

OBJETO: RETROFT CLIMA SESC TAGUATINGA NORTE

Endereço: CNB 12, Área especial 2/3, Setor B Norte - Taguatinga Norte – DF

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Escopo de Serviços trata das recomendações para execução de serviços de reforma do SESC em Brasília.

Consideram-se incluídos nos serviços toda mão de obra para completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes.

A CONTRATADA deverá conferir todas as medidas na obra, antes da execução dos serviços.

Durante a realização da obra, poderão ocorrer solicitações de paralisação dos serviços devido a eventuais interferências com as atividades da entidade CONTRATANTE, seja ruído ou outra qualquer, caso ocorram paralisações, as equipes de trabalho deverão ser deslocadas para atividades que não gerem interferência e, em último caso, não sendo possível realocar as equipes, o efetivo e número de horas paradas serão lançados no diário de obra.

Sob hipótese alguma a CONTRATADA poderá pleitear acréscimo de valores ao contrato alegando prejuízos com paradas ou paralizações solicitadas pela CONTRATANTE.

A seguir são relacionados itens de Serviços Gerais que serão executados pela empresa contratada:

Placa de obra

Será instalada uma placa de obra, nas dimensões de 2,0 x 1,0 m, em nome da Entidade Contratante, possuindo suporte visível e adequado e com dizeres que serão fornecidos pela fiscalização.

Condução técnica

A obra possuirá condução técnica, representada pelo Engenheiro Responsável, designado pela CONTRATADA, que analisará os projetos, programará as etapas da obra e o aporte dos insumos adequados e necessários, conduzirá os serviços, fornecerá orientação à correta execução dos trabalhos e efetuará os contatos com a FISCALIZAÇÃO.

Constará também com a atuação de Mestre de obras que conduzirá a equipe de produção e cumprirá carga horária de trabalho definida na planilha orçamentária e em todo horário em que houver trabalho extraordinário. Caso a FISCALIZAÇÃO constate descumprimento dessa obrigação, será efetuada advertência à empresa e serão descontados das medições os valores correspondentes às ausências verificadas.

O técnico em segurança do trabalho cumprirá carga horária de trabalho definida na planilha orçamentária e em todo horário em que houver trabalho extraordinário. Caso a FISCALIZAÇÃO constate descumprimento dessa obrigação, será efetuada advertência à empresa e serão descontados das medições os valores correspondentes às ausências verificadas.

Equipamentos e elementos de segurança

A empresa contratada dotará a obra com todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução das tarefas e dos serviços com qualidade e segurança.

Proteção da obra, instalações provisórias e vigilância do canteiro de obras

O canteiro de obras será isolado por meio físico previstos no PGR, de responsabilidade da empresa (tela, fitas, cones, tapumes etc.).

Instalações, como escritório de obra, depósito de materiais e equipamentos, entre outros, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA será responsável pela integridade das instalações da obra, pelo controle (entrada e saída) e pela guarda de seus materiais de forma a garantir segurança contra furtos e depredações.

Áreas de vivência

A CONTRATADA aportará a obra com as benfeitorias necessárias, e que atendam as legislações específicas de segurança, ergonomia, habitabilidade e higiene constantes do PGR, que contemplará as diretrizes descritas na NR-18 e NR-24, e ainda as demais normas de segurança e o código de obras do município, da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

Projeto Como Construído – “as built”

A CONTRATADA, ao final das obras, apresentará todos os projetos revisados, contendo as correções, as inclusões e/ou as supressões, decorrentes do que foi efetivamente executado durante a obra.

Para tanto, serão fornecidos os arquivos magnéticos dos projetos licitados, cabendo à empresa contratada proceder às alterações e fornecer à Entidade Contratante os novos desenhos em papel sulfite, acompanhados dos respectivos arquivos magnéticos.

Informações diversas

A planilha orçamentária discrimina a tipificação de despesas dos diversos itens de serviço e quantidades respectivas, devendo ser comum a todos os proponentes, como de sorte todas as demais planilhas. Eventuais alterações, com acréscimos e/ou supressões de serviços, deverão ser comunicadas à Entidade Promotora da Licitação durante o processo conforme orientado no edital.

Similaridades de materiais

Serão empregados sempre materiais de primeira qualidade e de primeira escolha, devendo satisfazer, no mínimo, as condições das Normas e Especificações da ABNT. A sugestão de marcas constante no presente escopo destina-se a orientar as empresas na formulação do orçamento e na execução da obra. Fica estabelecido que as empresas podem considerar em suas propostas a similaridade dos produtos com outras marcas além daquelas indicadas nas especificações do projeto e no presente escopo dos serviços. Porém, salienta-se que, casos orçados pela licitante produtos de marcas diferentes daquelas sugeridas, os mesmos somente poderão ser utilizados em obra após a análise e a aprovação prévia pela fiscalização. Caso haja a rejeição do produto similar previsto pela licitante na sua proposta, a fiscalização encaminhará à empresa os motivos da rejeição, após consulta ao(s) responsável (eis) técnico(s) pelo(s) projeto(s). Em caso de dúvidas quanto à orçamentação e à utilização de produtos equivalentes em relação aos especificados no presente escopo dos serviços e nos escopos das instalações complementares, recomenda-se aos licitantes encaminhar questionamento formal.

RELAÇÃO DE ANEXOS

Projeto Instalações Elétricas e Comunicação

- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_01-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_02-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_03-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_04-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_05-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_06-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_ALIM_07-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_COM_01-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_COM_02-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_COM_03-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_COM_04-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_COM_05-07_R02
- ✓ OES16_SESC DF_TAGUATINGA NORTE_COM_06-07_R02

OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem como finalidade detalhar os projetos, descrevendo os materiais de construção a utilizar, indicando os locais onde estes materiais serão aplicados, determinando as técnicas exigidas para seu emprego e enunciando as demais condições necessárias para esta obra.

