017.

Junto à caixa de medição deverá ser instalado caixa de proteção (CP) conforme item 9.3 do RIC-BT março 2017.

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

O sistema de aterramento será o padrão TN-S.

O fornecimento para o sistema de emergência (circuito de iluminação de emergência, equipamentos de detecção, prevenção e evacuação de prédios sob sinistro ou combate ao fogo) deve ser através de circuito de distribuição independente com medição própria ligada antes da proteção geral da edificação. O circuito de emergência deverá ser identificado com pintura em vermelho e conter os dizeres: **“SISTEMA DE EMERGÊNCIA NÃO DESLIGAR”** na cor branca.

Toda ligação aos componentes (barramentos, medidores, disjuntores, etc.) devem ser feita utilizando-se terminais à compressão pré-isolados “tipo não soldados” adequados a cada conexão.

Os cabos alimentadores da medição e dos quadros de distribuição deverão ser contínuos, sem emendas no seu lançamento.

### 2.3.1.2- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

O quadro de distribuição, instalado no interior do prédio com sua face voltada para a área de circulação, deverá ser de embutir, próprio para instalação elétrica, fabricado em chapa de aço com pintura primer alquídica e moldura com porta articulável em chapa de aço com pintura eletrostática, dotada de fecho com dispositivo de maneira a não permitir o acesso involuntário do público (fechadura com miolo tipo triangular ou quadrada ou castelo ou outro dispositivo). Deverá possuir placa de montagem em monobloco, confeccionada em chapa de aço com pintura a base de esmalte sintético além do barramento em cobre.

A caixa deve ser instalada de modo que a parte superior da face frontal fique a uma altura de 1,60m com uma tolerância de +/- 0,15m em relação ao piso acabado.

Neste quadro deverá conter dois barramentos para equipotencialização, uma para o neutro e outra para o terra, além dos barramentos de fase, reunindo todas as massas (armaduras de concreto armado, estruturas metálicas, tubulações de água e de ar condicionado, rede de dados, telefonia, etc.) e condutores de proteção da edificação conforme item 6.4.2 da NBR 5410. Os barramentos de neutro e terra deverão possuir a mesma seção do barramento de fase.

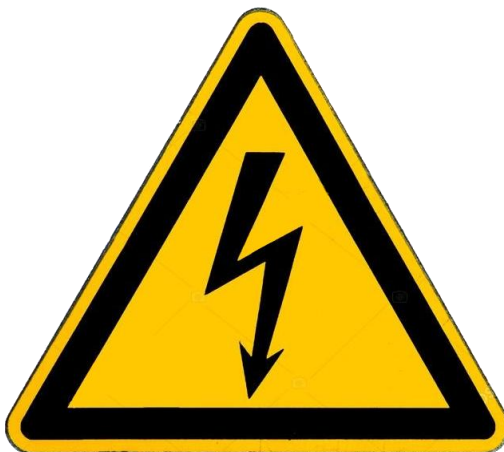
O sistema de emergência deverá ser identificado em circuito em separado, com pintura em vermelho e conter os dizeres: **“SISTEMA DE EMERGÊNCIA”** na cor branca.

Toda ligação aos componentes (barramentos, medidores, disjuntores, etc.) devem ser feita utilizando-se terminais à compressão pré-isolados “tipo não soldados” adequados a cada conexão.

Os cabos alimentadores da medição e dos quadros de distribuição deverão ser contínuos, sem emendas no seu lançamento.

Na tampa do quadro deverá conter, de maneira indelével, a seguinte informação:

**“ATENÇÃO PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO”**, juntamente com o sinal de atenção para energia elétrica (triângulo com fundo amarelo e sinal de raio e bordas em preto)







Além do quadro a seguir:

### **ADVERTÊNCIA**

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

Na contracapa da tampa do quadro, ou seja, na parte interna desta tampa deverão ser identificados, e de tal forma que a correspondência entre componente e respectivo circuito possa ser prontamente reconhecida.

Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar qualquer risco de confusão e, além disso, corresponder à notação adotada no projeto (esquemas e demais documentos).

#### **2.3.1.3- CAIXA PARA ATERRAMENTO COMPLETA**

A caixa para aterramento da rede deverá estar em conformidade com o RIC-BT da concessionária de energia elétrica local, a caixa deverá ser em PVC, cônico Ø 300mm, o eletrodo de aterramento deverá ser do tipo aço zincado, haste de cobre, aço zincado ou aço revestido de cobre, Ø 5/8" com comprimento mínimo de 240 cm, sendo vedada para aterramento outro tipo de eletrodo.

O conector será em grampo metálico tipo olhal próprio para instalações elétricas e aterramento.

O Condutor de aterramento deve ser de cobre, com isolamento para as tensões de 450/750V, e atender as NBR 6148 e NBR 5410, ser o mais curto e retilíneo possível, não possuir emendas ou dispositivos que possam causar sua interrupção.

O ponto de conexão do condutor de aterramento ao eletrodo deverá ser acessível para inspeções.

O valor da resistência de aterramento não deve ser superior a 25 ohms, em qualquer época do ano, ultrapassando-se esse limite, devem-se utilizar tantas quantas barras de aterramento forem necessárias, equidistanciadas, no mínimo, dois metros e interligadas através de condutor com seção mínima 16 mm<sup>2</sup>.

O eletroduto do condutor de aterramento deve ser fixado a cada metro e ter sua extremidade superior (dentro da CED, CD, CPO, ou CP) vedada com massa de calafetar, silicone, espuma de poliuretano expansível.

Deverá ser executado conforme detalhamento descrito no Projeto Elétrico anexo a este MD.

#### **2.3.1.4- CAIXAS 4"X 2".**

As caixas deverão ser próprias para instalação elétrica, fabricadas em PVC, nas seguintes dimensões L x C x P- (7cm x 10,8cm x 4,7cm) e deverão possuir um ou dois pares de orelhas para o





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

encaixe dos dispositivos elétricos, fendas nas paredes / fundo para recortar e acoplar eletrodutos, e não propagarem as chamas (antichama). Referência Tigre, Pial Legrand, ou similar.

#### **2.3.1.5- CAIXAS DE PASSAGEM REDE ELÉTRICA.**

Deverão ser instaladas caixas de passagens no solo para a rede elétrica nas dimensões 40 cm x 40 cm x 50 cm. As caixas deverão conter tampa e o fundo deverá ser feito com pedra britada nº2.

As paredes serão feitas de alvenaria e obedecerão às dimensões, alinhamentos e espessuras indicadas nos desenhos.

Os painéis de alvenaria serão erguidos em bloco cerâmico maciço, nas dimensões nominais de 5x10x20 cm, classe 10 (resistência mínima à compressão na área bruta igual a 1,0 MPa), deverá ser usado o traço de argamassa 1:2:8 (cimento : cal hidratada : areia sem peneirar), com juntas de 12 mm de espessura, obtendo-se ao final, parede com 15 cm de espessura (desconsiderando futuros revestimentos).

O bloco cerâmico a ser utilizado devesse possuir qualidade comprovada pela Certificação Nacional de Qualidade - o "PSQ", uma certificação da ANICER em parceria com a ABNT e o Ministério das Cidades do Governo Federal.

O bloco cerâmico a ser utilizado quanto à obtenção de combustível para os fornos de fabricação dos seus produtos, deverá o fornecedor ter uma mentalidade preventiva com relação ao meio ambiente, dispondo de um sistema de queima que se aproveita dos refugos de madeira e de pó de serra das serrarias circunvizinhas evitando, assim, o desmatamento de pequenas áreas para este fim.

A laje da tampa deverá ser executada com espessura de 5 cm e armadura malha Ø 4,2mm a cada 7,5cm. E deverá possuir tampa cega metálica para inspeção.

A CONTRATADA deverá observar o Projeto Elétrico e seus detalhes, a fim de proceder à correta locação da alvenaria, bem como seus detalhes.

