

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01/2024 - DVAPRO

1. FINALIDADE

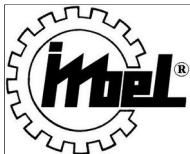
- 1.1.** As presentes Especificações Técnicas têm por finalidade descrever os serviços a serem executados, de modo que a CONTRATADA possa ter conhecimento dos serviços e materiais necessários para a execução, sob demanda, da substituição dos cabos e quadros alimentadores das oficinas da Imbel/FJF.

2. GENERALIDADES

- 2.1.** O referido serviço deverá ser executado de acordo com as Especificações Técnicas e Normas de Execução de Serviços determinadas pela IMBEL/FJF. Modificações que se mostrem necessárias no decorrer do serviço serão acertadas e discutidas entre as partes. Pequenos serviços não relacionados nestas especificações, mas que o bom senso e a boa técnica recomendam sua execução, deverão ser realizados.
- 2.2.** Estas Especificações Técnicas farão parte integrante do CONTRATO, independente de transcrição, devendo a CONTRATADA, no ato da assinatura do CONTRATO, rubricar todas as páginas de um exemplar destas Especificações Técnicas, como prova do seu assentimento com o que nelas está contido.

3. NORMAS A SEREM UTILIZADAS

- 3.1.** Serão documentos complementares a esta Especificação Técnica, independente de transcrição:
- 3.1.1.** Todas as normas da ABNT relativas ao objeto desta Especificação Técnica;
 - 3.1.2.** Caderno de Encargos da SEAP (Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio), disponível no site <http://www.comprasgovernamentais.gov.br/> para consultas;
 - 3.1.3.** As Normas do Governo Estadual e de suas concessionárias de serviços públicos;
 - 3.1.4.** Normas do CREA Estadual;
 - 3.1.5.** Normas Municipais;
 - 3.1.6.** Deverão ser considerados também as prescrições da NR-18 (Norma Regulamentadora aprovada pela portaria no 3214 de 08 de junho de 1978).
- 3.2.** Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência:



3.2.1. As normas da ABNT, CREA e CAU Estadual, Normas do Governo Estadual e Normas municipais prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre o orçamento, os projetos e o caderno de encargos;

3.3. Nos casos omissos ou suscetíveis de dúvida, a CONTRATADA deverá recorrer à FISCALIZAÇÃO para esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

4. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

4.1. A CONTRATADA deverá providenciar o registro da ART de execução do serviço (em nome do responsável técnico da CONTRATADA). A ART registrada deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO quando do início dos serviços.

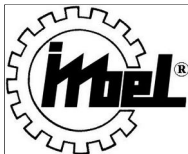
5. INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS FLEXÍVEIS SUBTERRÂNEOS

5.1. Deverão ser utilizados dutos PEAD (Polietileno de Alta Densidade) corrugado flexível, fabricados de acordo com a norma NBR 15715.

5.2. A instalação dos cabos alimentadores será feita com o uso de eletrodutos de PEAD enterrados e caixas de passagem em alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem), com dimensões conforme planilha orçamentária para facilitar o lançamento e inspeção dos cabos, desde a subestação principal até as oficinas.

5.3. A largura da vala será determinada pelo tipo de banco de dutos a ser construído e pelo distanciamento entre os dutos na horizontal. A altura do reaterro deverá ter no mínimo 0,60m a partir da última geratriz de dutos, e em casos onde o nível de cargas for muito elevado, esta poderá variar de 1,00 a 1,20m. Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia ou terra limpa e compactar, assegurando desta forma, a integridade dos dutos a serem instalados. Caso haja presença de água no fundo da vala, recomenda-se a aplicação de uma camada de brita recoberta com areia para drenagem da mesma, a fim de permitir uma boa compactação.

5.4. Deverão ser utilizados espaçadores no preenchimento de todos os espaços vazios, evitando dessa forma, futuros afundamentos no solo e/ou movimentação do banco de dutos. As distâncias entre os espaçadores em pontos de curva devem ser de 0,80m e 1,20m em pontos de reta. Os espaçadores podem ser pontaletes de madeira, pré-moldados de madeira ou concreto, garfos/pentes de madeira ou ferro, podendo ser removidos após o preenchimento dos vazios e reaproveitados ao longo da linha.



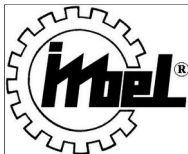
- 5.5.** As camadas intermediárias entre os dutos deverão ser compactadas através de processo manual com 3 cm de recobrimento de terra ou areia, tomando-se o cuidado para que todos os espaços vazios sejam preenchidos. Devem ser mantidas as distâncias verticais e horizontais entre os dutos, de acordo com o estabelecido no projeto. Se a terra estiver excessivamente seca, umedecê-la o suficiente a fim de permitir uma compactação adequada. Este processo consiste no lançamento de água a cada camada de dutos e deverá ser efetuado com cuidados especiais, para não provocar o escoamento da terra e flutuação dos dutos. A compactação do solo acima da última camada de dutos, deverá ser executada através de compactador mecânico do tipo “sapo”, “caneta” ou “placa vibratória” e em camadas de no máximo 20 cm de espessura. Quando da execução da última camada de compactação, a uma profundidade aproximada de 20 cm abaixo do nível do solo, colocar a fita de aviso sobre cada linha de duto.
- 5.6.** Na chegada de caixa de passagem, deve ser realizado o recobrimento dos dutos em concreto, objetivando o paralelismo e perpendicularismo dos dutos. Esta camada de concreto poderá ser substituída por terra ou areia devidamente compactada. Tal procedimento visa um perfeito alinhamento dos dutos, formando um ângulo de 90° em relação à parede da caixa.

