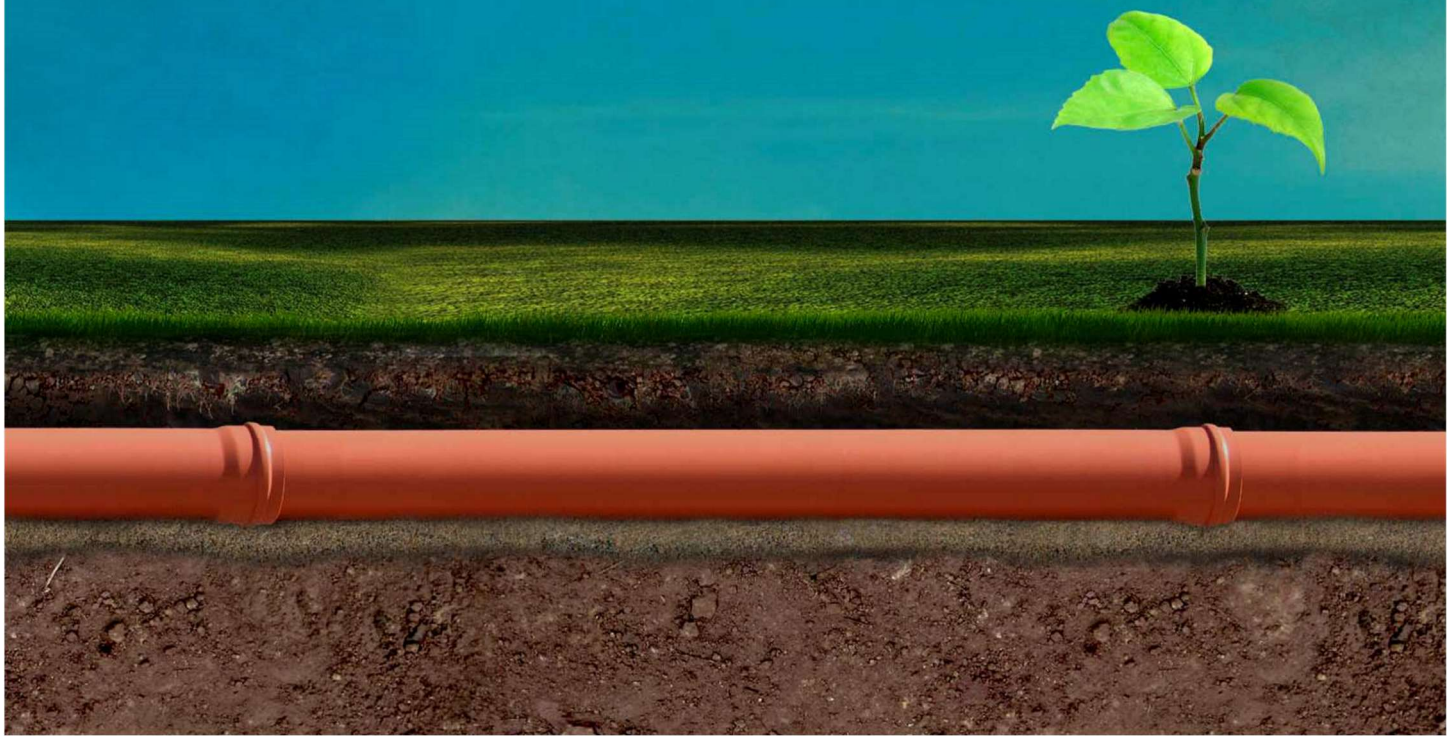
SANEPAR
Companhia de Saneamento do Paraná

MOS

Manual de Obras de Saneamento

5ª Edição

Versão 01 - Junho/2024



SUMÁRIO

OBJETIVO	2
1. DEFINIÇÃO	2
2. ORÇAMENTO	4
3. CONTRATO	5
4. GARANTIA DO SERVIÇO	5
5. INSTALAÇÕES DA OBRA	6
6. QUADRO DE PESSOAL DA CONTRATADA	7
7. SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO	8
8. PROJETO	8
9. MATERIAL E EQUIPAMENTO	9
10. EXECUÇÃO DO TRABALHO	11
11. MEDIÇÃO	13
12. FATURAMENTO E PAGAMENTO	22
13. FISCALIZAÇÃO	23
14. REQUISITOS AMBIENTAIS LEGAIS	26
RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS	28
MODELOS	32

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir critérios básicos e procedimentos a serem observados na execução de obras e serviços para a Sanepar.

1 DEFINIÇÃO

1.1 Benefício e Despesas Indiretas - BDI

É a taxa percentual determinada pela Sanepar que incide sobre todo o custo direto composto pela mão de obra, encargos sociais e trabalhistas, materiais e equipamentos incluindo os atributos necessários e fretes incidentes. A taxa do BDI remunera as despesas a seguir relacionadas;

a) Pró-labores, equipe administrativa da sede da empresa composta por engenheiros, chefe de escritório, encarregado de compras, auxiliar de escritório, contador, consultorias etc.;
b) Despesas na sede da empresa com aluguéis, impostos, taxas, licenças, tarifas de energia elétrica e de água/esgoto, telecomunicações, materiais de consumo e de limpeza, viagens, transportes etc.;
c) Veículos, equipamentos, combustíveis, softwares etc.;
d) Despesas financeiras;
e) Lucro, seguros e riscos empresariais;
f) Tributos (impostos, taxas/licenças de execução, contribuições etc.);

Notas:

1. Os materiais, peças e equipamentos, que não estiverem incluídos no preço unitário composto, ou seja, forem fornecidos à parte, receberão incidência de BDI com percentual inferior ao incidente no preço unitário composto. Deve ser no máximo igual ao percentual incidente sobre serviços técnico especializado, que remunera os custos administrativo-financeiros desses serviços.

2. Os custos referentes à Administração Local da Obra serão previstos como **custo direto** e o valor será definido no momento da orçamentação da obra / serviço. Estão incluídas neste valor as seguintes despesas: pessoal administrativo da obra tal qual engenheiro, mestre, encarregados, almoxarife, motoristas, auxiliar administrativo, vigia, veículos e equipamentos de apoio, consumos de água/esgoto/telefone/energia/internet/rede/ transporte dos empregados da obra (direto e indireto), equipamentos e software de informática, mobiliário etc.

3. Os riscos Empresariais computados no BDI são os de eventuais acidentes relacionados aos bens materiais e com os recursos humanos, incêndios, roubos, reclamações trabalhistas indevidas, ocorrência de doenças e afastamentos de funcionários importantes, entre outros.

1.2 Encargos sociais e trabalhistas

É a taxa percentual calculada de acordo com todas as obrigações sociais e trabalhistas previstas na legislação vigente e que incide diretamente sobre a mão de obra. A taxa computa as despesas com ferramentas manuais e elétricas, os EPI's e EPC's necessários.

1.3 Preço total inicial

É o preço total dos serviços, proposto e definido no contrato, resultante das somas dos produtos das quantidades pelos respectivos preços unitários iniciais.

1.4 Preço de insumo

É o preço de cada elemento que entra na composição do preço unitário.

1.5 Preço unitário

É o preço resultante da quantidade dos elementos componentes de mão de obra, materiais e equipamentos remunerados da seguinte forma:

a) a mão de obra, pela categoria profissional correspondente incluindo encargos sociais e trabalhistas e BDI;
b) os materiais pelos preços de insumos, incluindo tributos, fretes e BDI;
c) os equipamentos, pelo custo/hora produtiva e improdutiva, incluindo BDI.

1.6 Preço unitário inicial

É o preço definido na proposta, para execução de cada unidade de serviço.

1.7 Obra

Obra é a ação de construir, reformar, fabricar, recuperar, implantar ou ampliar um bem, na qual seja necessária a utilização de conhecimentos técnicos específicos envolvendo a participação de profissionais habilitados.

1.8 Unidade construtiva

É a parte integrante de um sistema de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário. Pode ser linear ou localizada.

2 ORÇAMENTO

É a relação discriminada de serviços com as respectivas unidades, quantidades, preços unitários, valores parciais e totais, cuja soma resulta no valor orçamentário da unidade construtiva que somadas com as demais totaliza o orçamento do empreendimento.

Os orçamentos para estimativas de custos dos Serviços e Obras de Água e Esgoto deverão ser divididos em Unidades Construtivas (Rede coletora, Desarenador, RALF/UASB, Rede de distribuição, ETA, Reservatório etc.), Módulos (Movimento de terra, Fundações e Estruturas etc.), Blocos de Serviços (escavação manual, escavação mecânica, estacas etc.) e Itens de Serviços (escavação manual não em valas, escavação mecânica em qualquer tipo de solo, estaca com perfuração mecânica etc.).

No Manual de Obras de Saneamento a numeração dos Módulos de Serviços coincide com a sequência de apresentação da Tabela de Preços da Sanepar.

Quando da elaboração de orçamentos, a numeração dos itens de serviços deverá começar com o número do Módulo, seguido dos algarismos representativos dos blocos e dos itens de serviço, conforme consta da regulamentação de preços.

A introdução dos itens de serviços nos orçamentos corresponderá a cada unidade construtiva devendo obedecer somente à sequência normal da itemização constante da regulamentação de preços.

Para os serviços não constantes do Manual de Obras de Saneamento, estes devem ser introduzidos em codificação complementar no final da unidade construtiva. No caso de ligações prediais de esgoto em obras de ampliação ou implantação de redes, serão orçadas como se fossem Unidade Construtiva, onde constarão todos os demais módulos que se enquadrem ao serviço executado (Pavimentação, Movimento de Terra etc.). Deve ser adotado este mesmo critério nos casos de orçamento de obras que se caracterizem como Unidade Construtiva, tais como pontes, travessias etc.

Quando houver previsão de fornecimento de materiais e/ou equipamentos pela contratada, os mesmos devem ser quantificados em Unidades Construtivas próprias separadas dos respectivos serviços.

3 CONTRATO

Constituem parte integrante do contrato firmado o edital de licitação, seus elementos instrutores e seus anexos, a proposta aprovada, o plano de trabalho aprovado.

A Sanepar sob nenhuma hipótese aceitará, como justificativa ou defesa, alegações de qualquer elemento da contratada, referentes ao desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, no todo ou em partes, do contrato, das especificações, do orçamento, do projeto, das normas técnicas e de outras disposições relacionadas com a execução, fiscalização e faturamento de obras e de serviços contratados pela Sanepar.

A Sanepar reserva-se pleno direito e autonomia para resolver todo e qualquer caso, duvidoso, omisso, ou não previsto no contrato, especificações, projeto e tudo mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

EDITAL E ANEXO A

4 GARANTIA DO SERVIÇO

A partir do início da execução dos serviços e pelo prazo e condições estipulados pelo contrato e pela lei, a contratada é a única responsável pelos eventos decorrentes e relacionados aos serviços executados ou em execução.

Até a conclusão da obra e possíveis correção de defeitos, a contratada fica obrigada a manter, por sua conta e risco, as obras e instalações em perfeitas condições de conservação, funcionamento e segurança.

Os materiais e equipamentos fornecidos pela contratada devem ter, no mínimo, o mesmo prazo de garantia dado pelo fabricante. Esse prazo começará a ser contado da data de início de operação do material/equipamento.

5 INSTALAÇÕES DA OBRA

A contratada é obrigada a manter por conta própria, as instalações da obra em perfeitas condições de conservação, limpeza, pintura e segurança, pelos prazos fixados no edital de licitação e/ou no contrato ou aditivos.

No canteiro de obras, a colocação de outras placas, além das obrigatórias e previstas em regulamentos, seja da contratada, subcontratada ou fornecedores, deve ser submetida à autorização prévia da Sanepar.

As condições de suprimento de energia elétrica e de abastecimento de água, independente da existência das companhias concessionárias de energia elétrica e de abastecimento de água e de seus regulamentos operacionais, devem ser garantidas pela contratada, não sendo aceito a invocação de qualquer motivo ou pretexto pela falta ou insuficiência dos mesmos.