Deverão ser Empregados blocos com junta amarrada, os quais devem ser previamente umedecidos (ou mesmo molhados), quando do seu emprego.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações, relativas à locação:

- Para levantar a parede, deverá ser utilizado, obrigatoriamente, escantilhão como guia das juntas horizontais; a elevação da alvenaria será feita, preferencialmente, a partir de elementos estruturais como pilares, ou qualquer outro elemento da edificação. Nesse caso, deve-se chapiscar o elemento que ficará em contato com a alvenaria.

- Deve-se primar pela verticalidade e pela horizontalidade dos painéis, utilizando-se guia na execução do serviço. As fiadas deverão ser individualmente niveladas e aprumadas com a utilização de nível de bolha e prumo.

Deverá ser utilizado concreto fck 15 MPa, fator A/C < 0,5. Os cobrimentos das armaduras deverão estar de acordo com a tabela 7.2 da NBR 6118, considerando a classe de agressividade ambiental "II – Moderada – Urbana" (tabela 6.1 da NBR 6118) e a adoção de controle rigoroso das dimensões dos elementos (de acordo com o item 7.4.7.4 da NBR 6118).

#### **2.3.2 – EQUIPAMENTOS E COMPONENTES ELÉTRICOS.**

##### **2.3.2.1 – DISJUNTORES 10A MONOFÁSICOS.**

Os disjuntores serão do tipo DIN. com proteção termomagnética independente; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada, respeitando-se as cores e posições a seguir: "L" (Ligado – Vermelho) e "D" (Desligado - Verde). Também deve permitir a possibilidade de travamento do disjuntor na posição "D" (Desligado - Verde) através de acessório que possibilitem a instalação de cadeado, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

em trilho DIN, capacidade de curto-circuito igual ou superior a 3,0 kA – 380/220V – 60Hz, curva de atuação do tipo C.

**2.3.2.2 – DISJUNTORES 20A à 50A BIFÁSICOS.**

Os disjuntores serão do tipo DIN. com proteção termomagnética independente; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada, respeitando-se as cores e posições a seguir: “L” (Ligado – Vermelho) e “D” (Desligado - Verde). Também deve permitir a possibilidade de travamento do disjuntor na posição “D” (Desligado - Verde) através de acessório que possibilitem a instalação de cadeado, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, capacidade de curto-circuito igual ou superior a 3,0 kA – 380/220V – 60Hz, curva de atuação do tipo C.

**2.3.2.3 – DISJUNTOR 100A TRIFÁSICO.**

O disjuntor será do tipo DIN. com proteção termomagnética independente; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada, respeitando-se as cores e posições a seguir: “L” (Ligado – Vermelho) e “D” (Desligado - Verde). Também deve permitir a possibilidade de travamento do disjuntor na posição “D” (Desligado - Verde) através de acessório que possibilitem a instalação de cadeado, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, capacidade de curto-circuito igual ou superior a 3,0 kA – 380/220V – 60Hz, curva de atuação do tipo C.

**2.3.2.4 – DISPOSITIVO RESIDUAL (DR) 100A TETRAPOLAR.**

Para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos nos circuitos de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico (Chuveiros, Torneiras elétricas, etc.), deve ser instalado dispositivo de proteção Diferencial residual – DR no quadro de distribuição. Não é permitido a utilização de DR dentro do quadro de medição. O dispositivo residual deverá possuir interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada, respeitando-se as cores e posições a seguir: “L” (Ligado – Vermelho) e “D” (Desligado - Verde) além de possuir interruptor para teste; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, sensibilidade de desarme 30mA ( $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ ), diante de qualquer nível de corrente de fuga à terra, ser certificado com a norma IEC 61008 além de possuir acionador para teste de operacionalidade, e grau de proteção IP20.