6. CAIXAS DE PASSAGEM EM ALVENARIA

- 6.1.** Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção.
- 6.2.** As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados na Norma NBR 5410.

7. ENFIAÇÃO

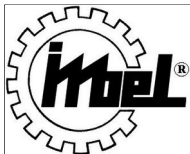
- 7.1.** Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 1kV ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.
- 7.2.** A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:
- 7.2.1.** telhado ou impermeabilização de cobertura;
 - 7.2.2.** revestimento de argamassa;
 - 7.2.3.** colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
 - 7.2.4.** pavimentação que leve argamassa.



- 7.3. Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.
- 7.4. As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.
- 7.5. A enfição será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:
- 7.5.1. limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;
 - 7.5.2. para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
 - 7.5.3. executar todas as emendas dentro das caixas.
- 7.6. Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfição após o seu acabamento. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.
- 7.7. Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

8. INSTALAÇÃO DE CABOS

- 8.1. Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.
- 8.2. As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.
- 8.3. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.
- 8.4. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.
- 8.5. Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo

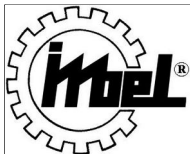


dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

- 8.6.** Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.
- 8.7.** Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.
- 8.8.** Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.
- 8.9.** Nas travessias de vias, os eletrodutos serão instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.
- 8.10.** A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.
- 8.11.** Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.
- 8.12.** As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:
- 8.12.1.** cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm², terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- 8.12.2.** condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

9. MONTAGEM DE QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

- 9.1.** Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.
- 9.2.** Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.
- 9.3.** A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.



- 9.4.** Os barramentos serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

10. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- 10.1.** A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local do serviço por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério da FISCALIZAÇÃO. Neste caso, o fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada.
- 10.2.** Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.
- 10.3.** Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:
- 10.3.1.** conferir as quantidades;
 - 10.3.2.** verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
 - 10.3.3.** designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:
 - 10.3.3.1.** estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
 - 10.3.3.2.** estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

11. ASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS

- 11.1.** Sobre a base devidamente preparada, será espalhada uma camada de areia grossa preferivelmente, ou pó de pedra, numa espessura tal que, somada à altura do paralelepípedo, perfaça um total de 20 cm após a rolagem. Sobre o coxim de areia ou pó de pedra serão espalhados os paralelepípedos com as faces de uso para cima, a fim de facilitar o trabalho de assentamento.



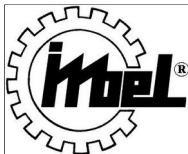
- 11.2.** As juntas de paralelepípedos de cada fiada serão alternadas com relação às das fiadas vizinhas. O paralelepípedo, ao ser colocado sobre a camada de areia ou pó de pedra, ficará cerca de 1 cm acima do nível, de forma que sejam necessárias várias batidas com o martelo de calceteiro para assentá-lo no nível definitivo. Depois de assentados os paralelepípedos, a parte superior das juntas, em qualquer ponto, não deverá exceder 1,5 cm.

12. RECOMPOSIÇÃO DE PISO ASFÁLTICO

- 12.1.** Após os serviços de locação e nivelamento, a superfície que receberá o tratamento superficial será inteiramente limpa. Todos os materiais estranhos que possam interferir com a adesão do material betuminoso serão varridos.
- 12.2.** Quando da aplicação do material betuminoso, a superfície não deverá estar molhada. Quando os agregados estiverem molhados ou houver risco de chuva durante as operações de distribuição do material betuminoso, os serviços serão suspensos.
- 12.3.** A regularização da superfície será feita com motoniveladoras e depois com vassouras de arrasto, no caso de agregados com diâmetro máximo igual ou superior a 25mm, e apenas com vassouras, no caso de agregados com diâmetro máximo inferior a 25mm.
- 12.4.** Nas partes inacessíveis aos equipamentos, assim como nas partes onde o seu uso não for desejável, a compressão será feita com equipamentos portáteis. A compressão será acompanhada da varrição e prosseguirá até que os fragmentos ligados pelo material betuminoso não sofram sulcamentos excessivos sob a ação de rodas dos compressores em movimento. A superfície final será bem conformada e sem marcas.
- 12.5.** Durante todo o tempo que durar a execução dos serviços até o seu recebimento pela FISCALIZAÇÃO, os serviços executados ou em execução serão protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. Não será permitido o trânsito sobre o material betuminoso.