Este Memorial ficará fazendo parte integrante do Contrato de Empreitada, valendo como se no mesmo, efetivamente, transcrito fosse.

LICENÇAS E ART

Será de responsabilidade do executante a obtenção de todas as licenças necessárias para a prestação dos serviços contratados, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis, códigos e posturas referentes à obra e a segurança pública. É obrigatório o cumprimento de todas as formalidades e o pagamento, a sua custa, de multas porventura impostas pelos órgãos de fiscalização federais, estaduais e municipais, em função de descumprimentos de leis e/ou normativos durante a prestação de seus serviços.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o parágrafo anterior abrangem, também, as exigências do CREA, especialmente no que tange à colocação de placas contendo o nome dos Responsáveis Técnicos pela execução da obra e as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e os Registros de Responsabilidade Técnica (RRTs).

O executante deverá apresentar ART ou RRT de execução dos serviços constantes nesse memorial.

FISCALIZAÇÃO

As solicitações da fiscalização ao executante, ou vice-versa, serão transmitidas sempre por escrito, devendo ser devidamente numeradas, datadas e anotadas no Diário de Obras.

A contratada deverá manter na obra um mestre de obra em pelo menos meio turno durante todo o período de execução da obra para o perfeito acompanhamento dos trabalhos, bem como o diário de obra atualizado e assinado por ambas as partes.

À fiscalização, é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades a que ficarem sujeitas o Executante e sem que esse tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida, dentro de 48 horas, a contar da solicitação, qualquer reclamação sobre o defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra. O executante é obrigado a retirar da obra qualquer subordinado seu que, a critério da contratante, venha demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

MODIFICAÇÕES NO PROJETO

Nenhuma alteração das plantas, detalhes ou discriminações técnicas poderá ser executada sem autorização do contratante. Sempre que for sugerida pelo executante qualquer alteração, esta deverá ser acompanhada de orçamento correspondente para aprovação do contratante.

RECEBIMENTO DA OBRA

Recebimento Provisório – O Termo de Recebimento Provisório será lavrado pelo SESC após a entrega da obra. É condição para o recebimento o atendimento de todas as exigências da fiscalização, referente a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento da obra e serviços executados e/ou reclamações porventura feitas.

Recebimento Definitivo – O Termo de Recebimento Definitivo será lavrado após 30 (trinta) dias do Recebimento Provisório.

LICENÇAS

Será de responsabilidade do executante a obtenção de todas as licenças necessárias para a prestação dos serviços contratados, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis, códigos e posturas referentes à obra e a segurança pública. É obrigatório o cumprimento de todas as formalidades e o pagamento, a sua custa, de multas porventura impostas pelos órgãos de fiscalização federais, estaduais e municipais, em função do descumprimento de leis e/ou normativos durante a prestação de seus serviços.

PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão realizados de acordo com o cronograma, devendo a CONTRATADA, sob a coordenação da FISCALIZAÇÃO, definir um plano de serviços coerente com os critérios de segurança.

Toda retirada de entulhos, bem como o suprimento de materiais, deverá ser realizada em horário coerente com a legislação municipal para cargas, em horário combinado com a administração do prédio.

SERVIÇOS A EXECUTAR

• **SERVIÇOS INICIAIS**

• **Registros**

Será exigido livro de registro atualizado, contendo todas as informações necessárias, durante a execução dos serviços, em especial circunstâncias que inviabilizaram a realização das atividades.

1.2 – Transporte, desmontagem e montagem de elementos intervenientes.

Deverão ser consideradas todas as desmontagens de elementos existentes que poderão interferir nos serviços de pintura ou outro qualquer nas dependências onde houver intervenção para a execução da pintura, bem como o transporte e a remontagem dos mesmos, sempre que necessário.

1.3 – Equipamentos

Será prevista a utilização de andaimes tipo fachadeiros e balancins, atendendo às normas de segurança vigentes, com fornecimento da respectiva ART ou RRT.

1.4 - Mobilizações

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, material e pessoal necessário à execução dos serviços, cabendo também a CONTRATADA a elaboração de layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras deverão estar considerados no item de mobilização.

A CONTRATADA fará o transporte de todos os equipamentos necessários, que deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pela CONTRATANTE, cabendo à CONTRATADA todas as providências e encargos nesse sentido.

8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- OBJETIVO

Adequar as instalações elétricas do Senac Lajeado para atender ao novo layout proposto em projeto.

8.1 – INFRAESTRUTURA

Neste memorial define-se infraestrutura elétrica ou, por simplicidade, infraestrutura, todo o conjunto de materiais relacionados com as instalações elétricas cuja finalidade não é conduzir eletricidade em condições normais de operação, mas sim manter os condutores elétricos abrigados e guiá-los desde a fonte de energia até o ponto de utilização. Toda infraestrutura a ser utilizada deve estar de acordo com o previsto nas NBRs vigentes, tais como ABNT NBR 5410, NBR 15715, NBR 15765 e NBR 6150.

Por condutos definem-se: eletrocalhas, eletrodutos, perfilados, canaletas, dutos em geral e qualquer outro guia por onde se possa abrigar cabos conforme nas NBRs vigentes, tais como ABNT NBR 5410, NBR 15715, NBR 15765 e NBR 6150.

Os condutos elétricos que forem cortados deverão ser escareados, limados, lixados, e limpos a fim de remover as rebarbas. Peças de aço galvanizado, após o corte, deverão receber tratamento com galvanização a frio no local do corte (Referência: CRZ). Peças de condutos amassadas ou danificadas deverão ser substituídas ou reparadas conforme solução mais viável.

A conexão dos eletrodutos aos condutes deverá ser realizada com rosca e vedação para evitar a penetração de umidade, ou através de engate rápido ou de encaixe em locais secos. Conexões entre eletrodutos e eletrocalhas deverão utilizar furação circular na eletrocalha, conector box reto ou conector box curvo 90°, fixos com bucha e arruela, de maneira a permanecerem firmes. Conexões entre quaisquer condutos deverão utilizar os acessórios de adaptação adequados para o perfeito acabamento.