**2.3.2.5 – DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTO (DPS).**

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc., deve ser instalado dispositivo de proteção contra surtos no quadro de distribuição. O DPS será ligado entre fases-terra, com cabo de cobre, seção mínima 4,0mm<sup>2</sup>, isolamento PVC 750 V, e o comprimento máximo dos condutores até o barramento de equipotencialização ou barramento terra não deve ser superior a 50 cm. O DPS deverá ser instalados logo após o disjuntor principal e antes dos interruptores diferenciais DR's. O DPS deverá ser protegido por um disjuntor trifásico de 125 A em série.

Deverá conter identificação visual da vida útil do protetor de surto. E o mesmo deverá ter as seguintes especificações: base monopolar; fixação em trilho DIN; plug-in; classe de proteção tipo II (175V;  $I_n = 20\text{kA}$ ;  $I_{m\acute{a}x} = 40\text{kA}$ ) e nível de proteção 1,4 kV.





#### **2.3.2.6 - ELETRODUTO EM PVC FLEXÍVEL CORRUGADO DN 25 mm (3/4") e 40 mm (1 1/4").**

Para a instalação dos condutores isolados embutidos em alvenaria, em laje ou enterrados deverão ser instalados dutos de PVC corrugado flexível de alta resistência, com todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento. Estes eletrodutos deverão ser instalados conforme as normas NBR 5410, NBR 13570, NBR-6150. Estas linhas de dutos deverão possuir declividade adequada para facilitar escoamento das águas de infiltrações, bem como facilitar o enfiamento dos condutores.

#### **2.3.2.7 - TUBO CONCRETO.**

Para a instalação dos dutos de PVC corrugado flexível enterrados, na parte externa da construção, onde há trânsito de veículos, deverão ser instalados tubos de concreto de Ø 200 mm. A fim de evitar que o peso dos veículos sobre os eletrodutos ocasione a quebra nos mesmos. Conforme indicação do RIC deve-se observar a profundidade mínima de 0,60m.

#### **2.3.2.8 – LUMINÁRIA TIPO CALHA.**

As luminárias deverão ser equipadas com duas lâmpadas LED, tipo T-8, bi-pino, soquete padrão G-13. Terão potência de 18/20 W, eficiência luminosa > 85 lm/W.

As lâmpadas terão sua temperatura de cor entre 5000K e 8000K (branco ou super branco). As luminárias deverão ser de alto rendimento, com índice de reflexão superior a 90%.

#### **2.3.2.9 – LUMINÁRIA TIPO TARTARUGA LED.**

Na parte externa do prédio deverão ser instaladas luminárias tipo tartaruga. As luminárias deverão ser de PVC, para lâmpadas LED. As lâmpadas terão tensão nominal 127 V e potência de 18W.

#### **2.3.2.10 – LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA.**

Em todas as peças onde haja permanência de pessoas, deverá ser instalada(s) luminária(s) de emergência. As luminárias deverão ter bateria de lítio e autonomia de 6 horas. As lâmpadas terão 30 LEDs e potência de 2W.

### **2.3.3 – PONTOS ELÉTRICOS.**

#### **2.3.3.1 – PONTOS DE FORÇA MONOFÁSICOS 2P+T INTERNOS (FASE – NEUTRO – TERRA).**

Deverão ser instalados pontos de força monofásicos, baixo (30cm do piso acabado), médio (130cm do piso acabado) e alto (230cm do piso acabado) conforme prevê o projeto elétrico anexo a este MD, compreendendo este item:

a) pontos de tomadas simples de embutir 2P+T 20A, as tomadas serão hexagonais com 3 pinos (2P+T), padrão da NBR 14136;

b) Cabo de cobre isolado PVC 70°C (tipos BW e BWF), 450/750 V que atenda a NBR 6148 e NBR NM 280, a seção dos condutores seguirão as indicações dos diagramas unifilares e tabelas constantes no projeto elétrico anexo a este MD. Quando não indicado no projeto, a seção mínima será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

A identificação dos cabos deverá ser com fita plástica colorida ou isolamento com a seguinte padronização de cores:

- Fases R/S/T : preto / branco / cinza ou vermelho;
- Neutro : Azul Claro;
- Terra : Verde ou verde-amarelo;
- Retorno : Outras cores.