Na execução das instalações de água deve sempre ser levado em conta o consumo, o armazenamento, a distribuição, as operações que envolvam o uso, a quantidade necessária e a periodicidade desfavorável ao abastecimento. A Sanepar, quando julgar necessário, definirá as áreas que a contratada deve manter molhadas no canteiro de obras, a fim de evitar levantamento de poeira. A contratada fica responsável, até o final da obra, pela manutenção adequada e boa apresentação do canteiro e de todas as instalações, inclusive instalações sanitárias do pessoal.

O entulho e outros materiais resultantes de escavações, perfurações e demolições inaproveitáveis na obra ou instalações devem ser removidos pela contratada imediatamente ou durante o andamento dos trabalhos. A sua destinação final deve obedecer a legislação ambiental vigente, cabendo à contratada a obtenção da licença ambiental junto aos órgãos competentes. No caso de reaproveitamento dos referidos materiais, a contratada fica obrigada a transportá-los para o depósito ou locais indicados pela Sanepar.

O canteiro da obra deve ser executado pela contratada de acordo com as necessidades da obra e as especificações da Sanepar, redigidas no Módulo I deste Manual de Obras. A Sanepar pode exigir escritórios e sanitários móveis, sendo seu pagamento feito de acordo com a relação quantitativa de serviços.
A organização do canteiro deve ser definida na relação quantitativa de serviços, específica para cada obra, e em seus orçamentos devem estar incluídas todas as despesas decorrentes de proteção e segurança da mesma. A liberação de pagamento desses serviços deve ser de acordo com o critério de medição apresentado pela Sanepar.

Durante a execução das obras, a contratada deve manter as bocas de lobo, ralos e sarjetas sem obstrução, acesso livre aos hidrantes e registros dentro do canteiro, passagens e acessos de pedestres e veículos às residências circunvizinhas desimpedidos. Os trabalhos devem ser conduzidos de forma a causar a mínima intervenção possível nas propriedades vizinhas ao local de trabalho.

Concluídos os serviços e antes da emissão do Laudo de Recebimento da Obra – LRO e/ou dos Serviços - LRS, a contratada deve remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra/serviço para local adequado.

6 QUADRO DE PESSOAL DA CONTRATADA

Para representá-la em matéria de ordem técnica e nas relações com a Sanepar, a contratada manterá, devidamente credenciados, técnicos responsáveis pela obra.

A condução geral da obra ficará a cargo de pelo menos um engenheiro, habilitado profissionalmente, conforme definido no edital. Este profissional será auxiliado por um preposto que o representará quando da sua ausência.

É obrigatória a presença constante do mestre-de-obras no canteiro de trabalho, durante toda a execução da obra, seja qual for o estado desta e, desde que necessário, a critério da Sanepar, a do engenheiro responsável pela obra. O engenheiro responsável, auxiliado pelo mestre-de-obras, deve exigir e orientar a execução dos serviços, de maneira, rigorosa e eficaz, a fim de atender plenamente o cronograma, o contrato, o projeto e as especificações. Todas as solicitações da Sanepar ao engenheiro responsável pela obra serão consideradas como se fossem dirigidas diretamente à contratada; como também todo e qualquer ato efetuado ou decisão tomada pelo referido engenheiro, ou ainda, dever de responsabilidade do mesmo, serão considerados para todo e qualquer efeito como tendo sido da contratada.

O engenheiro responsável e o mestre-de-obras, devem sempre atender à fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a Sanepar entender necessário e útil e que se refira, direta ou indiretamente, à obra e suas implicações.

O quadro de pessoal da contratada empregado na obra deve ser constituído por profissionais competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função. A contratada é obrigada a afastar sumária e imediatamente do serviço e do canteiro da obra todo e qualquer profissional

julgado pela fiscalização como incompetente, inábil, de conduta inconveniente ou com características tais que possam prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços, a ordem do canteiro; ou que perturbe ou dificulte a ação dos fiscais; ou não acate, por ato ou omissão, as suas determinações verbais ou escritas; ou insista em orientação diferente da estabelecida pela fiscalização.
Quando da realização de auditorias da ISO, a contratada deverá apresentar ao representante da Sanepar os documentos solicitados.

7 SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO

Devem ser observadas e atendidas pela contratada, todas as condições de higiene, segurança e saúde necessárias à preservação da integridade física de seus empregados, ao patrimônio da contratante e de outrem, os materiais e equipamentos da obra e/ou dos serviços, de acordo com as Normas Regulamentadoras – NRs aprovadas pela Portaria n° 3.214, de 22/12/1977 e normas específicas contidas nos Procedimentos de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho em Empresas Contratadas – PGSTC da Sanepar, disponível para consulta e aplicação no site da Sanepar – www.sanepar.com.br/licitações/informaçõestécnicas/documentos.

8 PROJETO

A contratada fica obrigada a cumprir integralmente os projetos, especificações/termo de referência, detalhes e todos os elementos que deles possam ser interpretados e deduzidos, bem como as modificações e/ou complementações solicitadas pela Sanepar.

As obras devem ser executadas rigorosamente de acordo com os projetos, especificações e em nenhuma hipótese, serão aceitas da contratada alegações de exageros e excesso de formalismo para justificar o não cumprimento destas exigências.

Em caso de divergências entre os elementos de projeto, caberá à contratada comunicá-las à Sanepar, única competente para as providências e correções cabíveis.

Nas divergências entre cotas e suas dimensões na escala, devem prevalecer as cotas; entre desenhos de escalas diferentes, deve prevalecer a maior escala, a qual possibilita maior detalhamento; em outros tipos de divergências, prevalecerá a decisão da Sanepar.

A contratada deve manter o canteiro da obra em bom estado de conservação e pelo tempo que durar os serviços tantos jogos de plantas quantos forem necessários, inclusive cópias de quantitativos, contratos e especificações, sem ônus à Sanepar. Uma via do projeto completo deve ficar reservada à fiscalização e ao pessoal do órgão financiador da obra, quando houver.

Todos os aspectos particulares do projeto, as omissões e as obras complementares e extracontratuais dele não constante devem ser avaliados em conjunto com a Sanepar. Nenhum serviço complementar ou extracontratual pode ser executado sem a prévia e formal liberação da autoridade competente da Sanepar.

9 MATERIAL E EQUIPAMENTO

9.1 Aspectos Gerais

Todo o material utilizado na obra deve satisfazer às especificações da ABNT e serem de modelo e tipo aprovados pela Sanepar. Em casos especiais, tratando-se de material ou equipamento para o qual ainda não haja especificações aprovadas pela ABNT, as especificações requeridas serão as dos órgãos competentes, ou as Normas Internacionais.

Todos os materiais estão sujeitos a amostragem, testes e aprovação. A amostra será fornecida pela contratada e deve ser representativa do material a ser aplicado.

No caso de produtos que tiverem a concessão de uso de marca em conformidade com a ABNT, ou homologados previamente pela Sanepar, cabe somente à Sanepar dispensá-los de ensaios. Caso a contratada queira utilizar materiais/equipamentos não homologados pela Sanepar, esta deve requerer à área competente da Sanepar a devida aprovação, sendo que o tempo decorrido para a análise não será motivo do não cumprimento do cronograma contratual. Sem a referida aprovação formal da Sanepar, nenhum material deve ser aplicado.

No caso da não confirmação dos dados apresentados como característicos dos materiais testados e consequente rejeição, caberá à contratada retirá-los, sem ônus para a Sanepar, bem como a responsabilidade pela utilização indevida. Nenhum material rejeitado, cujo defeito tenha sido corrigido, pode ser usado sem prévia autorização por escrito da Sanepar.

Quando a contratada não retirar em tempo hábil o material ou equipamento rejeitado caberá à Sanepar, além da aplicação das sanções administrativas previstas, o direito de retirar o material ou equipamento, debitando o custo da operação da contratada, cujo valor deve ser deduzido de qualquer pagamento que lhe seja devido (toda e qualquer dedução deve ser precedida de aceitação).
A contratada é a única responsável pelo emprego de materiais, uso de equipamentos, dispositivos, métodos e processos patenteados que se incorporem ou não na obra, cabendo-lhe, nestes casos, todas as despesas e pagamentos de licenças e “royalties”.

Na composição dos preços unitários, o custo dos insumos, materiais e equipamentos fornecidos pela contratada é considerado posto na obra.

9.2 Material e equipamento fornecido pela Sanepar

Será entregue à contratada, que ficará responsável pelo mesmo a partir da data de assinatura do documento de entrega. Perante a Sanepar, a contratada será responsável pelo recebimento, transporte, guarda, estocagem em almoxarifado próprio e controle de aplicação dos materiais e equipamentos.

Qualquer perda, roubo ou dano sofrido por material ou equipamento entregue à contratada, será avaliado pela Sanepar no seu valor real. Neste caso, a contratada deve ressarcir o prejuízo, substituindo com igual material ou equipamento, ou ainda deduzindo de valores devidos à contratada.

9.2.1 Controle de aplicação

Todos os materiais e equipamentos utilizados pela contratada deverão ser lançados no formulário próprio, certificado pelo representante da contratada e fiscal da Sanepar. Os formulários deverão ser anexados aos processos de medição e faturamento do qual fazem parte. A não entrega, causará a devolução do processo. A contratada deverá numerar em ordem crescente os formulários emitidos e na última, certificar o encerramento das aplicações fazendo constar a quantidade de formulários emitidos, com seus respectivos números.

No final da obra deve ser feita uma comparação entre o material entregue à contratada e o realmente aplicado, sendo o material excedente devolvido à Sanepar, de acordo com as normas em vigor relativas a tal procedimento.

Quando houver retirada de materiais e equipamentos que estavam instalados no local da obra, estes devem ser entregues nos almoxarifados indicados pela Sanepar. Serão relacionadas em três vias, certificadas pela fiscalização; uma ficará com a contratada, outra com o fiscal da Sanepar e a terceira com a área da Sanepar responsável pela operação do respectivo sistema.

9.3 Material e Equipamento fornecido pela contratada

Quando o contrato da obra incluir o fornecimento de materiais e equipamentos pela contratada, estes, além de estarem em conformidade com as normas correlatas e atenderem às

especificações técnicas, devem estar homologados na Sanepar. A proposta de fornecimento de material ou equipamento será aprovada pela Sanepar que posteriormente fará, a seu critério, a inspeção no local de fabricação ou quando do recebimento.

9.4 Armazenamento

Os materiais empregados nas obras deverão ser estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação do material, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas, rotas ou saídas de emergência e não provocar empuxos e sobrecargas excessivos nas paredes e ou estruturas de sustentação além do previsto em seu dimensionamento.

As pilhas de material, a granel, em sacos, caixas ou outros recipientes, devem ter forma e altura que garantam sua estabilidade. A retirada dos materiais será efetuada sem prejuízo da estabilidade das pilhas. Os tubos, vergalhões, barras e pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separadas de acordo com o tipo de material e a bitola das peças.

Os materiais não podem ser armazenados, estocados ou empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado.

As madeiras retiradas de andaimes, tapume, formas e escoramentos, deverão ser empilhados depois de retirados ou rebatidos os pregos. Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, devidamente sinalizados, trancados com sistema de segurança e com acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente.

10 EXECUÇÃO DO TRABALHO

10.1 Aspectos gerais

Os serviços a serem executados devem obedecer, ao projeto e suas alterações, relação quantitativa dos serviços, as especificações e normas brasileiras. A contratada deve executar os serviços empregando mão de obra habilitada e com competência e conhecimento técnico, e materiais rigorosamente enquadrados nas especificações estabelecidas.

Correrão às expensas da contratada e sem direito a qualquer indenização ou prazo, não só a demolição e consequente reconstituição de qualquer obra ou instalação realizada

inadequadamente, como ainda, se for o caso, a substituição de material e equipamento inadequado, de má qualidade ou que não atenda as exigências estabelecidas no Edital.

A contratada deve efetuar todos os entendimentos necessários com a empresa concessionária de distribuição de energia/telefonia/internet e com órgãos federais, estaduais e municipais competentes, ou outros que se fizerem necessários, à execução de serviços contratados.

Quando houver necessidade de execução de serviços de corte de árvores ou vegetação, alteração/desvio provisório de rio ou canal, a Sanepar providenciará o licenciamento ou autorização ambiental necessária junto ao órgão competente.