As descidas de condutos deverão ser realizadas preferencialmente evitando o centro das paredes: realizar as descidas usando os cantos. Os interruptores deverão ser fixados o mais próximo possível das portas, devendo ser analisado no local a melhor posição. Quando tomadas forem instaladas próximas aos interruptores, essas devem ser instaladas abaixo dos mesmos, mesmo que indicado ao contrário em projeto (devido à dificuldade de representação) respeitando, no entanto, sua altura de instalação.

As canaletas em alumínio deverão ter septo divisor interno para divisão da rede elétrica e de sinal/lógica/telefonia. As canaletas devem ser ligadas em eletrodutos rígidos ou flexíveis com o adaptador adequado, sendo duas ou três vias, devidamente separadas para rede de sinal/lógica/telefonia e rede elétrica conforme a necessidade do local.

A infraestrutura que será instalada acima do forro (nos locais com forro) não deve ser fixada nele para facilitar a movimentação das placas, devendo ser instalada no mínimo 50cm acima do forro ou mais próximo, caso essa distância seja inviável.

Está prevista a fixação de eletrocalhas através de suportes com barra roscada, mão-francesa e outros suportes que vierem a ser necessários, evitando assim peças soltas com risco de danos a rede elétrica. As eletrocalhas deverão possuir tampas de encaixe e ter sua superfície do tipo liso, visto que o local possui proximidade com áreas abertas, onde pode ocorrer entrada de insetos e pássaros, assim como acúmulo de poeira e outros resíduos que irão depreciar precocemente a fiação. Estruturas metálicas não deverão, em hipótese alguma, ser perfuradas para fixação de barras roscadas, portanto, serão utilizados grampos tipo "C" com balancim.

Vigas, pilares, ou qualquer outro elemento estrutural, de qualquer material que o seja não deverão ser perfurados sob nenhuma hipótese. Nos locais onde haverá travessia de infraestrutura pela parede, deverá ser perfurado apenas o trecho em alvenaria, sem danos a qualquer elemento estrutural. Não deverá ser executada a passagem de infraestrutura por vidros e, caso não for possível outra solução, o vidro deverá ter furação adequada a passagem da infraestrutura, com instalação de acabamento em perfil de borracha e não deverá apresentar nenhuma trinca, rachadura ou qualquer outro dano.

Eletrocalhas onde serão instalados condutores elétricos com mais de três áreas de seção comerciais consecutivas (Exemplos: #2,5mm², #4mm², #6mm² e #10mm² ou #4mm², #16mm² e #95mm²) deverão possuir septo divisor para separar os condutores sempre em grupos de três áreas de seção consecutivas. Esta mesma situação deverá ser repetida quando forem instalados cabos com isolamento em materiais diferentes ou faixas de temperatura limite diferentes (Exemplos: XLPE e PVC ou temperaturas de 70°C e 90°C), permanecendo este sempre separados por alguma barreira física conforme já citado. Esta especificação está conforme a ABNT NBR 5410.

Furação em eletrocalhas lisas e chapas de painéis elétricos para saída de eletrodutos deverão ser executadas com broca cônica escalável ou serra copo de bitola adequada, visando perfeito acabamento e encaixe das peças sem folgas. Furações realizadas com retífica manual, serra circular, com diversos furos para quebra da chapa, ou serra manual serão recusadas por apresentarem acabamento de baixa qualidade.

Todos os serviços com infraestrutura deverão prever eletrocalhas, eletrodutos, perfilados e canaletas em geral deverão apresentar todos os materiais alinhados, aprumados e nivelados com pontos, planos e arestas/linhas de referência existentes no local de instalação. Caso contrário, o serviço deverá ser refeito.

Todos os acessórios dos itens de infraestrutura, como caixas de passagem, caixas, condutores, abraçadeiras, luvas, emendas, suportes, guias e demais que vierem a ser necessários e não citados aqui, deverão ser instalados visando boa aparência e capricho.

Elementos de infraestrutura que, em virtude do seu local de instalação puderem causar cortes em pessoas ou danos em outros materiais, deverão ser remanejados ou alterados para posições seguras de forma a manter a concepção do projeto elétrico.

8.1.1 - Eletrodutos

Serão fornecidos e instalados eletrodutos em PVC rígido, DN mínimo de 32mm, para circuitos terminais, instalados em paredes e lajes.

8.1.1.1 – Eletrodutos Metálicos em Aço Carbono Galvanizados

Eletroduto metálico em aço carbono médio, galvanizados eletroliticamente, diâmetro de 2", fabricado conforme norma ABNT NBR 5598, com rosca paralela BSP. As luvas e curvas deverão ser de aço carbono, galvanizadas, de mesmas características e recebendo recobrimento em sua superfície igual ao eletroduto. Referência: CARBINOX ou similar técnico de melhor qualidade.

Acessórios que acompanham o eletroduto metálico em aço carbono: saídas de eletrocalhas, perfilado, Buchas e arruelas em liga de alumínio silício, com acabamento liso, com roscas paralelas BSP, segundo ABNT NBR 8133/83. Referência: DAISA, WETZEL, TIGRE ou similar técnico de melhor qualidade. Abraçadeiras tipo D com parafuso em chapa de aço galvanizada à fogo, chapa de aço galvanizada à fogo, para o tipo de fixação, dimensões exatas e resistência mecânica adequadas ao tipo de tubulação e posição que será instalada, com parafusos de aço baixo carbono. Referência: STINGUETO, ou similar

técnico de melhor qualidade. A sustentação será através de suporte tipo "C" e preso à estrutura do prédio através de barra roscada 1/4", grampo "C" completo com balancim e ou por chumbador tipo parabolt quando em laje. As luvas e curvas de raio longo 90° deverão ser de mesmas características e recebendo recobrimento em sua superfície igual ao eletroduto onde serão instaladas. Referência: CARBINOX ou similar técnico de melhor qualidade;