#### **2.3.3.3 – PONTOS DE FORÇA BIFÁSICOS 2P+T INTERNOS (FASE – FASE – TERRA).**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Deverão ser instalados pontos de força bifásicos, baixo (30cm do piso acabado), médio (130cm do piso acabado) e alto (230cm do piso acabado) conforme prevê o projeto elétrico anexo a este MD, compreendendo este item:

a) pontos de tomadas simples de embutir 2P+T 20A, as tomadas serão hexagonais com 3 pinos (2P+T), padrão da NBR 14136;

b) Cabo de cobre isolado PVC 70°C (tipos BW e BWF), 450/750 V que atenda a NBR 6148 e NBR NM 280, a seção dos condutores seguirão as indicações dos diagramas unifilares e tabelas constantes no projeto elétrico anexo a este MD. Quando não indicado no projeto, a seção mínima será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

A identificação dos cabos deverá ser com fita plástica colorida ou isolação com a seguinte padronização de cores:

- Fases R/S/T : preto / branco / cinza ou vermelho;
- Neutro : Azul Claro;
- Terra : Verde ou verde-amarelo;
- Retorno : Outras cores

#### **2.3.3.4 – PONTOS DE ILUMINAÇÃO MONOFÁSICOS COM COMANDO MANUAL.**

Deverão ser instalados pontos de iluminação monofásicos com comando manual conforme prevê o projeto elétrico anexo a este MD, compreendendo este item:

a) Interruptores simples, duplos, triplos e/ou tipo hotel, de embutir 10A/250V~ 01 ou 02 ou 03 tecla, c/ placa conforme preconizado no projeto elétrico anexo a este MD.

b) Cabo de cobre isolado PVC 70°C (tipos BW e BWF), 450/750 V que atenda a NBR 6148 e NBR NM 280, a seção dos condutores seguirão as indicações dos diagramas unifilares e tabelas constantes no projeto elétrico anexo a este MD. Quando não indicado no projeto, a seção mínima será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

A identificação dos cabos deverá ser com fita plástica colorida ou isolação com a seguinte padronização de cores:

- Fases R/S/T : preto / branco / cinza ou vermelho;
- Neutro : Azul Claro;
- Terra : Verde ou verde-amarelo;
- Retorno : Outras cores

## **2.4 - TESTES E VERIFICAÇÕES NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **2.4.1 - PRESCRIÇÕES GERAIS**

A instalação deverá ser inspecionada e ensaiada, durante a execução e quando concluída, antes de ser colocada em serviço para os usuários, de forma a se verificar a desconformidades entre projeto e execução.

Toda a documentação relevante à instalação elétrica deve ser fornecida ao pessoal encarregado da verificação. Essa documentação, plantas, esquemas unifilares e outros, detalhes de montagem, memorial descritivo, especificações dos componentes (descrição, características nominais e normas que devem atender), parâmetros de projeto (correntes de curto-circuito, queda de tensão, fatores de demanda considerados, temperatura ambiente etc.), deve refletir a instalação “como construída” (“as built”).

Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

As verificações devem ser realizadas por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções. As verificações e seus resultados devem ser documentados em um relatório que deverá ser anexado ao “as built”.

No caso de não conformidade, o ensaio deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.





#### **2.4.2 - INSPEÇÃO VISUAL**

A inspeção visual deve preceder os ensaios e ser efetuada normalmente com a instalação desenergizada.

A inspeção visual é destinada a verificar se os componentes que constituem a instalação fixa permanente estão conforme os projetos, se foram corretamente selecionados e instalados, e se não apresentam danos aparentes que possam comprometer seu funcionamento adequado e a segurança.