É de responsabilidade da contratada a obtenção em tempo hábil de alvarás, licenças e/ou autorizações dos órgãos competentes para a execução da obra/serviço a ser realizado nas vias públicas.

10.2 Andamento do serviço

Antes do início de qualquer serviço referente à obra/serviço devem estar reunidos e organizados no local de trabalho todo o pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas necessárias e suficientes para garantir sua execução e a continuidade da obra/serviço sem interrupções e respeitado o cronograma contratual.

A Sanepar tem pleno direito e autoridade para suspender os serviços por meio que julgar conveniente, mediante expressa formalização, quando forem suscitados motivos técnicos, de segurança e outros que justifiquem tal procedimento.

A contratada não pode executar nenhum serviço sem a autorização prévia da Sanepar, salvo os de emergência, necessários à estabilidade ou segurança da obra, de edificações vizinhas, do pessoal nela envolvido, do público e do funcionamento normal dos serviços públicos, considerados essenciais. Tais serviços somente serão aceitos como de emergência se assim forem caracterizados posteriormente pela Sanepar.

Os serviços de emergência, assim caracterizados posteriormente ou previamente autorizados pela Sanepar, serão quantificados e medidos de acordo com a qualificação de mão de obra e quantidade de materiais e equipamentos utilizados, sempre dentro das especificações, normas e procedimentos da Sanepar.

Todo trabalho em horário extraordinário, não programado inicialmente, mas consequente de atraso do cronograma, será considerado, para efeito de faturamento, como executado nos horários normais de trabalho. Correrão por conta exclusiva da contratada os acréscimos das despesas e eventuais prejuízos. Caberá à contratada solicitar formalmente a permissão da Sanepar e das autoridades competentes para a realização de trabalho em horário extraordinário.

10.3 Equipamento e ferramenta

A contratada é obrigada a colocar no canteiro da obra os equipamentos adequados e suficientes visando a execução do objeto no prazo contratado.
As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, sendo proibido o emprego das defeituosas ou improvisadas.

11 MEDIÇÃO

A medição será realizada de acordo com os critérios preestabelecidos na regulamentação de preços e especificações. Os serviços previstos no orçamento contratado e autorizados formalmente pela Sanepar serão medidos, desde que executados de acordo com as especificações.

Para obras contratadas em regime de empreitada por preço global, a medição será realizada de acordo com o avanço físico da obra, conforme critérios estabelecidos no Anexo A. Para obras contratadas em regime de preços unitários, a medição será realizada de acordo com a regulamentação de preços deste manual. Os preços dos serviços definidos na relação quantitativa integrante do Anexo A serão contratados mediante desconto calculado entre o preço máximo admitido e o preço ofertado. Este percentual será aplicado linearmente em todos os preços unitários do quantitativo.

Todo e qualquer serviço a ser pago deve constar obrigatoriamente do contrato ou de prévia autorização expressa e formal da Sanepar, com discriminação, quantidades e unidades previstas em relação quantitativa, perfeitamente definida de acordo com as especificações técnicas que se fizerem necessárias.

Os materiais e equipamentos fornecidos pela contratada devem atender as especificações da Sanepar, e só serão pagos quando efetivamente aplicados, instalados, testados, ou de acordo com o prescrito no Anexo A.

Os modelos apresentados neste módulo estão disponíveis em planilhas eletrônicas e podem ser ajustados conforme a necessidade.

11.1 Medição de campo

É atividade desenvolvida no âmbito do canteiro de obra, com o objetivo de se obter os dados necessários à elaboração das medições preliminares das obras e serviços de engenharia. Os procedimentos e formulários das medições de campo em função das características de cada obra, são definidos pela área gestora do empreendimento.

11.2 Medição preliminar

Os formulários são de uso obrigatório nos processos de medição e faturamento de obras e serviços de engenharia, devendo ser arquivados mensalmente juntamente com o processo.

11.2.1 Medição preliminar - geral

O formulário Medição Preliminar - Geral é comum aos processos de medição de obras e/ou de serviços de sistema de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário. Serve como documento auxiliar, aplicado para demonstrar os resumos de medição e detalhamento dos serviços executados. Ver Modelo 1.

Descrição de preenchimento dos campos do formulário:

- Cidade: nome da cidade na qual está sendo executada a obra/serviço. Em casos de distritos ou núcleos habitacionais, citar o nome dos mesmos e do município;
- Obra/Serviço: preencher com o tipo de obra/serviço (ampliação ou implantação do SAA ou SES);
- Folha: anotar o número sequencial da folha;
- U.C: indicar a unidade construtiva a que se refere a medição;
- Contratada: nome da empresa que está executando a obra/serviço;
- Medição: anotar o número sequencial de medição;
- Período: indicar o período de execução dos serviços referentes à medição;
- Corpo do formulário: destina-se às anotações relativas a resumos de medição e detalhamento em geral;
- Data e assinatura: conforme indicação no formulário.

11.2.2 Medição preliminar de Esgoto

11.2.2.1 Unidades Lineares de Sistema de Esgotamento Sanitário

O formulário Medição Preliminar de Esgoto - é exclusivo nos processos de medição de obras/serviços em unidades lineares do sistema de esgotamento sanitário (linha de recalque, rede coletora de esgoto, coletor tronco, interceptor, emissário), contratados a preço unitário, podendo ser complementado com o formulário Medição Preliminar - Geral. É apresentado em frente e verso, para rede e ligações prediais, respectivamente. Ver Modelos 2 e 3, os quais devem ser apresentados no tamanho A4 ou A3.

Descrição do preenchimento dos campos do formulário – Unidades Lineares:

- Cidade: nome da cidade na qual está sendo executada a obra. Em casos de distritos ou núcleos habitacionais, citar o nome dos mesmos e do município;
- Rua: nome da rua onde se situa o trecho que está sendo medido;
- Entre Ruas: nomes das ruas que limitam o trecho que está sendo medido;
- Contratada: nome da empresa que está executando a obra;
- Medição: anotar o número sequencial de medição;
- Cadastro: anotar o número de folha de cadastro correspondente ao trecho que está sendo medido;
- Folha: anotar o número sequencial de folha;
- Período: indicar o período de execução dos serviços referentes à medição;
- OSE: anotar o número da Ordem de Serviço de Execução (planilha da topografia);
- Locação: indicar nas colunas correspondentes:
  - número do piquete: constante da Ordem de Serviço de Execução - OSE;
  - distância entre piquetes: considerando-se que os piquetes inteiros ocorram a cada 20 m. Os fracionários podem ocorrer em pontos notáveis: poço de visita - PV; mudança de direção vertical e horizontal com utilização de curvas, tubo de queda etc.;
  - profundidade da vala em cada piquete;
  - profundidade média entre dois piquetes consecutivos;
  - largura da vala: em cada piquete, conforme Módulo 4 - Movimento de Solos - Escavação;
  - largura média entre dois piquetes consecutivos.
- Escavação Manual: anotar o volume escavado de acordo com as profundidades definidas no campo “v” e o tipo de solo encontrado. Na linha “h” deve ser anotada a espessura do solo considerado;

- Escavação Mecânica: anotar o volume executado de acordo com a profundidade para qualquer tipo de solo no campo "v". Para rocha deve ser anotado o volume, e se a rocha é branda ou dura. Anotar a natureza do desmonte e tipo de retirada do material desmontado;
- Escavação Total: indicar a soma de cada linha;
- Escoramento: anotar a extensão e a área de vala escorada conforme o tipo e de acordo com o material empregado. A extensão é medida no local. A área é calculada conforme critério estabelecido no Módulo 05 - Escoramento
- Levantamento de Pavimentos: indicar tipo, comprimento e largura do pavimento levantado e calcular a área. Deve ser avaliada a qualidade de execução destes serviços, se necessário exigir a regularização do pavimento antes de efetivar a medição preliminar deste item. Os valores máximos para medida da largura devem obedecer aos critérios estabelecidos no Módulo 10 - Pavimentação;
- Embasamento: indicar o comprimento, largura, altura e tipo. O volume é calculado conforme os critérios estabelecidos no Módulo 09 – Assentamento;
- Total Vala: nesta linha serão somados os valores de cada coluna.
- Poços de visita, Tubos de Inspeção e Limpeza e Caixas: indicar nas colunas correspondentes:
  - número do PV a partir do esquema geral da unidade linear e dos dados da OSE;
  - tipo do PV;
  - altura do PV;
  - tipo de tampão instalado – CL50, CL125 ou de Concreto;
  - tubo de queda: indicar com um "X" se houver a instalação, indicar também o diâmetro dos tubos que compõe o tubo de queda;
- Exportação: indicar o volume de material e o motivo da exportação:
  - a substituir: volume correspondente à troca de material de má qualidade para reaterro;
  - volume do tubo: volume correspondente à tubulação;
  - embasamento: volume correspondente ao embasamento;
  - caixas e poços: volume correspondente ao poço de visita, obtido no campo Poços de Visita, TIL ;
- Aterro/Reaterro: indicar os volumes, conforme o método empregado e atendendo aos critérios estabelecidos no Módulo 04 – Movimento de Solos;
- Material Aplicado: anotar as extensões de tubos assentados, de acordo com o tipo de material, diâmetro e comprimento do tubo (sem a bolsa), e a extensão total, conforme os critérios estabelecidos no Módulo 09 - Assentamento;
- Importação: anotar o volume de material importado que será igual ao volume de material a substituir (campo Exportação);

- Topografia/ou Cadastro: anotar a extensão do trecho levantado topograficamente, conforme OSE;
- Sinalização: para cada tipo, anotar a extensão da vala protegida;
- Esgotamento: anotar o número de horas de funcionamento dos conjuntos motor-bombas;
- Limpeza: indicar a extensão onde foi efetivamente executada a limpeza;
- Material Aplicado: preencher os quadros com a somatória das tubulações assentadas na rede e nos tubos de queda, separando por diâmetro, tipo de material, comprimento unitário e quantidades de tubos, bem como o tipo de material, diâmetro e quantidades de peças aplicadas;
- Data e assinatura conforme indicações no formulário.

11.2.2.2 Ligações Prediais

Descrição do preenchimento dos campos do formulário – Medição Preliminar de Esgoto - Ligações prediais:

Número: número das ligações, em ordem crescente, constantes do cadastro referente ao trecho considerado e o número do imóvel correspondente a cada ligação;

- Distância PV Jusante: anotar as distâncias, em metros, da ligação ao PV de jusante/distância rede ao DTI e da rede ao TIL da ligação;
- Testada da Largura da vala: anotar a medida em metros da Testada de imóvel confrontante com o trecho considerado;
- Profundidade média: anotar as profundidades das valas no ponto de conexão com a rede, no local do TIL e a média aritmética entre estas;
- Largura da vala: anotar a largura da vala, em metros. Caso haja variação da mesma, no trecho entre a rede e o TIL da ligação, adotar a média aritmética entre as larguras medidas nestes dois pontos. Considerar os critérios do Módulo 4 - Movimento de Solos;
- Volume Escavado: anotar o volume escavado de acordo com as profundidades definidas e o tipo de solo encontrado. O volume será obtido multiplicando a distância entre a rede e o TIL da ligação pela profundidade média e pela largura da vala;
- Total: indicar a soma de cada coluna;
- Escoramento: anotar a altura e a área da vala escorada conforme o tipo e de acordo com o material empregado. A área é medida no local. Considerar o escoramento conforme critério estabelecido no Módulo 05 – Escoramento;
- Levantamento de Pavimentos: indicar tipo, comprimento e largura do pavimento levantado e calcular a área. Deve ser avaliada a qualidade de execução destes serviços, se necessário exigir a regularização do pavimento antes de efetivar a medição

preliminar deste item. Os valores máximos para medida da largura devem obedecer aos critérios estabelecidos no Módulo 10 - Pavimentação;

- Embasamento: indicar o comprimento, largura, altura e tipo. O volume é calculado conforme critério estabelecido no Módulo 09 – Assentamento;
- Esgotamento: anotar o número de horas de funcionamento do conjunto motor-bomba;
- Diâmetro da Ligação: anotar o diâmetro da ligação, em milímetros;
- Tubo: indicar, em relação ao diâmetro da ligação, o comprimento de cada tubo e extensão assentada, em metros, entre a conexão à rede e o TIL;
- Conexões: indicar a quantidade e o diâmetro das conexões utilizadas ("T", curva e selim);
- TIL: indicar nas colunas correspondentes:
  - a quantidade de TIL empregado;
  - a quantidade de tubos e seu comprimento unitário;
  - a quantidade de "T" e seu diâmetro;
  - a quantidade de tampa/copo;

- Volume de reaterro: indicar os volumes conforme o método empregado na execução do serviço, atendendo aos critérios estabelecidos no Módulo 04 – Movimento de Solos. O volume de compactação deve ser semelhante ao de aterro/reaterro;

- Material Exportado: indicar o volume total de material exportado;
- Totais: somar os valores das colunas e indicar os totais, observando o seguinte:
  - escoramento: devem ser indicados os totais por material empregado;
  - levantamento de pavimentos: indicar totais por tipo de pavimento que ocorrer;
  - diâmetro da ligação e tubulação: indicar as extensões totais por diâmetro e comprimento unitário de tubo;
  - conexões: indicar os totais por diâmetro de peça ("T", curva e selim);
  - TIL: quantidade de Til utilizados no trecho, Tubos verticais, “T” do TIL e Cap do TIL.;
- Material Aplicado: transportar dos totais dos campos tubulação, conexões e TIL para este campo, os diâmetros, tipos de materiais, comprimentos unitários e quantidades aplicadas de tubos e peças.