8.1.2 - Eletrodutos PVC Rígido

Eletrodutos PVC Rígido antichama, rosqueável, conforme as normas ABNT NBR NM ISO 7-1 E ABNT NBR 15465 e acessórios utilizados nas redes embutidas em alvenaria. Devem ser fabricados em PVC, antichama, próprio para a execução de roscas, quando instalado deverá ter as roscas vedadas com fita veda roscas, fabricado conforme as normas ABNT NBR NM ISO 7-1 e ABNT NBR 15465. Referência: TIGRE, WETZEL ou similar técnico de melhor qualidade;

Acessórios que acompanham eletroduto de PVC rígido: buchas e arruelas em liga de alumínio silício, com acabamento liso, com roscas paralelas BSP, segundo ABNT NBR 8133/83. Referência: DAISA, WETZEL, TIGRE ou similar técnico de melhor qualidade. Abraçadeiras tipo D com parafuso em chapa de aço galvanizada à fogo, chapa de aço galvanizada à fogo, para o tipo de fixação, dimensões exatas e resistência mecânica adequadas ao tipo de tubulação e posição que será instalada, com parafusos de aço baixo carbono. Referência: STINGUETO, ou similar técnico de melhor qualidade. As luvas e curvas de raio longo 90° deverão ser de mesmas características e recebendo recobrimento em sua superfície igual ao eletroduto onde serão instaladas. Referência: TIGRE, WETZEL ou similar técnico de melhor qualidade;

8.1.3 - Luva para eletroduto, pvc, roscável, para circuitos terminais.

8.1.4 - Calhas

8.1.4.1 – Eletrocalha 75X50mm

Eletrocalha em aço carbono perfurada, seção em "U" 75x50mm com virola, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Nas descidas, as tampas devem ser fixadas por parafusos, de modo que só possa ser removida com ferramentas. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

Luva de acabamento em aço carbono perfurada, seção em "U" 75x50mm com virola e tampa de encaixe, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

Acessórios que acompanham as eletrocalhas e conexões: Suportes C de sustentação completo com balancim, barra roscada, Tala Universal 50mm, septo divisor perfurado ou liso e acessórios de fixação e ligações próprios da mesma linha, dotadas de tampa de encaixe devendo atender às especificações semelhantes à eletrocalha. Todas as conexões devem ser fixadas através de porca sextavada, arruela lisa e parafuso cabeça lentilha fenda 1/4"x3/4". A sustentação será através de suporte tipo "C" e preso à estrutura do prédio através de barra roscada 1/4", grampo "C" completo com balancim e ou por chumbador tipo parabolt quando em laje. Nas paredes a sustentação deverá ser realizada por mão francesa simples para dimensões de até 250mm e reforçada para dimensões maiores, devendo a fixação ser realizada por chumbador tipo parabolt e ou (se for o caso) ser definida pela fiscalização. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade.

8.1.5.1 - Curva horizontal 90° em aço carbono perfurada, seção em "U" com tampa de encaixe, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

8.1.6.1 - Tê horizontal em aço carbono perfurada, seção em "U" 50x50mm com virola e tampa de encaixe, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

8.1.4.2 – Eletrocalha 100X50mm

Eletrocalha em aço carbono perfurada, seção em "U" 100x50mm com virola, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Nas descidas, as tampas devem ser fixadas por parafusos, de modo que só possa ser removida com ferramentas. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

Luva de acabamento em aço carbono perfurada, seção em "U" 100x50mm com virola e tampa de encaixe, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

Acessórios que acompanham as eletrocalhas e conexões: Suportes C de sustentação completo com balancim, barra roscada, Tala Universal 100mm, septo divisor perfurado ou liso e acessórios de fixação e ligações próprios da mesma linha, dotadas de tampa de encaixe devendo atender às especificações semelhantes à eletrocalha. Todas as conexões devem ser fixadas através de porca sextavada, arruela lisa e parafuso cabeça lenticular fenda 1/4"x3/4". A sustentação será através de suporte tipo "C" e preso à estrutura do prédio através de barra roscada 1/4", grampo "C" completo com balancim e ou por chumbador tipo parabolt quando em laje. Nas paredes a sustentação deverá ser realizada por mão francesa simples para dimensões de até 250mm e reforçada para dimensões maiores, devendo a fixação ser realizada por chumbador tipo parabolt e ou (se for o caso) ser definida pela fiscalização. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade.

8.1.5.2 - Curva horizontal 90° em aço carbono perfurada, seção em "U" com tampa de encaixe, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

8.1.6.2 - Tê horizontal em aço carbono perfurada, seção em "U" 100x50mm com virola e tampa de encaixe, chapa 18, galvanizada a fogo com acessórios. Referência: POLEODUTO, MAXTIL, MOPA ou similar técnico de melhor qualidade;

8.1.7 – Caixas

8.1.7.1 - Fornecimento e instalação de condutores 100x50mm em pvc sem tampa dn 32 mm Ø 1" com tampa.

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Item - Caixa 100x50mm para passagem, tomadas e interruptores elétricos, comunicação ou segurança, fabricação em PVC com bordas reforçadas, instalação embutida em alvenaria. Referências: Amanco, Tigre, Tramontina ou equivalentes técnicos.

8.1.7.2 - Fornecimento e instalação de condutores 100x50mm em pvc sem tampa dn 32 mm Ø 1" sem tampa

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Item - Caixa 100x50mm para passagem, tomadas e interruptores elétricos, comunicação ou segurança, fabricação em PVC com bordas reforçadas, instalação embutida em alvenaria. Referências: Amanco, Tigre, Tramontina ou equivalentes técnicos.