A inspeção visual deve incluir no mínimo a verificação dos seguintes pontos:

- a) medidas de proteção contra choques elétricos, conforme 5.1 da NBR 5410 e do projeto;
- b) medidas de proteção contra efeitos térmicos, conforme 5.2 da NBR 5410 e do projeto;
- c) seleção e instalação das linhas elétricas, conforme 6.2 da NBR 5410 e do projeto;
- d) seleção, ajuste e localização dos dispositivos de proteção, conforme projeto;
- e) presença dos dispositivos de seccionamento e comando, sua adequação e localização, conforme 5.6 e 6.3 da NBR 5410 e do projeto.
- f) adequação dos componentes e das medidas de proteção às condições de influências externas existentes, conforme 5.2.2, 6.1.3.2, 6.2.4, seção 9 e anexo C, todos itens da NBR 5410;
- g) identificações dos componentes, conforme 6.1.5 da NBR 5410 e do projeto;
- h) presença das instruções, sinalizações e advertências requeridas;
- i) execução das conexões, conforme 6.2.8 da NBR 5410 e do projeto;
- j) acessibilidade, conforme 4.1.10 e 6.1.4 da NBR 5410 e do projeto.

#### **2.4.3 – ENSAIOS**

Os seguintes ensaios devem ser realizados, quando pertinentes, e, preferivelmente, na seguinte sequência apresentada:

- 1º) continuidade dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares.
- 2º) resistência de isolamento da instalação elétrica;
- 3º) resistência de isolamento das partes da instalação objeto de SELV, PELV ou separação elétrica;
- 4º) seccionamento automático da alimentação;
- 5º) ensaio de tensão aplicada (7.3.6);
- 6º) ensaios de funcionamento (7.3.7).

No caso de não conformidade, o ensaio deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

Os métodos de ensaio aqui descritos devem ser vistos como métodos de referência, isso significa que outros métodos podem ser utilizados, desde que, comprovadamente, produzam resultados não menos confiáveis.

##### **2.4.3.1 - CONTINUIDADE DOS CONDUTORES DE PROTEÇÃO, INCLUINDO AS EQÜIPOTENCIALIZAÇÕES PRINCIPAL E SUPLEMENTARES.**

Um ensaio de continuidade deve ser realizado. Recomenda-se que ele seja efetuado com fonte de tensão apresentando tensão em vazio entre 4 V e 24 V, em corrente contínua ou alternada, e com uma corrente de ensaio de no mínimo 0,2 A.

##### **2.4.3.2 - RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO DA INSTALAÇÃO.**

A resistência de isolamento deve ser medida:

- a) entre os condutores vivos, tomados dois a dois; e
- b) entre cada condutor vivo e terra.

NOTAS:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

1 Na prática, a medição de que trata a alínea a) só é possível antes da conexão dos equipamentos de utilização.

2 Nos esquemas TN-C o condutor PEN é considerado parte da terra.

3 Durante a medição de que trata a alínea b), os condutores de fase e o condutor neutro podem ser interligados.

A resistência de isolamento, medida com a tensão de ensaio pertinente é considerada satisfatória se o valor medido no circuito sob ensaio, com os equipamentos de utilização desconectados, for igual ou superior à valores entre 0,5 MΩ e 1,0 MΩ para as respectivas tensões nominais dos circuitos até 500V e acima de 500V.

Quando o circuito incluir dispositivos eletrônicos, o ensaio deve se limitar apenas à medição entre a terra, de um lado, e a todos os demais condutores interligados, de outro.

NOTA Esta precaução é necessária para evitar danos aos dispositivos eletrônicos.

#### **2.4.3.3 - RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO APLICÁVEL A SELV, PELV E SEPARAÇÃO ELÉTRICA.**

A isolação básica e a separação de proteção implícitas no uso de SELV ou PELV e no uso da separação elétrica individual devem ser verificadas por medição da resistência de isolamento. Os valores de resistência de isolamento obtidos devem ser iguais ou superiores aos valores mínimos especificados no item anterior.

NOTA A medição deve ser efetuada, sempre que possível, com os equipamentos de utilização conectados.

#### **2.4.3.4 - VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PROTEÇÃO POR EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E SECCIONAMENTO AUTOMÁTICO DA ALIMENTAÇÃO.**

NOTA Para efeito das providências aqui especificadas assume-se que a continuidade dos condutores de proteção já tenha sido verificada, conforme 2.4.3.1.