13. RECEBIMENTO

- 13.1.** O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela FISCALIZAÇÃO. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela FISCALIZAÇÃO e ligadas à rede de energia local.
- 13.2.** As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A execução deverá ser inspecionada



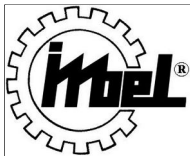
durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e desta Especificação Técnica.

14. VERIFICAÇÃO FINAL DAS INSTALAÇÕES

- 14.1.** A FISCALIZAÇÃO efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.
- 14.2.** Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410.
- 14.3.** Será também conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto. Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.
- 14.4.** Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

15. LIMPEZA FINAL

- 15.1.** Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;
- 15.2.** Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;
- 15.3.** A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas;
- 15.4.** Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;
- 15.5.** Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários;



15.6. Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela FISCALIZAÇÃO.

16. ESPECIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

16.1. FIOS E CABOS

16.1.1. CONDUTOR: Fios de Cobre, têmpera mole, classe 4 até a seção nominal de 6mm² e classe 5 a partir da seção 10mm² (extraflexível) atendendo a norma ABNT NM 280.

16.1.2. ISOLAÇÃO: Composto termofixo atendendo a norma NBR 6251 para o tipo HEPR (EPR/B).

16.1.3. COBERTURA: Composto termoplástico polivinílico atendendo a norma NBR 6251 para o tipo PVC/ST2.

16.1.4. TEMPERATURAS MÁXIMAS DO CONDUTOR: 90° C em serviço contínuo, 130° C em sobrecarga e 250° C em curto-circuito.

16.1.5. NORMA DE REFERÊNCIA: NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.

16.1.6. NORMAS APLICÁVEIS: NBR NM 280 e NBR 6251.

16.2. ELETRODUTOS

16.2.1. Duto de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação anelar, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicação.

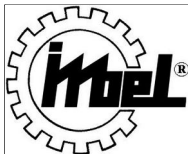
16.2.2. Resistente à abrasão, produtos químicos, compressão diametral e impacto.

16.2.3. Fio-guia já fornecido no interior do duto.

16.2.4. Atende a norma ABNT NBR 15.715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos, na Classificação de Resistência à Compressão de 450N.

16.3. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

16.3.1. Características Técnicas – serão informadas pela CONTRATANTE no momento da aquisição.



16.3.1.1.corrente nominal;

16.3.1.2.tensão nominal;

16.3.1.3.corrente de curto-circuito;

16.3.1.4.número de fases;

16.3.1.5.corrente nominal do disjuntor geral;

16.3.1.6.quantidade, número de pólos, corrente nominal e capacidade de ruptura dos disjuntores de saída.

16.3.2. Condições Locais

16.3.2.1.altitude acima do nível do mar: aproximadamente 678m;

16.3.2.2.temperatura ambiente de 30°C, máxima de 40°C e mínima de 10°C;

16.3.2.3.umidade relativa média: 78,3%;

16.3.2.4.condições especiais do ambiente: presença de explosivos ou vapores ácidos.

16.3.3. Características Construtivas

16.3.3.1.execução apropriada para instalação em local abrigado;

16.3.3.2.tipo de montagem: sobrepor;

16.3.3.3.construção em chapa de aço, com espessura mínima de 2,0mm e pintura eletrostática a pó na cor RAL 7032.;

16.3.3.4.espaço interno suficiente para curvatura do cabo;

16.3.3.5.porta frontal provida de trinco e fechadura;

16.3.3.6.placa de montagem em chapa de aço 2,65mm, dobrada nos quatro lados para maior resistência e com regulagem no sentido da profundidade, com pintura eletrostática a pó na cor RAL 2003.

16.3.3.7.base soleira perfil “U” enrijecido, em chapa de aço 2mm, para proteção do armário contra umidade do solo. Pintura eletrostática a pó na cor RAL 9011.

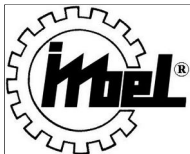
16.3.3.8.tampa interna, cobrindo os barramentos e outras partes vivas, deixando aparentes somente as alavancas dos disjuntores;

16.3.3.9.distância mínima de 25 mm entre a tampa e as partes vivas;

16.3.3.10.plaquetas de identificação dos circuitos;

16.3.3.11.barramento de cobre dimensionado para corrente nominal e de curto-circuito, rigidamente fixado;

16.3.3.12.barra de terra para conexões de aterramento;



16.3.4. Deverão ser atendidas as exigências do artigo 384 da Norma NEC.

16.3.5. Diagrama trifilar, com indicação dos valores das cargas dos circuitos, sua distribuição pelos barramentos, e os valores nominais dos disjuntores, incluindo os de reserva.

Juiz de Fora, 02 de outubro de 2024.

EC PATRÍCIA MARTINS DEL PUPO
Engenheira DVAPRO/FJF