8.1.7.3 - Fornecimento e instalação de condutores tipo "x" em pvc com tampa dn 60 mm Ø 2"

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Conduleite tipo X, Ø 2" (60mm), fabricado em liga de alumínio de alta resistência mecânica, com ou sem rosca BSP, acabamento em pintura eletrostática epóxi na cor cinza, tampões plásticos, tampa cega ou para até 3 postes e elementos de fixação em aço galvanizado. Referências: WETZEL; TRAMONTINA ou equivalentes técnicos.

8.1.7.4 - Fornecimento e instalação de condutores tipo "x" em pvc sem tampa dn 60 mm Ø 2"

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Conduleite tipo X, Ø 2" (60mm), fabricado em liga de alumínio de alta resistência mecânica, com ou sem rosca BSP, acabamento em pintura eletrostática epóxi na cor cinza, tampões plásticos, tampa cega ou para até 3 postes e elementos de fixação em aço galvanizado. Referências: WETZEL; TRAMONTINA ou equivalentes técnicos.

8.2 - Cabos

Definem-se condutores por cabos e fios, isolados ou não, em cobre, aço, alumínio, destinados à condução de corrente elétrica de modo a constituírem circuitos elétricos. Define-se alimentador por circuito destinado a alimentar conjunto de manobra, ou seja, quadros elétricos (interligações entre painéis em geral). Define-se circuito parcial por circuito elétrico destinado a alimentação de equipamento específico (lâmpadas, tomadas, motores).

A enfição dos condutores na rede de eletrodutos deverá ser executada após a conclusão da mesma e após ser procedida a limpeza e secagem das tubulações e repintura de toda a infraestrutura quando necessário. Esta medida visa evitar retrabalhos com cabeamento que poderá ser danificado ao ficar “pendurado” em eletrodutos e eletrocalhas ou sujeito a manuseamento por outras frentes de trabalho, causando falha prematura dos sistemas.

Cabos elétricos no interior de caixas de passagem subterrâneas deverão ser instalados após a execução completa das caixas, incluindo reboco, visando manter os cabos limpos e sem danos. Estes mesmos cabos deverão ser organizados, e identificados com anilhamento/placas adequadas a respectiva bitola, assim como identificação por fase utilizando fita isolante colorida. Deverá ser deixada sobra técnica, enrolada, de até 3m por caixa.

Para atender a ABNT NBR 5410:2004 e facilitar a identificação e manutenção das instalações serão empregados condutores com identificação por cores conforme segue:

- **Fase A:** vermelho
- **Fase B:** branco
- **Fase C:** preto (cor da isolação para cabos em circuitos parciais) ou amarelo (no caso de fita isolante em cabos de isolação preta)
- **Neutro:** azul claro
- **Proteção:** verde-amarelo (brasileirinho)
- Retorno: cinza

Para seções superiores a 10mm², os cabos serão identificados com fitas adesivas nas mesmas cores das seções mencionadas, específicas para a aplicação. No caso de cabos contidos em eletrocalhas/leitos/bandejas, a identificação das fases com fitas será feita a cada 3 metros. Em cabos enterrados, a identificação das fases deverá ser feita em cada caixa de passagem. Referência: PRYSMIAN, 3M ou similar técnico de melhor qualidade.

As emendas dos cabos em circuitos parciais (não vale para alimentadores de quadros) só poderão ser feitas nas caixas de passagem ou em locais de fácil acesso, devendo ser executada com solda estanho e isoladas com fita de auto fusão e fita isolante.

As emendas realizadas no interior das caixas de passagem subterrâneas (apenas para circuitos parciais) deverão ser executadas com terminais tipo luva com compressão. A isolação deverá ser realizada utilizando fita isolante líquida, recoberta por fita de borracha auto fusão e recobertas com fita isolante adesiva, nesta ordem. **NÃO SERÁ ACEITA EMENDA NO CASO DE ALIMENTADORES**, devendo estes estarem contínuos em todo o seu comprimento, portanto, deverá ser medido o comprimento de cabos a instalar para evitar comprar material insuficiente. **APÓS A PASSAGEM DE ALIMENTADORES, TODOS DEVERÃO PASSAR POR ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO CONFORME ITEM 7.3.3 DA ABNT NBR 5410:2002.** Após a medição deverá ser emitido laudo por Engenheiro Eletricista, com devido registro no CREA e ART quitada referente ao serviço. O laudo deverá ser anexado junto com o Manual de Uso e Conservação da obra. Todos os materiais para isolação deverão ser da 3M++, Prysmian ou similar de melhor qualidade, de modo a ser obtido o isolamento conforme determina a ABNT NBR 5410:2002.

Em todas as terminações dos cabos deverão ser utilizados terminais de compressão/aperto para a conexão. Nas caixas de passagem e painéis elétricos deverá ser previsto espaço para manobra de cabos durante a instalação e manutenção.

Conforme a ABNT NBR 5410:2004, item 6.2.3, não está previsto o uso de cabo de cobre do tipo PP como parte integrante da instalação pois estes cabos são previstos exclusivamente como parte integrante de equipamentos (eletrodomésticos, máquinas etc.). Caso necessário utilizar cabo de múltiplas vias, pode ser utilizado cabo de cobre multipolar com tensão de isolamento 0,6/1kV e isolação em material não halogenado e com baixa emissão de gases tóxicos (low smoke zero halogen – LSZH). Caso forem instalados cabos PP, estes serão rejeitados pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os demais cabos elétricos utilizados terão material da isolação do tipo LSZH ou LSHF.

Cabo com Isolação Poliolefina 450/750V, NBR-13570

Cabo indicado para instalações em locais que seja necessário maior segurança para as pessoas, patrimônio e equipamentos. Estes possuem baixa emissão de fumaça de gases tóxicos, e zero gás corrosivo em caso de incêndio. Com isolado LSZH, Tensão de isolamento: 450/750V, Temperaturas máximas do condutor: 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito.

Como referência de padrão: Prysmian, ou equivalente.