11.2.3 Medição preliminar de água

11.2.3.1 Unidades Lineares de Sistema de Abastecimento de Água

O formulário Medição Preliminar de Água das unidades lineares (Adutora/Rede de Distribuição) é exclusivo nos processos de medição de adução e distribuição de água, podendo ser complementado com o formulário Medição Preliminar - Geral. É apresentado em frente e verso conforme os modelos 4 e 5, os quais devem ter o tamanho A4 ou A3.
Descrição do preenchimento dos campos do formulário (modelo 4):

- Cidade: nome da cidade na qual está sendo executada a obra/serviço. Em casos de distritos ou núcleos habitacionais, citar o nome dos mesmos e do município;
- Rua: nome da rua onde se situa o trecho que está sendo medido;
- Entre Ruas: nomes das ruas que limitam o trecho que está sendo medido;
- Contratada: nome da empresa que está executando a obra;
- Folha CAD: anotar o número sequencial de folha;
- Med.: anotar o número sequencial de medição;
- Período: indicar o período de execução dos serviços referentes à medição;
- Número do piquete: indicar os números dos piquetes para medições relativas a adutora/rede de distribuição;
- Distância entre piquetes: anotar a distância entre piquetes para medições de serviços relativos a adutora/rede de distribuição;
- Largura da Vala: indicar a largura média da vala entre dois piquetes consecutivos. Considerar o item Escavação do Módulo 04 - Movimento de Solos;
- Escavação Manual: anotar o volume escavado de acordo com as profundidades definidas e o tipo de solo encontrado. Na linha “h” deve ser anotada a espessura do solo considerado e no “v” o volume;
- Escavação Mecânica: anotar o volume executado na linha “v” de acordo com a profundidade para qualquer tipo de solo. Para rocha deve ser anotado o volume, e se a rocha é branda ou dura. Anotar a natureza do desmonte e tipo de retirada do material desmontado;
- Escavação Total: indicar a soma de cada coluna;
- Escoramento: anotar a extensão e a área de vala escorada conforme o tipo e de acordo com o material empregado. A extensão é medida no local. A área é calculada conforme critério estabelecido no Módulo 05 - Escoramento
- Levantamento de Pavimento: indicar tipo, comprimento e largura do pavimento levantado e calcular a área. Deve ser avaliada a qualidade de execução destes serviços, se necessário exigir a regularização do pavimento antes de efetivar a medição preliminar deste item. Os

valores máximos para medida da largura devem obedecer aos critérios estabelecidos no Módulo 10 - Pavimentação;

- Embasamento: indicar o comprimento, largura, altura e tipo. O volume é calculado conforme os critérios estabelecidos no Módulo 09 – Assentamento;
- Totais: nesta linha serão somados os valores de cada coluna. Caixa de Proteção em Alvenaria: indicar as dimensões e as quantidades correspondentes de caixas executadas;
- Caixa de Proteção em Tubo: indicar os diâmetros e as quantidades correspondentes de caixas executadas;
- Bloco de Ancoragem: indicar as dimensões e as quantidades correspondentes de blocos executados;
- Sinalização: para cada tipo, anotar a extensão de vala protegida por tapumes e fitas plásticas;
- Importação: anotar o volume de material importado que será igual ao volume de material a substituir (campo Exportação);
- Limpeza Linear: indicar a extensão efetivamente executada de limpeza;
- Exportação: indicar o volume de material exportado em função do motivo da exportação:
  - A substituir: volume correspondente à troca de material de má qualidade para reaterro;
  - Volume do Tubo: volume correspondente à tubulação;
  - Embasamento: volume correspondente ao embasamento.
- Esgotamento com bomba: anotar o número de horas de funcionamento do conjunto motor-bomba;
- Aterro/reaterro e apiloamento: indicar os volumes conforme o método empregado na execução do serviço, atendendo aos critérios estabelecidos no Módulo 04 – Movimento de Solos. O volume de compactação deve ser semelhante ao de aterro/reaterro;

Descrição do preenchimento dos campos do formulário (Modelo 5):

- Material Aplicado: indicar as quantidades, unidades, discriminação e diâmetros dos materiais aplicados no trecho considerado;
- Desenho Esquemático do Trecho: neste campo deve ser desenhado o croqui do trecho que está sendo medido. Deve ser indicado:
  - nome das ruas;
  - tipo de material das peças e tubulações;
  - distância da rede ao alinhamento predial;
  - distância entre nós;
  - profundidade dos nós;
  - indicação do norte.

  Observações: para anotações de dados ou circunstâncias que possam aumentar a compreensão do procedimento dos formulários.

Nota: É de grande importância a fidelidade das informações apresentada nos croquis, tendo em vista que a partir deste é que será executado o cadastro correspondente ao trecho considerado.

- Data e Assinatura: conforme indicação no formulário.

11.2.4 Medição preliminar de água - ligações prediais

O formulário de Medição Preliminar de Água - Ligações Prediais é exclusivo nos processos de medição de obras de rede de distribuição de água em que ocorram ligações, podendo ser complementado com o formulário Medição Preliminar - Geral. Ver o modelo 6, o qual deve ser apresentado no tamanho A4.

Descrição do preenchimento dos campos do formulário (modelo 6):

- Cidade: nome da cidade na qual está sendo executada a obra/serviço. Em casos de distritos ou núcleos habitacionais, citar o nome dos mesmos e o do município;
- Contratada: nome da empresa que está executando a obra/serviço;
- OS: anotar o número da Ordem de Serviço emitida pela Sanepar para execução dos serviços;
- Medição: anotar o número sequencial de medição;
- Período: indicar o período de execução dos serviços referentes à medição;
- Folha: anotar o número sequencial de folha;
- Nº de Ordem : anotar o número sequencial das ligações feitas;
- Nº Documento de Origem: anotar o número do documento que originou a ligação;
- Endereço: indicar o endereço da ligação;
- Tipo: indicar o tipo da ligação, em função de suas características, conforme consta da relação no rodapé do formulário;
- Localização: indicar com “X” a posição da rede em relação ao imóvel ligado e a existência ou não de pavimentos no passeio e na rua;
- Nº do Hidrômetro: anotar o número do hidrômetro instalado;
- Data e Assinatura: conforme indicação no formulário.

11.2.5 Medição preliminar de poço profundo

O formulário de Medição Preliminar de poço profundo deve ser preenchido conforme orientação da área gestora do contrato.

12 FATURAMENTO E PAGAMENTO

O processo de faturamento realizar-se-á conforme estabelecido no Edital, e devem ser atendidos os prazos, as condições e a forma de apresentação.

Os serviços contratuais serão faturados pelos preços inicialmente propostos. Os serviços complementares ou extracontratuais, e as atualizações dos preços (reajustes), devem ser faturados conforme critérios estabelecidos no edital de licitação e/ou contrato.
A contratada deve protocolar na Sanepar o processo de faturamento conforme padrão vigente, contendo os documentos exigidos no Edital e:
a) Relação da Aplicação de Material na Obra – AMO em duas vias, se for o caso.

As faturas mensais relativas aos serviços executados pela contratada devem conter as quantidades e valores de todos os serviços executados a partir do início das obras, figurando como importância a pagar num dado mês, a diferença entre o total dos serviços realizados até a data da medição e o total já faturado nos meses anteriores, devendo constar obrigatoriamente nas notas fiscais e faturas, o número da Ordem de Serviço correspondente.

O pagamento das faturas está condicionado à anotação de responsabilidade técnica ART (da empresa, da subcontratada/terceirizada e de todos os profissionais) dos serviços, ou RRT – Registro de Responsabilidade Técnica/CAU, à matrícula no INSS (ou a baixa da matrícula no final a obra) e à regularidade de situação perante o FGTS.

O pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais despesas necessárias ou incidentes sobre a obra e o pessoal dela incumbido, incluídos os seguros e encargos sociais, são de inteira e exclusiva responsabilidade da contratada.

Nenhum pagamento isentará a contratada do cumprimento do projeto, especificações e do contrato, nem implicará em aprovação definitiva dos serviços executados total ou parcialmente.

12.1 Glosa

Define-se como glosa a diferença entre os valores medidos e os apresentados no faturamento, devido a erros de cálculos ou lançamento indevidos. A glosa só deve ser aplicada para pequenos ajustes evitando assim a perda do processo de faturamento. Caso sejam necessárias significativas alterações, o processo de medição e faturamento deve ser devolvido para correção com a respectiva perda do protocolo.

Os serviços glosados por motivo quantitativo ou qualitativo, podem ser reapresentados em faturamento futuro, desde que atendidas as condições estabelecidas pela fiscalização.

12.2 Sanções Administrativas

As sanções administrativas previstas no Edital e/ou Contrato e em seus anexos para serem aplicadas devem seguir os procedimentos administrativos cabíveis.

13 FISCALIZAÇÃO

A fiscalização pode ser realizada por empregados da Sanepar, ou por pessoa física ou jurídica designada por ela.

13.1 Atuação da fiscalização

Os serviços serão fiscalizados pela Sanepar, de modo a terem satisfeitas as condições exigidas no projeto e especificações técnicas e este manual.
A existência e a atuação da fiscalização da Sanepar em nada restringe a responsabilidade única, integral e exclusiva da contratada/subcontratada/terceirizada no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o contrato, especificações, Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A contratada deve colocar à disposição da Sanepar todos os meios necessários a permitir a rápida e eficiente medição da obra e/ou do serviço, inspeção das instalações, dos materiais e dos equipamentos. Independentemente das medições realizadas para efeito de faturamento, do estado da obra e/ou do serviço e do canteiro de trabalho, sejam quais forem os acontecimentos, o horário e as condições meteorológicas.

A contratada aceitará integralmente todos os métodos e processos de inspeção, verificação, controle, ensaio tecnológico e medição adotados pela Sanepar, conforme definido no presente Manual e/ou nos elementos da Licitação para todo e qualquer serviço/material/equipamento referente à obra e/ou serviço.