##### **2.4.3.4.1 - ESQUEMAS TN.**

A conformidade com item 5.1.2.2.4.2-d) da NBR 5410 deve ser verificada por:

- a) medição da impedância do percurso da corrente de falta; e
- b) verificação das características do dispositivo de proteção associado (inspeção visual e, para dispositivos DR, ensaio).

##### **NOTAS**

1 A medição indicada na alínea a) pode ser substituída pela medição da resistência dos condutores de proteção (ver anexo L da NBR 5410).

2 Ver anexo H da NBR 5410 para exemplos de ensaios em dispositivos DR.

##### **2.4.3.4.1 - ESQUEMAS TT.**

A conformidade com os requisitos do item 5.1.2.2.4.3-b) da NBR 5410 deve ser verificada por:

- a) medição da resistência de aterramento das massas da instalação; e
- b) inspeção visual e ensaio dos dispositivos DR.

NOTA Ver anexo H da NBR 5410 para exemplos de ensaios em dispositivos DR.

##### **2.4.3.4.1 - ESQUEMAS IT.**

Nos esquemas IT, a verificação da proteção por equipotencialização e seccionamento automático da alimentação deve abranger:

- a) a corrente de primeira falta, conforme item 7.3.5.3.1 da NBR 5410; e
- b) o atendimento às prescrições referentes à situação de dupla falta, conforme item 7.3.5.3.2 da NBR 5410.

A verificação da corrente de primeira falta deve ser por cálculo ou medição.

##### **NOTAS**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

1 Essa verificação não é necessária se todas as massas da instalação estiverem ligadas ao eletrodo de aterramento da alimentação (o que pressupõe alimentação aterrada por meio de impedância).

2 A medição, em particular, torna-se necessária apenas quando não for possível o cálculo, devido ao desconhecimento dos parâmetros envolvidos. Na realização da medição, devem ser tomadas precauções para evitar os perigos decorrentes de uma dupla falta.

A verificação das condições de proteção em caso de dupla falta comporta duas possibilidades:

a) quando a situação do aterramento das massas for tal que a ocorrência de uma segunda falta resulte em situação análoga à do esquema TN, as verificações a serem efetuadas são aquelas descritas nas alíneas a) e b) de 7.3.5.1, devendo o resultado ser conforme 5.1.2.2.4.4-e) todos os itens da NBR 5410;

b) quando a situação do aterramento das massas for tal que a ocorrência de uma segunda falta resulte em situação análoga à do esquema TT, as verificações a serem efetuadas são aquelas descritas no item 7.3.5.2.7 da NBR 5410.

#### **2.4.3.4 - MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO.**

A medição da resistência de aterramento, deve ser realizada com corrente alternada, podendo ser usado um dos dois métodos descritos no anexo J da NBR 5410.

#### **2.4.3.5 - MEDIÇÃO DA IMPEDÂNCIA DO PERCURSO DA CORRENTE DE FALTA.**

A medição da impedância do percurso da corrente de falta deve ser realizada à frequência nominal do circuito.

NOTA O anexo K da NBR 5410 descreve um método para a medição da impedância do percurso da corrente de falta.

A impedância medida deve estar em conformidade:

a) no caso de esquemas TN, com a alínea d) de 5.1.2.2.4.2 da NBR 5410; ou

b) no caso de esquemas IT, com a segunda sub alínea de 5.1.2.2.4.4-e) da NBR 5410.

#### **2.4.3.6 - ENSAIO DE TENSÃO APLICADA.**

A tensão de ensaio, aplicada entre condutores vivos e massa, no momento da aplicação não deve exceder 50% da tensão eficaz. Esta tensão deve ser aumentada progressivamente de modo a atingir 100% ao tempo de 10 s, sendo assim mantida durante 1 min. A fonte deve ser capaz de manter a tensão de ensaio. A tensão de ensaio deve ser substancialmente senoidal e a frequência deve ser a de operação do sistema

Este ensaio deve ser realizado em montagens ou conjuntos executados ou modificados no local da instalação.