Cabo com Isolação EPR 0,6/1,0kV, NBR 7286

Cabo de cobre flexível, com isolação sólida extrudada de etileno-propileno (HEPR), classe de isolação 0,6/1kV, antichama. Temperaturas máximas do condutor: 90°C em serviço contínuo, 130°C em

sobrecarga e 250°C em curto-circuito. Deverão ser utilizadas anilhas em todos os cabos em ambas as extremidades.

Como referência de padrão: Prysmian, Ficap ou equivalente.

Aplicação: Alimentadores a partir do QGBT.

Terminal de pressão pré-isolado tipo anel, tipo pino e tipo garfo para cabos

Caracterização: Terminal de pressão pré-isolado tipo anel, garfo, tipo pino curto para cabos de 2,5mm² ou 4mm², em cobre eletrolítico revestido

8.2.1 - Fornecimento e instalação de cabo flexível, isolamento em termoplástico 70° c, classe 750v, isolamento LSZH, com características de não propagação e autoextinção de fogo, ref.: afumex ou equivalente técnico nas seções (inclusos terminais de compressão, anilhamento, chicoteamento)

8.2.1.1 - # 2,5 MM² (VERMELHO, PRETO, CINZA, VERDE, AZUL)

Considera todos materiais, acessórios e a mão de obra necessários para execução do serviço. Itens: - Cabo de cobre flexível de 2,5mm², um condutor formado por fios de cobre nu, eletrolítico, tempera mole, encordoamento classe 4 ou 5 (flexíveis), dependendo do fabricante ou respectiva seção nominal, isolado com PVC, tipo PVC/A para 70°C, antichama (BWF-B), várias cores. Referências: AFUMEX (Prysmian), COBRECOM (Flexicom), NEXANS (Noflam Antichama BWF Flexível 750 V), SIL (Flexsil 750 V) ou equivalentes técnicos.

8.2.2 - Fornecimento e instalação de cabo flexível, isolamento em composto termofixo de borracha hepr 90° c, com enchimento poliolefinico não halogenado, classe 0,6/1 kv, isolamento LSZH, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, ref.: afumex ou afitox

8.2.2.1 - # 4,0 MM² (VERMELHO, AZUL, VERDE)

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Cabo 0,6/1kV bitola 4,0mm², de cobre tempera mole, classe 4 ou 5, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha EPR, enchimento composto poliolefinico não halogenado, cobertura termoplástico com base poliolefinico não halogenado, livre de chumbo e halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Temperatura de isolamento de 90°C e de sobrecarga de 130°C, capacidade de corrente e operação com temperatura de curto-circuito de 250°C. Referências: Prysmian, Pirelli, Ficap Condugel, ou equivalentes técnicos.

8.2.2.2 - # 6,0 MM² (VERMELHO, PRETO, CINZA, AZUL, VERDE)

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Cabo 0,6/1kV bitola 6,0mm², de cobre tempera mole, classe 4 ou 5, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha EPR, enchimento composto poliolefinico não halogenado, cobertura termoplástico com base poliolefinico não halogenado, livre de chumbo e halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Temperatura de isolamento de 90°C e de sobrecarga de 130°C, capacidade de corrente e operação com temperatura de curto-circuito de 250°C. Referências: Prysmian, Pirelli, Ficap Condugel, ou equivalentes técnicos.

8.8.8.3 - # 120,0 MM² (VERMELHO, PRETO, CINZA, AZUL, VERDE)

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Cabo 0,6/1kV bitola 120,0mm², de cobre tempera mole, classe 4 ou 5, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha EPR, enchimento composto poliolefinico não halogenado, cobertura termoplástico com base poliolefinico não halogenado, livre de chumbo e halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Temperatura de isolamento de 90°C e de sobrecarga de 130°C, capacidade de corrente e operação com temperatura de curto-circuito de 250°C. Referências: Prysmian, Pirelli, Ficap Condugel, ou equivalentes técnicos.

8.8.8.4 - # 150,0 MM² (VERMELHO, PRETO, CINZA, AZUL, VERDE)

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Cabo 0,6/1kV bitola 150,0mm², de cobre têmpera mole, classe 4 ou 5, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha EPR, enchimento composto poliolefinico não halogenado, cobertura termoplástico com base poliolefinico não halogenado, livre de chumbo e halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Temperatura de isolamento de 90°C e de sobrecarga de 130°C, capacidade de corrente e operação com temperatura de curto-circuito de 250°C. Referências: Prysmian, Pirelli, Ficap Condugel, ou equivalentes técnicos.

8.4 – Quadros de Baixa tensão

Frente ao especificado pela ABNT NBR 5410, no item 6.5.4 (Conjuntos de proteção, manobra e comando), os quadros e painéis deverão ser projetados, construídos e ensaiados de acordo com as prescrições da Norma ABNT NBR IEC 60439 e suas respectivas partes, devendo sua separação e parte indicada abaixo. Não serão aceitos quadros montados em obra e fornecidos por meio de "kits". Serão aceitos apenas quadros fabricados por empresas que possam garantir e apresentar os ensaios realizados. As especificações dos quadros devem ser informadas antes da compra e os projetos deverão ser entregue à FISCALIZAÇÃO, para análise dos projetos e liberação da compra. Todos os componentes internos do painel devem estar inclusos (disjuntores, contadores, barramentos, isoladores, chaves em geral, sinalizações e todos demais itens aplicáveis conforme exigido em projeto), garantindo assim a compatibilidade com dimensões internas do fabricante do painel. As especificações dos disjuntores e demais equipamentos instalados no seu interior estão relacionados neste documento. Referência de Fabricantes: INSELETRO, SCHNEIDER, Q&T Equipamentos, SIEMENS, LEGRAND, ABB, WEG;

- Identificação

Todos os condutores deverão ser identificados em sua origem, junto aos barramentos, disjuntores e conectores, com marcadores especiais.