13.2 Atribuições e direitos da fiscalização da Sanepar

A Sanepar por meio de seus fiscais terá o direito de exigir que a contratada execute os trabalhos obedecendo ao projeto e suas modificações, ao contrato, e às especificações, além de:

a) participar das medições dos trabalhos executados;
b) rejeitar serviços que estiverem em desacordo com o projeto, com as normas, com a melhor técnica consagrada pelo uso e com as modificações de projeto determinadas pela Sanepar, a seu critério exclusivo;
c) ter livre acesso às obras e serviços e às informações que forem julgadas necessárias ao bom desempenho da fiscalização, mesmo que estejam de posse da contratada;
d) determinar a prioridade de serviços e controlar as condições de trabalho;
e) aumentar, diminuir ou eliminar serviços contratados, desde que isto se mostre necessário ao desempenho técnico-econômico das obras e/ou dos serviços em execução, sempre em atendimento ao disposto na legislação vigente;
f) exigir da contratada o aumento do número ou capacidades dos equipamentos, caso seja constatada a sua inadequação para conduzir os serviços conforme especificado, ou exigir maior número de equipamentos para recuperar atrasos de cronograma;
g) exigir da contratada o aumento na quantidade de mão de obra especializada ou não, conforme for conveniente, para aumentar a produção ou melhorar a qualidade dos serviços;
h) ordenar imediata retirada do local, de empregado da contratada/subcontratada/terceirizada que dificultar a sua ação fiscalizadora;
i) exigir da contratada/subcontratada/terceirizada o fornecimento dos EPIs e EPCs para os empregados da obra, bem como ordenar o afastamento daquele não esteja fazendo uso adequado dos mesmos;
j) suspender qualquer serviço que esteja fora das especificações;
k) solicitar da contratada prova do cumprimento de suas obrigações sociais, legais e trabalhistas;
l) ordenar a retirada imediata, do canteiro e dos locais das obras, de todo e qualquer material que for rejeitado por inspeção ou ensaio realizado pela Sanepar;
m) acompanhar e controlar a execução dos trabalhos no sentido de evitar danos pessoais ou materiais, causados a terceiros quando do emprego de explosivos;
n) verificar o cumprimento dos itens do Edital de Licitação e do contrato, bem como dos seus anexos.

13.3 Relação Sanepar - Contratada

A relação entre Sanepar e a contratada, sempre que necessário, será na forma de correspondência oficial por meio de cartas protocoladas com recibo de recepção, cujas cópias, autenticadas pelas partes, constituirão partes integrantes do processo da obra e/ou do serviço.

Sempre que a natureza do assunto contido na carta envolver matéria relevante, ou se houver recusa da contratada em tomar conhecimento da comunicação, a Sanepar tomará providências cabíveis, necessárias e de direito que o caso requer.

A empresa contratada deve manter na obra o Boletim de Ocorrência - BDO, o qual é fornecido pela Sanepar. O BDO deve ser preenchido diariamente e assinado pela contratada e pela Sanepar. Deve ser preenchido em 2 (duas) vias, sendo a primeira via entregue à fiscalização junto com o processo mensal de medição e faturamento.

A fiscalização registrará no BDO reclamações, advertências e indicações técnicas, que devem ser acatadas pela contratada. Deve também ser anotada situações relevantes, atividades executadas, anormalidades, acidentes de trabalho, dúvidas e consultas técnicas, abertura de frentes de trabalho, condições climáticas, reclamações de qualidade dos serviços, ritmo da obra, condições das equipes de trabalho, máquinas e equipamentos e aspectos de segurança, entre outros. Também deve ser registrado o pleito referente a possíveis serviços complementares e/ou extracontratuais, serviços estes que só podem ser executados mediante prévia aprovação/autorização formal da Sanepar. O preenchimento do BDO deve atender aos procedimentos definidos pela Sanepar.

O BDO deve ser preenchidos todos os dias, registrando as atividades produtivas ou as paralisações por condições climáticas, ou de qualquer natureza que venha impossibilitar o andamento normal dos trabalhos. A fiscalização em suas inspeções deve analisar os BDOs já preenchidos verificando a pertinência das anotações apontadas, registrando concordância ou contrapondo as observações efetuadas pela contratada. Todas as anotações feitas no BDO terão valor de comunicação formal entre as partes e o seu não atendimento implicará na aplicação das sanções administrativas previstas no contrato.

Em função das atribuições e da autoridade conferida pelas disposições vigentes aos fiscais da Sanepar, devem ser sempre tratados com o devido respeito por parte de qualquer profissional da contratada que venha com os mesmos, ter contato de modo direto ou indireto.

A contratada será avaliada mensalmente por meio de formulário próprio de avaliação de desempenho, sendo passível de sanções conforme previsto no Edital de licitação e/ou no contrato, e seus anexos.

14 REQUISITOS AMBIENTAIS LEGAIS

14.1 Licenciamento Ambiental

Para a ampliação e implantação de empreendimentos é necessário que o órgão ambiental competente autorize a sua concepção por meio do licenciamento ambiental. O tipo de licenciamento a ser obtido vai depender das características do empreendimento, sendo determinada a sua exigência pela legislação ambiental vigente e ou pelo próprio órgão ambiental.

Para situações de empreendimentos localizados em domínio federal deve ser consultado o vigente Órgão Técnico Federal responsável.

O licenciamento ambiental dos empreendimentos da Sanepar, desde que localizados em domínio estadual, é de responsabilidade do vigente Órgão Técnico Estadual.

As atividades, obras e empreendimentos que causem ou possam causar impacto de âmbito local e que estão relacionados na Resolução CEMA 88/2013 ou Resolução vigente, poderão ser licenciados pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente. Deve ser consultada a Sanepar para verificar a relação de municípios capacitados para o exercício do licenciamento ambiental.

14.1.1 Licença Ambiental

As Licenças Ambientais são divididas em quatro modalidades: Licença Prévia - LP, Licença de Instalação – LI, Licença de Operação – LO e Licença Ambiental Simplificada - LAS. O Licenciamento Prévio aprova a localização do empreendimento a ser instalado e determina as exigências técnicas e também legais que o empreendimento deve possuir dando subsídios para a elaboração do projeto.

O Licenciamento de Instalação analisa o projeto de engenharia e autoriza a realização das obras e instalações do empreendimento. Sem essa licença a obra não pode ser iniciada.

O Licenciamento de Operação, após a conclusão das obras, e verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, autoriza o funcionamento do empreendimento.

O Licenciamento Ambiental Simplificado aprova a localização e a concepção do empreendimento, atividade ou obra de pequeno porte e/ou que possuam baixo potencial poluidor/degradador, bem como autoriza sua instalação e operação.

As áreas de obras são responsáveis pela solicitação da primeira Licença de Operação, e deve sempre observar os requisitos previstos na Licença de Instalação, Licença Ambiental Simplificada e/ou Autorização Ambiental no que se refere a disposição de resíduos de obras e ações mitigadoras.

Ressalta-se que tanto as Licenças de Instalação, de Operação e Ambiental Simplificada são passíveis de renovação, não acontecendo o mesmo para as Licenças Prévias.

14.1.2 Autorização Ambiental

É uma modalidade de licenciamento ambiental que aprova a localização e autoriza a instalação e operação e/ou implementação de atividade por curto e certo espaço de tempo, de caráter temporário ou a execução de obras que não caracterizem instalações permanentes.

As atividades passíveis de solicitação de Autorização Ambiental são:

- Movimentação de solo
- Transporte e disposição final de resíduos
- Modificação de sistema de tratamento (sem ampliação do processo produtivo)

14.1.2.1 Autorização Ambiental para Transporte e Destinação de Resíduos

Os resíduos gerados durante a execução da obra devem ser destinados e transportados corretamente, sendo que as transportadoras e os empreendimentos que receberão os resíduos como destino final devem ser licenciados junto ao órgão ambiental competente.

Também devem ser observadas as ações de mitigação dos resíduos gerados em obra bem como as condicionantes previstas na Licença.

14.1.2.2 Autorização Ambiental para Movimentação de Solo

A terraplanagem e aterro acima de 100 m³ devem ser licenciados junto ao órgão ambiental. Não pode ser executada qualquer movimentação de terra acima de 100 m³ sem a devida Autorização Ambiental.

14.1.2.3 Autorização Florestal

Toda obra que tenha a necessidade de desmatamento, principalmente em áreas de preservação ambiental permanente, deve possuir autorização florestal junto ao órgão ambiental competente para realizar o referido desmatamento.

Nota: a via original da Licença de Instalação ou Licença Ambiental Simplificada do empreendimento, como também as Autorizações Ambientais e Florestais devem ser mantidas no canteiro de obras.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

LEGISLAÇÃO FEDERAL
Portaria nº 3214 de 22/12/1977 do Ministério do Trabalho
CONAMA nº307/2002– Gestão de resíduos sólidos da construção civil (atualizada ou vigente)
CONAMA nº 237/97 – Licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores (atualizada ou vigente)
Lei Federal nº 9.605/98 – Lei de Crimes Ambientais

DA ABNT
NBR 7678 - Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção
NBR 6493 - Emprego de Cores Fundamentais para tubulações Industriais
NBR 7195 - Cor na Segurança de Trabalho

PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS

LEGISLAÇÃO	ANO	TÍTULO
Lei Federal 12651	2012	Código Florestal Federal
Lei Federal 11445	2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Resolução CONAMA 006	1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento
Resolução CONAMA 237	1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA 357	2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências
Resolução CONAMA 375	2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências
Resolução CONAMA 348	2004	Altera a resolução do CONAMA nº307 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
Resolução CONAMA 377	2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário
Resolução CONAMA 397	2008	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes
Resolução CONAMA 430	2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução SEMA 031	1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, e dá outras providências.

Decreto Estadual 387	1999	Instituído o sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e APP-Sema
Portaria IAP 207	1999	Código Florestal
Portaria IAP 202	2016	Estabelece procedimentos e critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná.
Portaria IAP 256	2013	Aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação da DECLARAÇÃO DE CARGA POLUIDORA, através do SISTEMA DE AUTOMONITORAMENTO de Atividades Poluidoras no Paraná e determina seu cumprimento.
Resolução CEMA 065	2008	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.
Resolução SEMA 021	2009	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento.
Lei 7833 - Curitiba	1991	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.
Lei 9806 – Curitiba	2000	Institui o Código Florestal do Município de Curitiba e dá outras providências
Lei 10.072 – Curitiba	2000	Altera a redação do § 1º, do art. 22, incisos II, III e IX, do art. 43 e art.44, da Lei nº 9806, de 04 de janeiro de 2000 que "Institui o Código Florestal do Município de Curitiba".
Lei 11095 – Curitiba	2004	Dispõe sobre as normas que regulam a aprovação de projetos, o licenciamento de obras e atividades, a execução, manutenção e conservação de obras no Município, e dá outras providências.
Decreto 1153 - Curitiba	2004	Regulamenta os Arts. 7º e 9º, da Lei nº 7.833/91, institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no Município de Curitiba e dá outras providências.

Resolução CEMA 88/2013	2013	Estabelece critérios, procedimentos e tipologias para o licenciamento ambiental municipal de atividades, obras e empreendimentos que causem ou possam causar impacto de âmbito local e determina outras providências.
Resolução CEMA 94/2014	2014	Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

SANEPAR

MEDIÇÃO PRELIMINAR - GERAL

CIDADE	OBRA	FOLHA

U.C.	CONTRATADA	MEDIÇÃO	PERÍODO

MODELO 1

DATA	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL CONTRATADA	DATA	FISCAL DA SANEPAR
		DATA	ENGENHEIRO FISCAL DA SANEPAR

SANEPAR

MEDIÇÃO PRELIMINAR
ESGOTO
COLETOR / REDE COLETORA

CIDADE: | CONTRATADA | 0. S. E. Nº | FOLHA CADASTRO
RUA:
ENTRE RUAS | MED. Nº | PERÍODO

MODELO 2

PV / CI / DTI			NÚMERO DO PIQUETE	DISTÂNCIA ENTRE PIQUETES (m)	LARGURA DA VALA (m)
TIPO	TIPO DE CALHA	TUBO DE QUEDA (m)			

SANEPAR

MEDIÇÃO PRELIMINAR DE ESGOTO - LIGAÇÕES

MODELO 3

LIGAÇÕES	Nº DO IMÓVEL	DISTÂNCIA PV JUSANTE (m)	DISTÂNCIA REDE AO DTI (m)	LARGURA DA VALA (m)	PROF. MÉDIA (m)	VOLUME ESCAVADO % MANUAL / % MECÂN.	TIPO DE SOLO	VOLUME REATERRO % MANUAL / % MECÂN.	ESCORAMENTO PONTALETE Ud.	LARG.	ÁREA	MATERIAL APLICADO: TUBO PVC 100	TUBO PVC 150	TUBO CER 100	TUBO CER 150	TE PVC 100	TE PVC 150	TE PVC 150x100	TE CERÂMICO 100	TE CERÂMICO 150	TE CERÂMICO 150x100	TIL PVC 100	CURVA 90° PVC 100	CURVA 90° PVC 150	CURVA 90° CER 100	CURVA 90° CER 150	SELIM PVC 150X100	CAP CONCRETO 100	CAP CONCRETO 150
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
19																													
19																													
20																													
21																													
22																													
23																													
TOTAL																													