#### **2.4.3.7 - ENSAIOS DE FUNCIONAMENTO.**

Montagens tais como quadros elétricos, acionamentos, controles, intertravamentos, comandos etc. devem ser submetidas a um ensaio de funcionamento para verificar se o conjunto se encontra corretamente montado, ajustado e instalado em conformidade com a NBR 5410 e este projeto.

Os dispositivos de proteção devem ser submetidos a ensaios de funcionamento, se necessário, para verificar se estão corretamente instalados e ajustados.

##### **2.4.3.7.1 – PONTOS DE UTILIZAÇÃO E PONTOS DE TOMADA.**

Todos os pontos de utilização e pontos de tomada deverão ser testados com medição da tensão.

##### **2.4.3.7.2 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.**

Os dispositivos de proteção deverão ser testados quanto ao funcionamento e correto desligamento dos circuitos.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

**2.4.3.7.3 – PONTOS DE ILUMINAÇÃO.**

A CONTRATADA deverá seguir os procedimentos descritos no item 6 da NBR ISSO/CIE 8995-1 para a verificação dos pontos de iluminação.

**2.5 - LIMPEZA FINAL DA OBRA.**

A obra (partes internas e externas) deverá ser entregue totalmente limpa, e pronta para ocupação e/ou uso imediato.

A CONTRATADA deverá proceder à periódica remoção do entulho e dos detritos, bem como a qualquer momento a pedido da fiscalização, para que os mesmos não se acumulem no canteiro durante a obra dificultando sua execução ou fiscalização de qualquer serviço, ou causando riscos de acidentes.

O material proveniente da limpeza sem serventia para a obra Deverá ser removido para área externa existente e acondicionado conforme legislação vigente, sob a responsabilidade da CONTRATADA.

**3.0 - GARANTIA DA QUALIDADE.**

A garantia da qualidade na execução dos serviços deverá ser implementada através da execução das rotinas específicas a serem cumpridas, devendo estar em consonância com a “NBR 19000 – Normas de Gestão de Qualidade e Garantia de Qualidade – Diretrizes para a seleção e uso” e a “NBR 19003 – Sistemas de Qualidade – Modelo para a Garantia de Qualidade em Inspeção e Ensaios Finais”.

Deverão ser cumpridos, no mínimo, os seguintes procedimentos para a Garantia da Qualidade:

3.1 - Verificação de conformidade entre este PB e Normas Técnicas;

3.2 - Manter aferidos os equipamentos de utilização, medição e testes a serem usados na obra;

3.3 - Manter na obra a documentação técnica completa do contrato, contendo, pelo menos:

3.4 - Relatório de todos os testes e ensaios;

3.5 - Manuais de instalação, operação e manutenção, com a relação de sobressalentes e certificados de garantia de todos os equipamentos instalados;

3.6 - Certificados de aferição emitido por órgãos competentes, homologados pelo INMETRO, dos equipamentos de medição e teste usados na obra; e

3.7 - Cópias das notas fiscais onde conste a discriminação dos materiais/equipamentos utilizados.

Esse conjunto de procedimentos e informações deverá constituir o manual da Garantia da Qualidade da Obra

Obs.: Essa documentação deverá ser revisada e atualizada mensalmente ou quinzenalmente, conforme o andamento dos serviços.

**4.0 – DESMOBILIZAÇÃO.**

A desmobilização da obra deverá ocorrer antes do período do Termo de Recebimento Provisório (TERP), não sendo admitida obras, serviços, pessoal, máquinas, equipamentos e instalações provisórias dos locais de trabalho, após o Termo de Recebimento Definitivo (TERD).

A CONTRATADA deverá deixar todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e resíduos de materiais de qualquer natureza.

Rio Grande, RS, 29 de agosto de 2018.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO

Eng. Civil Orlando Marasciulo Neto  
CREA/RS 120.005