As ligações internas dos quadros deverão ser claramente identificadas com anilhas plásticas ou luvas em cada extremidade (Hellermann Tyton ou similar), com as mesmas designações dos bornes terminais. Os cabos deverão correr em canaletas especialmente previstas para este fim. Todos os circuitos e todos os dispositivos neles montados deverão possuir placas de identificação com as mesmas designações especificada anteriormente.

Os quadros deverão ser identificados através de etiquetas indelévels em acrílico, de fundo na cor preta, com legendas na cor branca, fixadas no espelho frontal interno. Na placa interna, todos os circuitos devem ser identificados seguindo o mesmo padrão.

- Medições E Ensaios

Todos os quadros deverão ser ensaiados e suas características elétricas medidas.

Os quadros devem passar por rotina de testes definido pelo Plano de Inspeção e Testes (PIT) realizado em fábrica. O plano, após aprovado e assinado pelo fabricante, deverá integrar os documentos que serão fornecidos com o quadro, junto com o seu respectivo projeto elétrico. Dentre as medições que devem ser realizadas, as mínimas são:

Medição do Isolamento, antes e depois de aplicada tensão (2,5kV) Valor médio Maior 30MΩ;

Aplicação de Tensão a frequência Industrial, (p/ 380V) - 2,5kV - 01 Minuto;

Testes funcionais dos equipamentos;

Testes mecânicos dos acionamentos;

Medição do sistema de aterramento, (continuidade em todo o painel menor 10(ohm));

- Documentos

Todos os quadros fornecidos devem estar de acordo com o item 3.8.1.6. No momento da entrega dos quadros, o fabricante deve fornecer os projetos elétricos, ensaios realizados, PIT preenchido e normas atendidas na construção de cada quadro.

Esses documentos devem ser entregues para cada quadro, não devendo ser por amostragem.

A CONTRATADA deverá entregar essa documentação para a FISCALIZAÇÃO, que aceitará ou não o recebimento dos quadros.

- Influências Externas

Para o dimensionamento das aberturas e acessos aos equipamentos internos, ver o item sobre influências externas, levando em consideração o mínimo especificado em cada quadro de cargas (campos "IP" e "IK").

- Quadro De Cargas

Junto ao projeto, nas respectivas plantas, segue os quadros de cargas com as características e informações necessárias para o projeto dos quadros.

- Quadro Geral, PTTA

O quadro deverá ser do tipo de fixação sobreposta ou autoportante (QGBT) conforme for aplicável, com porta frontal, sendo os componentes internos montados em chassis ou chapas de montagem fixadas na parte traseira do painel e fechados por meio de espelho frontal interno metálico ou duro policarbonato de espessura mínima de 8mm. Para cada fase deverá existir barramento de cobre eletrolítico com grau de pureza mínimo de 99,9%, sem emenda, fixado na chapa, com isolamento e diversos pontos de fixação através de parafusos bicromatizados, com arruelas de pressão. Os disjuntores de proteção dos circuitos deverão ser termomagnéticos, dimensionados pela carga de cada um deles, devendo ser previstos, no mínimo, 20% de espaços livres no quadro de circuitos como reservas para expansão futura. Os módulos para disjuntores não utilizados deverão ser vedados com tampa plástica apropriada. A distribuição dos componentes deverá ser equilibrada, com os condutores seguindo um trajeto organizado, unidos com braçadeiras plásticas. Todos os condutores deverão ser identificados em sua origem, junto aos barramentos, disjuntores e conectores, com marcadores especiais. O acesso ao acionamento dos disjuntores, chaves de comando, etc. deverá ser possível pela frente do quadro após a abertura da porta. As entradas e saídas dos cabos de alimentação deverão ser possíveis tanto pela parte inferior como superior dos quadros. A entrada de cabos de alimentação deverá ser exclusiva para este fim, assim como a saída de cabos de distribuição de circuitos parciais que será exclusiva para esta finalidade. Para tanto, deverão ser previstas, nestas partes, chapas de aço dotado de guarnições de borracha sintética, presas à estrutura por meio de parafusos, de modo a permitir sua retirada para a execução dos furos necessários para a conexão de eletrodutos. As ligações internas dos quadros deverão ser claramente identificadas com anilhas plásticas ou luvas em cada extremidade, com as mesmas designações dos bornes terminais. Os cabos deverão correr em canaletas especialmente previstas para este fim. As ligações entre quadros deverão ser clara e igualmente identificadas, a fim de eliminar a possibilidade de erro quando da ligação em campo. Deverão ser previstos em cada quadro 20% de bornes adicionais de reserva. A fiação de controle deverá ser executada com cabos de cobre trançados com seção não inferior a #2,5mm². Os quadros e todos os dispositivos neles montados deverão possuir placas de identificação com as mesmas designações dos desenhos. Estes quadros deverão ser construídos em chapa de aço, espessura mínima de 1,98 mm (#14 USG), pintura em epóxi, com tratamento antiferrugem, em processo eletrostático, tinta vinílica, com espelho articulado e porta com dobradiças embutidas e trinco. Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bi cromatização. Os disjuntores, geral e de circuitos terminais, deverão ser fixados por meio de trilhos ou garras de fixação. Os circuitos deverão ser identificados através de etiquetas indeléveis, de plástico ou acrílico, de cor preta, com legendas na cor branca, fixadas no espelho frontal interno. Para o neutro e terra deverão existir barras de cobre isoladas da estrutura do quadro, com identificação e diversos pontos de fixação através de parafusos bi cromatizados, com arruelas de pressão. As barras de terra e neutro deverão ser indicadas respectivamente pelas cores verde-amarela e azul-claro. Todas as partes iguais dos quadros deverão ser intercambiáveis. Os barramentos deverão ser construídos de barras de cobre eletrolítico com grau de pureza mínimo de 99,9%, adequadamente fixados para resistir aos esforços eletrodinâmicos das máximas correntes de curto-circuito especificadas. Os barramentos, bem como os diversos elementos de ligação aos equipamentos primários, juntas e derivações deverão ser completamente isoladas eletricamente, para classe de 600 V, com material adequado tipo epóxi, material termo retrátil ou equivalente. As emendas e derivações deverão apresentar o mesmo nível de isolamento do barramento. O material isolante a ser utilizado deverá ter propriedades elétricas e mecânicas comprovadamente satisfatórias, deverá ser não propagador de chamas, de baixa toxicidade, resistente a formação de depósitos de carbono quando exposto à descarga elétrica, e adequado às condições ambientais da instalação. Os barramentos deverão ser identificados através de cores, conforme recomendações da Norma ABNT NBR 60439-1/2003. Deverá ser prevista uma barra de cobre eletrolítico, contínua, ao longo de cada conjunto de quadros, de seção transversal mínima especificada, para permitir o aterramento dos quadros. Esta barra deverá ser provida de conectores adequados, tipo alta pressão, aparafusados, próprios para cabos de cobre nu, para sua conexão à malha de aterramento. Deve ser previsto espaço reserva nos quadros para montagem futura de dispositivos de automação e comandos.