DATA	CROQUI	OBERVAÇÕES
FISCAL SANEPAR		
ENGENHEIRO SANEPAR		
FISCAL EMPREITEIRA		
ENGENHEIRO EMPREITEIRA		

SANEPAR

MEDIÇÃO PRELIMINAR
ÁGUA
ADUTORA/ REDE DE DISTRIBUIÇÃO

CIDADE: | CONTRATADA | PROJETO Nº | FOLHA CAD.
RUA: | ENTRE RUAS | MED. Nº | PERÍODO

NÚMERO DO PIQUETE	DISTÂNCIA ENTRE PIQUETES (m)	LARGURA DA VALA (m)	ESCAVAÇÃO MANUAL PROF. 0 A 1m TIPO	ESCAVAÇÃO MANUAL PROF. 1 A 2m TIPO	ESCAVAÇÃO MECÂNICA PROF. 0 A 2m QUALQUER TIPO DE SOLO	ESCAVAÇÃO MECÂNICA PROF. 0 A 4m QUALQUER TIPO DE SOLO
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
			h		h	
			v		v	
TOTAL			m³		m³	

LEVANTAMENTO DE PAVIMENTO

COMP.	LARGURA	ALTURA	ÁREA	TIPO	REP. DE PAVTO
				LAJOTA	m²
				PARALELEP.	m²
				LOUSAS	m²
				PETIT-PAVET	m²
				BLOKRET	m²
				PAVIS	m²
				GRAMA	m²
				ARDÓSIA	m²
				CONCRETO	m³
				P.POLIÉDRICA	m²
				ANTI-PÓ	m²
				ASFALTO	m²
				CERÂMICA	m²
				GUIAS	m
				SARJETA	m
				GUIAS E SARJ.	m

LEVANTAMENTO DE GALERIA

DN	TIPO	C/ REAPROV (m)	S/REAPROV (m)

MODELO 4

ASSENTAMENTO DE TUBOS

MATERIAL	DN	(m)	MATERIAL	DN	(m)

ASSENTAMENTO DE CONEXÕES (JUNTAS)

MATERIAL	DN	ud

ASSENTAMENTO DE VALVULAS / REGISTROS

MATERIAL	DN	ud

CORTE COM DISCO
PAVIMENTO m
TUBO FD m
TUBO PVC m

ANC. PONT. MADEIRA ud
SONDAGENS m³

OBSERVAÇÕES

SINALIZAÇÃO

TAPUME CONTÍNUO		m
TAPUME DESCONTÍNUO		m
FITA PLÁSTICA		m

ESGOTAMENTO COM BOMBA h

CADASTRO DE OBRA		m
LIMPEZA LINEAR		m
ROÇADA FINA		m²

CRAVAÇÃO NÃO DESTRUTIVA

A TRADO	Ø =		m
MECÂNICA	Ø =		m

ATERRO / REATERRO

REATERRO MANUAL		m³
APILOAMENTO MANUAL		m³
REATERRO MECÂNICO		m³
APILOAMENTO MECÂNICO		m³

EXPORTAÇÃO

A SUBSTITUIR		m³
VOLUME DO TUBO		m³
EMBASAMENTO		m³

IMPORTAÇÃO m³ | TRANSP. ENTULHO m³

TRANSPORTE DE SOLOS
D km m²

CONCRETO NÃO ESTRUTURAL

COMP.	LARGURA	ALTURA	VOLUME

EMBASAMENTO

COMP.	LARGURA	ALTURA	VOLUME	TIPO
				PEDRISCO
				BRITA
				SAIBRO

PROTEÇÃO DE REGISTRO

Anel de concreto		ud
Acréscimo		m
Tubo cerâmico		ud
Acréscimo		m

PASSADIÇO

VEÍCULOS		m²
PEDESTRES		m²

MÃO DE OBRA

SERVENTE		h
PROFISSIONAL		h

QUANT.	UD	DISCRIMINAÇÃO	DIÂMENTRO

DESENHO ESQUEMÁTICO DO TRECHO

CROQUÍ

MODELO 5

LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA			
LIGAÇÃO PREDIAL COM FORNECIMENTO TOTAL DE MATERIAIS (LIGAÇÃO NOVA)	**PASSEIO S/ PAVTO**		**UD**
	PASSEIO C/ PAVTO		**UD**
REMANEJAMENTO DE TOMADA DE ÁGUA			
CONEXÃO A REDE NOVA	**PASSEIO S/ PAVTO**		**UD**
	PASSEIO C/ PAVTO		**UD**
DESCONEXÃO DA REDE ANTIGA	**PASSEIO S/ PAVTO**		**UD**
	PASSEIO C/ PAVTO		**UD**
PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA			**UD**
PADRONIZAÇÃO DE RAMAL PREDIAL	**PASSEIO S/ PAVTO**		**UD**
	PASSEIO C/ PAVTO		**UD**

DATA	FISCAL DA EMPREITEIRA	DATA	FISCAL DA SANEPAR	DATA	ENGº DA EMPREITEIRA	DATA	ENGº DA SANEPAR

SANEPAR

MEDIÇÃO PRELIMINAR DE ÁGUA

LIGAÇÕES PREDIAIS

CIDADE	OS	MEDIÇÃO	FOLHA
CONTRATADA		PERÍODO	

Nº DE ORDEM	Nº DOCTO. ORIGEM	ENDEREÇO	TIPO	NO PASSEIO		NA RUA				OUTRO LADO DA RUA				Nº DO HIDRÔMETRO
						PASSEIO		RUA		PASSEIO		RUA		
				S/PAV.	PAV.	S/PAV.	PAV.	S/PAV.	PAV.	S/PAV.	PAV.	S/PAV.	PAV.	

MODELO 6

DATA	ENGº RESPONSÁVEL CONTRATADA	DATA	FISCAL DA SANEPAR	DATA	CONFERENTE	DATA	ENGº FISCAL DA SANEPAR

TIPO		CARACTERÍSTICAS	TIPO	CARACTERÍSTICAS
01		RAMAL DE 20, UMC	04	RAMAL DE 32 PEAD, CAIXA SUB.PARA HD DN 1"
02		RAMAL DE 20 PEAD, CAVALETE DN 3/4"PVC	05	RAMAL DE 40 PVC, CAIXA SUB. PARA HD DN 1 1/2"
03		RAMAL DE 20 PEAD, CAIXA SUB.PARA HD 3/4"PVC	06	RAMAL DN 50 PVC, CAIXA SUB. PARA HD DN 2"

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 3

001001 CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO 3
001002 ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA 5
001003 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 6
001004 PROTEÇÃO DA ÁREA 7
001005 PLACA DE OBRA 8
001006 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA 9

RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS PADRONIZADOS 9

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 10

DESENHOS 13

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade descrever as características básicas das unidades que compõem um canteiro de obras.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O canteiro da obra deve ser dimensionado e executado levando-se em consideração as proporções e as características da mesma; as distâncias em relação ao escritório central, aos centros fornecedores de mão de obra e de material; as condições de acesso e os meios de comunicação disponíveis. As unidades componentes do canteiro de cada obra devem ser discriminadas no respectivo orçamento.

O local para implantação do canteiro de obras deve ser preferencialmente em áreas planas, procurando evitar grandes movimentos de terra, de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada.

As edificações do canteiro de obras devem dispor de condições mínimas de trabalho, habitação e conforto térmico, tais como: ventilação e temperaturas adequadas, abastecimento de água potável, energia elétrica, telefone e internet (quando disponível), instalações sanitárias com destinação dos dejetos para fossas e sumidouros, (na ausência de rede coletora), distantes de cursos d'água e poços de abastecimentos e, destinação adequada para lixo orgânico e inorgânico.

A limpeza do terreno deve ser executada somente dentro da área de projeto. As reservas que constituem áreas de interesse ambiental, locadas no entorno da área do empreendimento devem ser preservadas. Sempre que possível preservar a cobertura vegetal de médio e grande porte. Evitar comprometer a cobertura vegetal das áreas de entorno, com incêndio, derramamento de óleos e disposição de entulhos. Em áreas próximas a reservas, devem ser mantidos operários preparados para o combate a incêndios, evitando-se perdas da cobertura vegetal da área de entorno. É recomendável executar a limpeza da área de forma manual, evitando a emissão abusiva de ruídos, gases, óleos e graxas. Não devem ser incinerados restos de vegetais no canteiro de obras.

A Sanepar, a critério da fiscalização, pode aceitar a locação de imóvel, que substitua integral ou parcialmente as instalações do canteiro, assim como contêineres desde que respeitem as NR's aplicáveis.

A construção do canteiro deve obedecer ao disposto na legislação vigente.

A desmobilização do canteiro deve abranger a recuperação de uso da área anteriormente ocupada pelas instalações, ou o aproveitamento das instalações para outras finalidades. A área afetada deve ser recuperada mediante a remoção das construções provisórias, limpeza e recomposição ambiental. Os solos vegetais removidos devem ser estocados em local não sujeito à erosão, devendo ser reincorporados à área de origem após a desmobilização. Não é permitido o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados. Os resíduos de concreto devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

001001 CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO

As providências para obtenção do terreno para o canteiro da obra, inclusive despesas de qualquer natureza que venham a ocorrer, são de responsabilidade exclusiva da contratada. Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deve ser completamente limpo, inclusive com serviços de fechamento de poços e fossas, retirada de entulhos, baldrames, fundações, postes, redes, etc.

Os escritórios e barracões devem ser construídos em chapas de madeira compensada resinada, podendo, a critério da contratada e mediante a aprovação da fiscalização, ser construídos em outro tipo de material melhor que compensado resinado, sem ônus adicional para a Sanepar. Devem ser observadas as condições de higiene e segurança do trabalho.

001001001 Escritório

Deve ser construído conforme projeto apresentado nos desenhos n° 1 e 2, com sanitário, instalações para fiscalização e contratada. Eventualmente pode ser modificado, a critério da fiscalização, para se adequar às características de cada obra. Contêineres podem ser adotados desde que estejam preparados para atender as normas (ABNT e NRs) de conforto térmico, com ventilação, iluminação e demais exigências estabelecidas.

001001002 Alojamento / Vestiário

Deve ser executado segundo o projeto apresentado nos desenhos n° 3, 4 e 5. Caso haja necessidade, o alojamento pode ter sua capacidade alterada em função das características de cada obra, usando-se como critério mínimo um espaço de 4,00 m² por operário, uma área de 0,50 m² de ventilação e iluminação por operário, um chuveiro para cada grupo de dez

operários, um sanitário e um lavatório para cada grupo de quinze operários. Os chuveiros e lavatórios podem ser coletivos e os sanitários devem ser, obrigatoriamente, individuais.
A localização do vestiário deve ser próxima aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições. Deverá ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente; ter pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente; ter cobertura que proteja contra as intempéries, ter área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) de área do piso; ter iluminação natural e/ou artificial; ter armários individuais dotados de fechaduras ou dispositivos com cadeado; ter bancos em números suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m.

001001003 Local para refeições / Refeitório

Deve ser construído obedecendo ao projeto apresentado nos desenhos n° 6, 7 e 8. A capacidade do refeitório pode ser alterada em função das características de cada obra, usando-se o critério mínimo de 1,20 m² por operário e uma área de 0,20 m² de ventilação e iluminação por operário. O refeitório deve ser provido de bancos e mesas, considerando-se um espaço de 0,60 m nos bancos e 0,30 m² nas mesas, por operário. Deve contar com uma cozinha para preparo ou aquecimento das refeições.

001001004 Barracão fechado para materiais

Deve ser construído a partir do projeto apresentado nos desenhos n° 9, 10 e 11. As dimensões do barracão podem sofrer alterações para se adequar às características de cada obra, observando-se condições adequadas de ventilação e iluminação. O barracão deve ser provido de estrados de madeira para armazenamento de cal, cimento e outros produtos perecíveis com a umidade.

001001005 Barracão aberto

Deve ser construído conforme o projeto apresentado nos desenhos n° 12 e 13, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra. Destina-se basicamente a serviços de carpintaria e dobragem de armaduras.

001001006 Sanitário isolado

Deve ser executado obedecendo ao projeto apresentado no desenho n° 14. A necessidade e quantidade de sanitários isolados deve ser definida em função das condições locais de cada obra, e atendendo a legislação vigente

001001007 Chuveiro isolado

Deve ser executado obedecendo ao projeto apresentado no desenho n° 14. A necessidade e quantidade de chuveiros isolados deve ser definida em função das condições locais de cada obra, e atendendo a legislação vigente.

001001008 Sanitário químico

É utilizado na execução de obras em via pública, quando não há possibilidade de instalação de canteiro de obra. O sanitário químico deve conter tanque de acumulação para os dejetos de no mínimo 200 litros, ser equipado ou não com lavatório. Caso não possua lavatório, deve ser disponibilizado papel toalha umedecida com desinfetante. A instalação da unidade pode ser sobre uma carreta ou no passeio da via pública, desde que esteja autorizado pelo Poder Público local e ainda não atrapalhe o deslocamento de transeuntes. A higienização deve ser feita de acordo com a necessidade de modo a tornar o local higienicamente utilizável. A descarga do tanque de acumulação pode ser feita por equipamento de sucção equipado com tanque coletor, instalado em veículo para ser removido ou descarregado em poço de visita da rede coletora de esgoto. Na opção de descarga na rede coletora de esgoto, obrigatoriamente deve ser solicitada autorização ao responsável pelo sistema. Para o despejo do conteúdo do tanque de acumulação na rede da Sanepar, os produtos químicos inseridos no tanque devem ser de conhecimento e aprovado pelo responsável químico da Sanepar. O sanitário químico deve estar de acordo com a "MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO" definido na Lei N.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977 e Norma Regulamentadora (NR).

001002 ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A entrada de energia, em baixa, média ou alta tensão, deve ser executada de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica local, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de energia.

Nos locais onde não houver serviço de abastecimento de energia elétrica, a contratada deve providenciar a instalação de um conjunto gerador, de capacidade compatível com a necessidade de carga, para operação dos equipamentos durante a execução da obra.

Na saída do dispositivo de medição ou do gerador, deve ser instalada uma chave geral, tipo blindada, com acionamento externo, a qual serve para desenergizar as linhas em caso de acidente. Toda fiação das instalações deve ter isolamento compatível com a classe de tensão, não sendo admitida a utilização de fios nus. A fiação deve ser aérea ou enterrada no solo, caso em que deve ser tubulada em eletrodutos, de bitola compatível às dos cabos passantes. Quando a fiação for aérea, deve ser distribuída em postes de madeira com altura mínima de 7,00 m, devendo a fiação ficar no mínimo a 5,50 m do solo. As chaves de operação dos equipamentos elétricos devem ser blindadas, com componentes de acionamento externo, instaladas entre 1,20 m e 1,60 m do solo. Todas as conexões da fiação com os equipamentos elétricos devem ser feitas com conectores terminais e isoladas com fita de alta tensão (autofusão), por mão de obra especializada, utilizando-se equipamentos de segurança e ferramentas adequadas, estando a rede elétrica alimentadora desenergizada. Não são permitidas emendas em fiação submersa.
Todo equipamento deve ter sinalização com placas ou lâmpadas indicando que está em operação. Os acionamentos das chaves de operação devem ter sinalizadas as posições "ligado" e "desligado" e possibilitar manobras rápidas em caso de emergência. Os locais onde estão instaladas as chaves devem ser de fácil acesso, não podendo ser obstruídos por equipamentos, materiais ou entulhos de qualquer natureza. Equipamentos especiais de grande porte devem possuir alarmes sonoros (sirene), que alertem quando do início de operação dos mesmos.

000103 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O armazenamento e a distribuição de água devem ser dimensionados levando-se em conta a execução simultânea de operações que envolvam seu uso, as quantidades necessárias para consumo e os períodos mais desfavoráveis do seu abastecimento.

A entrada provisória de água deve ser executada dentro dos padrões estabelecidos, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de água.

Nos locais onde não houver serviços de abastecimento de água, a contratada deve executar um poço freático para suprir a necessidade da obra, localizado, no mínimo, a 30,00 m das demais instalações do canteiro. A escavação deve ser manual com diâmetro de 1,30 m e profundidade variável em função do nível do lençol freático. O material escavado deve ser depositado a uma distância mínima de 15,00 m do poço. Quando a parede do poço se apresentar muito instável deve ser revestida com tijolos em meia vez sem rejuntamento. Na parte superior correspondente à rocha alterada, ou ao solo decomposto, a alvenaria deve ser rejuntada com

argamassa de cimento e areia, traço 1:1 em volume, com o objetivo de evitar a contaminação do poço por águas superficiais.

Acima da superfície, no perímetro do poço, deve ser executado um anel de proteção em alvenaria de tijolos de meia vez, rejuntado com argamassa de cimento e areia, traço 1:1 em volume, sem revestimento, com altura de 0,50 m.

O poço deve ser fechado com tampa de concreto ou madeira de modo a garantir segurança e proteção sanitária.

Antes da utilização do poço, deve ser executada a limpeza do mesmo, que compreende:
a) esgotamento total da água;
b) recuperação da água;
c) aplicação de uma solução de hipoclorito de sódio a 12%, com dosagem de 1 ppm.

A partir do dispositivo de medição ou do poço freático, deve ser assentada a rede de distribuição de água, que alimenta as diversas unidades componentes do canteiro. O dimensionamento desta rede depende das necessidades de cada obra. Deve ser executada em material compatível com cada situação, obedecendo ao especificado no Módulo 9 - Assentamentos.

Após a conclusão da obra e quando não estiver prevista a utilização do poço de forma definitiva, o mesmo deve ser devidamente reaterrado.

001004 PROTEÇÃO DA ÁREA

A proteção da área do canteiro tem por finalidade assegurar o isolamento do local, a fim de evitar eventuais acidentes causados por acesso indevido de animais e/ou pessoas estranhas.

001004001 Cerca provisória de arame farpado

Deve ser executada de acordo com o desenho nº 15, considerando-se todas as dimensões e detalhes. Os palanques devem ser de madeira roliça com diâmetro de 10 cm ou seção retangular 5 x 10 cm, e o arame farpado com bitola de 16 BWG, fixado com grampos galvanizados 1x 9. Os palanques devem ser pintados com tinta esmalte.

001004002 Tapume de tábuas contínuas

Deve ser executado conforme o desenho nº 16, considerando-se todas as dimensões e detalhes. As tábuas devem ser de madeira com 2,5 x 25 cm, e comprimento mínimo de 2,00

m. Os palanques podem ser de madeira roliça com diâmetro de 10 cm ou seção retangular 5 x 10 cm e as travessas devem ser de madeira com seção retangular de 2,5 x 7 cm. O tapume deve ser pintado com tinta esmalte.

001004003 Tapume de chapa de madeira compensada

Deve ser executado conforme os detalhes e dimensões do desenho nº 17. As chapas devem ser de madeira compensada resinada com altura mínima de 2,00 m, com espessura de 10 mm. Os palanques podem ser de madeira roliça com diâmetro de 10 cm ou seção retangular 5 x 10 cm e as travessas devem ser de madeira com seção retangular de 2,5 cm x 7 cm. O tapume deve ser pintado com tinta esmalte.

001004004 Tapume de chapas metálicas

Deve ser executado conforme os detalhes e dimensões do desenho nº 18. As chapas metálicas devem ser galvanizadas, onduladas ou trapezoidais com altura mínima de 2,00 m, e espessura de 0,5 mm. Os palanques podem ser de madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm ou seção retangular mínima de 5 x 10 cm ou metálicos de seção retangular mínima 4 x 6 cm ou circular de 2" e espessura mínima de 1,5mm e as travessas devem ser de madeira com seção retangular de 2,5 cm x 7 cm ou metálicas de secção retangular de 2 x 4 cm e espessura minima de 1,5mm. O tapume deve ser pintado com tinta esmalte.

001005 PLACA DE OBRA

As placas relativas às obras devem ser fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pela Sanepar, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização.

As placas de obra devem ser confeccionadas em chapas de aço carbono #18 tratada previamente com antioxidante. Concluída a obra, a fiscalização deve decidir o destino das placas, podendo exigir a permanência delas fixadas ou o seu recolhimento, pela contratada, ao escritório local da Sanepar.

As placas relativas às responsabilidades técnicas pelas obras ou serviços, exigidas pelos órgãos competentes, devem ser confeccionadas e colocadas pela contratada, sem ônus para a Sanepar.

Outros tipos de placas da contratada, subcontratada, fornecedores de materiais e/ou equipamentos, prestadores de serviços, etc, podem ser colocados com a prévia autorização da fiscalização, observando-se o disposto no Módulo 000 - Disposições Gerais.

001006 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

São despesas oriundas da administração local de uma obra que são destinadas exclusivamente àquela obra contratada e que não fazem parte das despesas indiretas incluídas no BDI. Estão incluídas neste item as seguintes despesas: pessoal administrativo da obra como engenheiro, mestre, encarregados, almoxarife, motoristas, auxiliar administrativo, vigilância, incluindo todos os respectivos encargos; veículos e equipamentos de apoio com seus consumos; consumos de água/esgoto/telefone/energia/internet; alimentação e transporte de todos os empregados da obra (diretos e indiretos); equipamentos e software de informática; mobiliário; e demais despesas locais ligadas indiretamente à obra.

RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS PADRONIZADOS

LEGISLAÇÃO FEDERAL

- Portaria 3214 de 08.06.78 - Ministério do Trabalho e suas normas complementares (NRs)
- Lei nº 6514 de 22.12.77 – Lei de segurança e medicina do trabalho.

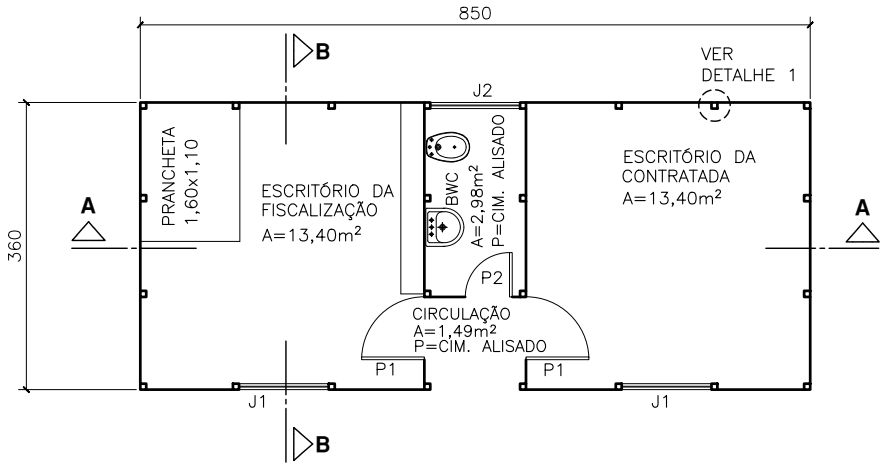
DA ABNT

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR 12284 -Áreas de vivência em canteiros de obras.