O quadro deverá atender ao projeto específico para este fim, contendo 1 disjuntor tripolar caixa moldada 500A; 4 disjuntores tripolar caixa moldada 50A, 2 disjuntores tripolar caixa moldada 40A, 4 disjuntores tripolar caixa moldada 30A, 1 disjuntor tripolar caixa moldada 20A, 1 disjuntor monopolar caixa moldada 250A

- Quadros Parciais

Os quadros QFAC, QDAC-T1, QDAC-T2, QDAC-1P-1, QDAC-1P-2, QDAC-2P-1, QDAC-2P-2, QDAC-3P-1, QDAC-3P-2, deverão ser do tipo de fixação em parede (aparente), construídos em chapa de aço, espessura mínima de 1,9 mm (#14), pintura em epóxi, com tratamento antiferrugem, em processo eletrostático, tinta epóxi. Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bi cromatização. Dotados de porta frontal com fecho metálico com abertura com chave. Os componentes internos deverão ser montados em chassis ou chapas de montagem fixadas na parte traseira do painel ou através de trilhos metálicos para disjuntor DIN. O fechamento deve ser feito por meio de espelho inteiro frontal em duro policarbonato de espessura mínima de 8mm, com fecho metálico e dobradiça cobrindo a linha de equipamentos. Todas as partes iguais dos quadros deverão ser intercambiáveis.

Deve ser previsto espaço reserva nos quadros para montagem futura de dispositivos de automação e comandos, que podem ser acionados externamente, pela porta. Os quadros de distribuição deverão ter uma profundidade mínima de 150mm.

- Barramento e ligações e dispositivos de proteção

Para cada fase deverá existir barramento de cobre eletrolítico com grau de pureza mínimo de 99,9% banhados em prata, sem emenda, fixado na chapa, adequadamente fixados para resistir aos esforços eletrodinâmicos das máximas correntes de curto-circuito especificadas, através de parafusos bi cromatizados, com arruelas de pressão. Poderá ser utilizado barramentos blindados.

Os barramentos, bem como os diversos elementos de ligação aos equipamentos primários, juntas e derivações deverão ser completamente isoladas eletricamente, para classe de 600 V, com material adequado tipo epóxi, material termo retrátil ou equivalente.

O material isolante a ser utilizado deverá ter propriedades elétricas e mecânicas comprovadamente satisfatórias, deverá ser não propagador de chamas, de baixa toxicidade, resistente a formação de depósitos de carbono quando exposto à descarga elétrica, e adequado às condições ambientais da instalação.

Para o neutro e terra deverão existir barras de cobre isoladas da estrutura do quadro, com identificação e diversos pontos de fixação através de parafusos bi cromatizados, com arruelas de pressão. Esta barra para o terra deverá ser provida de conectores adequados, tipo alta pressão, aparafusados, próprios para cabos de cobre nu, para sua conexão à malha de aterramento. Os barramentos deverão ser identificados através de cores, conforme recomendações da Norma ABNT NBR 60439-1.

As emendas e derivações deverão apresentar o mesmo nível de isolamento do barramento.

As ligações entre quadros deverão ser clara e igualmente identificadas, a fim de eliminar a possibilidade de erro quando da ligação em campo. Deverão ser previstos em cada quadro 20% de bornes adicionais de reserva.

A fiação de controle deverá ser executada com cabos de cobre trançados com seção não inferior a #2,5 mm².

Os disjuntores de proteção dos circuitos deverão ser termomagnéticos, dimensionados pela carga de cada um deles, devendo ser previstos, no mínimo, 20% de espaços livres no quadro de circuitos como reservas para expansão futura, devendo ser preenchido por disjuntor 1x20A Curva C e identificados como "Reserva".

A distribuição dos componentes deverá ser equilibrada, com os condutores seguindo um trajeto organizado, unidos com braçadeiras plásticas e separados por canaleta plástica.

O acesso ao acionamento dos disjuntores, chaves de comando, etc. deverá ser possível pela frente do quadro após a abertura da porta.

Os DPS's deve ser protegido por disjuntor ou fusível e deverão ser instalados ao lado do disjuntor geral, já os DR's quando especificados deverão ser instalados no início de cada fileira de disjuntor.

As entradas e saídas dos cabos de alimentação deverão ser possíveis tanto pela parte inferior como superior dos quadros. A entrada de cabos de alimentação deverá ser exclusiva para este fim, assim como a saída de cabos de distribuição de circuitos parciais que será exclusiva para esta finalidade. Para tanto, deverão ser previstas, nestas partes, chapas de aço dotado de guarnições de borracha sintética, presas à estrutura por meio de parafusos, de modo a permitir sua retirada para a execução dos furos necessários para a conexão de eletrodutos.