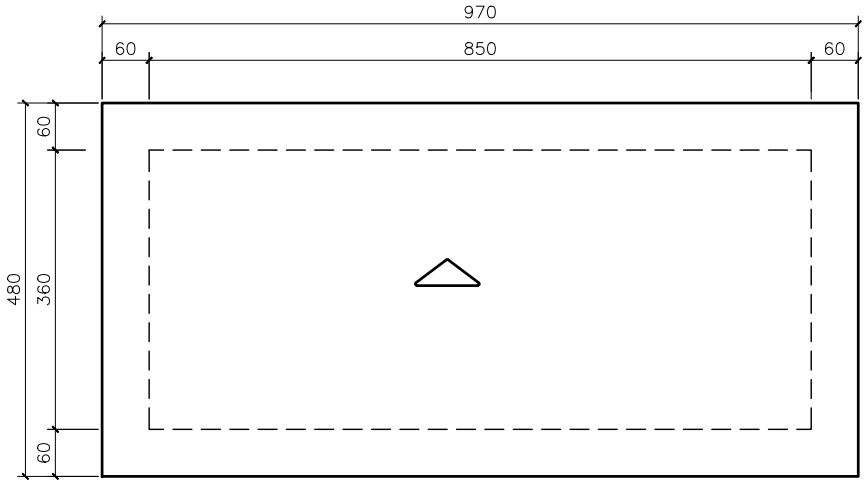
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
001001	CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO		
001001001	Escritório	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução das instalações conforme projeto padrão ou específico, incluindo também a retirada.	001001001 a 001001007 - Área, em m², definida pela área construída de cada edificação. Nota 1: - 20% das instalações do canteiro da obra devem ser incluídos na última medição. Nota 2: - No caso de locação de imóveis e/ou locação/aquisição contêineres deve ser pago o valor orçado para o canteiro, respeitando-se o disposto na nota 1. Registrar na medição preliminar e/ou BDO. Nota 3 - No caso de locação de imóveis, as unidades de sanitários, chuveiros e refeitórios devem atender as exigências das NRs e serem implantados no local da obra.
001001002	Alojamento / Vestiário		
001001003	Local para Refeições / Refeitório		
001001004	Barracão fechado para materiais		
001001005	Barracão aberto		
001001006	Sanitário isolado		
001001007	Chuveiro isolado		
001001008	Sanitário químico	Disponibilização do sanitário, incluindo manutenção, limpeza, esgotamento, fornecimento de insumos, mobilização e desmobilização.	001001008 - Por ud x mês, instalada.
001002	ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA		
001002001	Entrada provisória de energia trifásica 70A	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da entrada provisória de energia conforme exigência da concessionária local, inclusive alimentador até 50 m de distância.	001002001 - Por unidade, ud, instalada

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
001002002	Instalação de gerador ≤ 30 kVA	Disponibilização, instalação e manutenção do conjunto gerador, inclusive combustível.'	001002002 e 001002003 - Por dia efetivamente instalado na obra.
001002003	Instalação de gerador entre 30 e 60 kVA		
001003	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
001003001	Entrada provisória de água	Instalação de ligação provisória conforme padrão.	001003001 - Por unidade, ud, instalada.
001003002	Poço freático sem revestimento	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço.	001003002 a 001003004 - Extensão, em m, definida pela profundidade do poço.
001003003	Poço freático com revestimento com tijolos não rejuntados		
001003004	Poço freático com revestimento com tijolos rejuntados		
001004	PROTEÇÃO DA ÁREA		
001004001	Cerca provisória de arame farpado	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da cerca.	001004001 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da cerca.
001004002	Tapume de tábuas contínuas	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do tapume.	001004002 a 001004004 - Extensão, em m, definida pelo comprimento do tapume.
001004003	Tapume de chapa de madeira compensada		
001004004	Tapume de chapas metálicas		
001005	PLACA DE OBRA		
001005001	Em chapa metálica	Fornecimento de mão de obra e materiais para confecção e instalação da placa conforme modelo fornecido pela Sanepar, inclusive estrutura de sustentação. Nota: Todas as instalações do canteiro de obras devem ser removidas após a conclusão da obra, sendo que os custos de	001005 - Área, em m², definida pelas dimensões da placa.

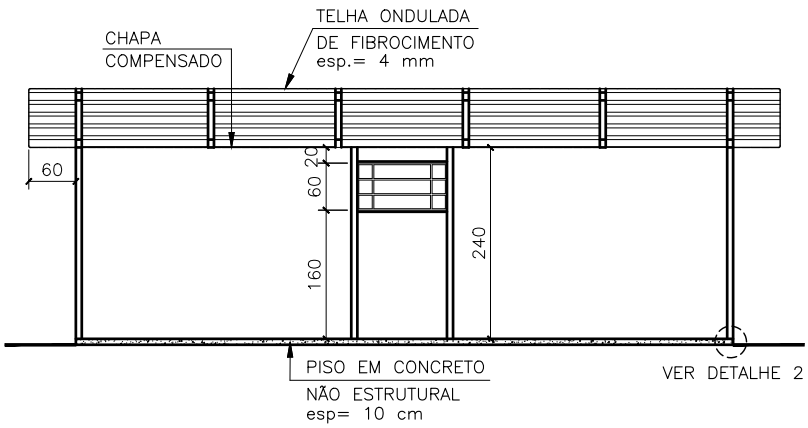
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
		retirada já estão inclusos nos preços.	
001006 001006001	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA Administração Local da Obra (ALO)	Inclui todos os custos indiretos necessários a manutenção e operação do canteiro de obras, incluindo toda a MO indireta com seus encargos, veículos e equipamentos de apoio com seus respectivos consumos e demais despesas locais ligadas indiretamente a obra.	001006 – - Por unidade, ud, a ser paga proporcionalmente de acordo com a evolução do faturamento da obra.



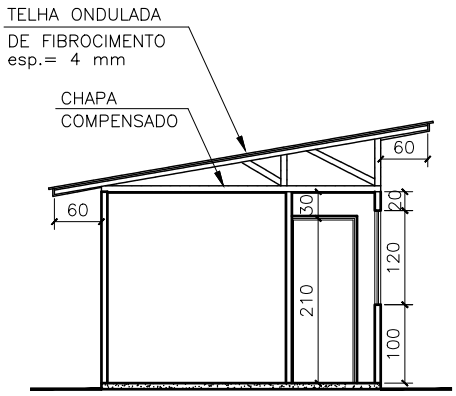
PLANTA BAIXA
A=31,25m²



COBERTURA



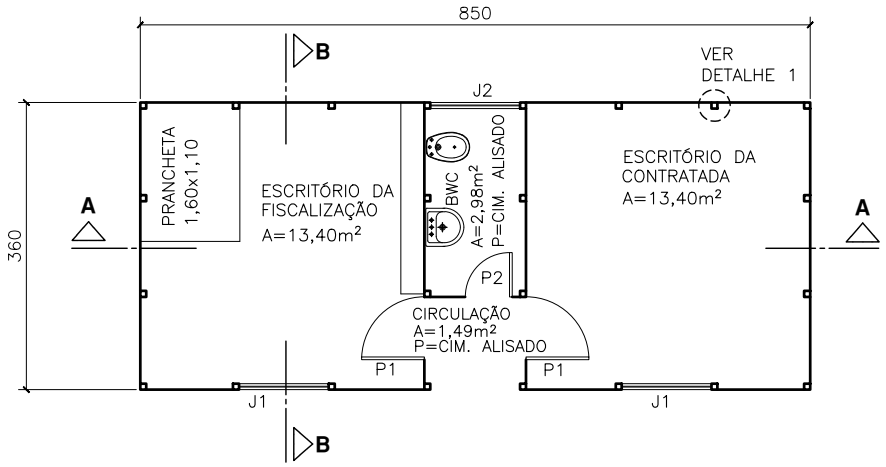
CORTE AA



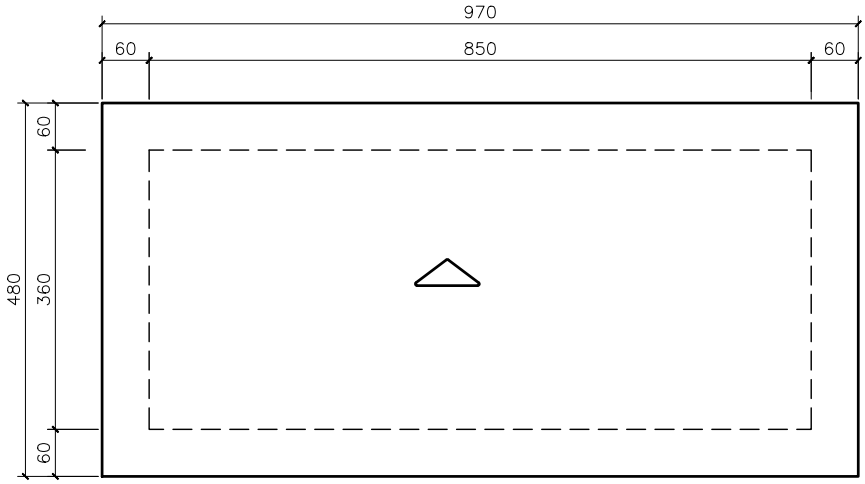
CORTE BB

NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS

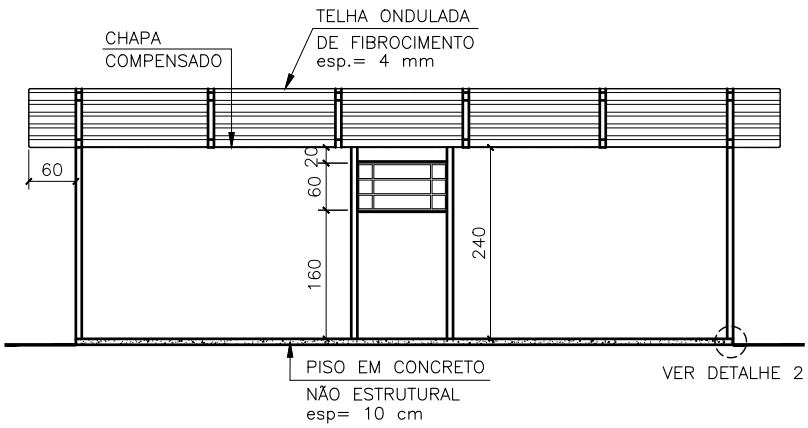
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 1	ESCRITÓRIO EM CHAPA TIPO COMPENSADO RESINADO	1:100	MOD01DES01.DWG	BELMARI



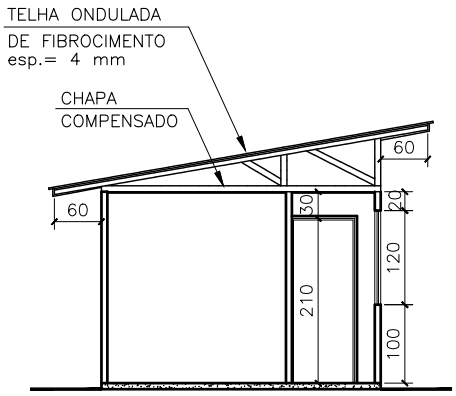
PLANTA BAIXA
A=31,25m²



COBERTURA



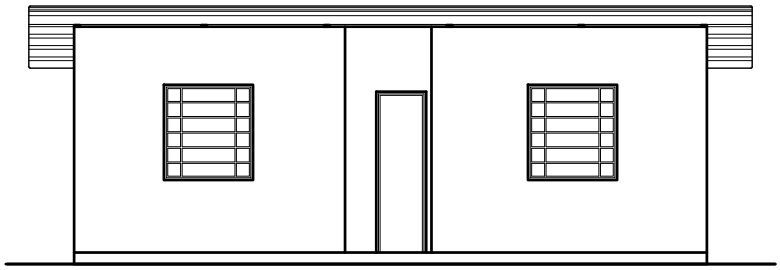
CORTE AA



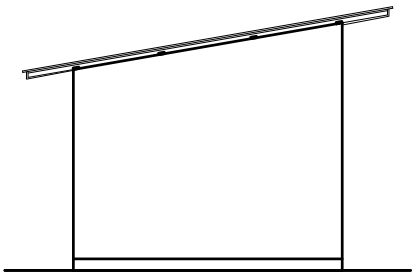
CORTE BB

NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS

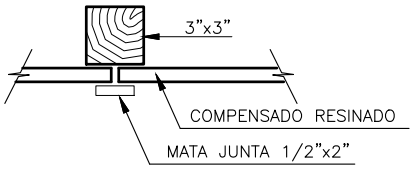
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 1	ESCRITÓRIO EM CHAPA TIPO COMPENSADO RESINADO	1:100	MOD01DES01.DWG	BELMARI



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:100

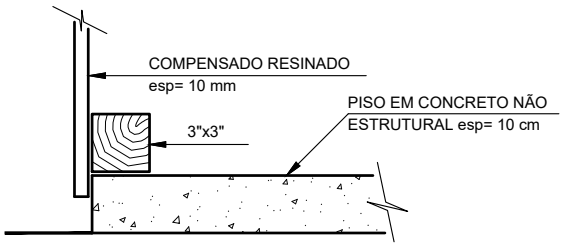


VISTA LATERAL
ESCALA 1:100



DETALHE 1
SEM ESCALA

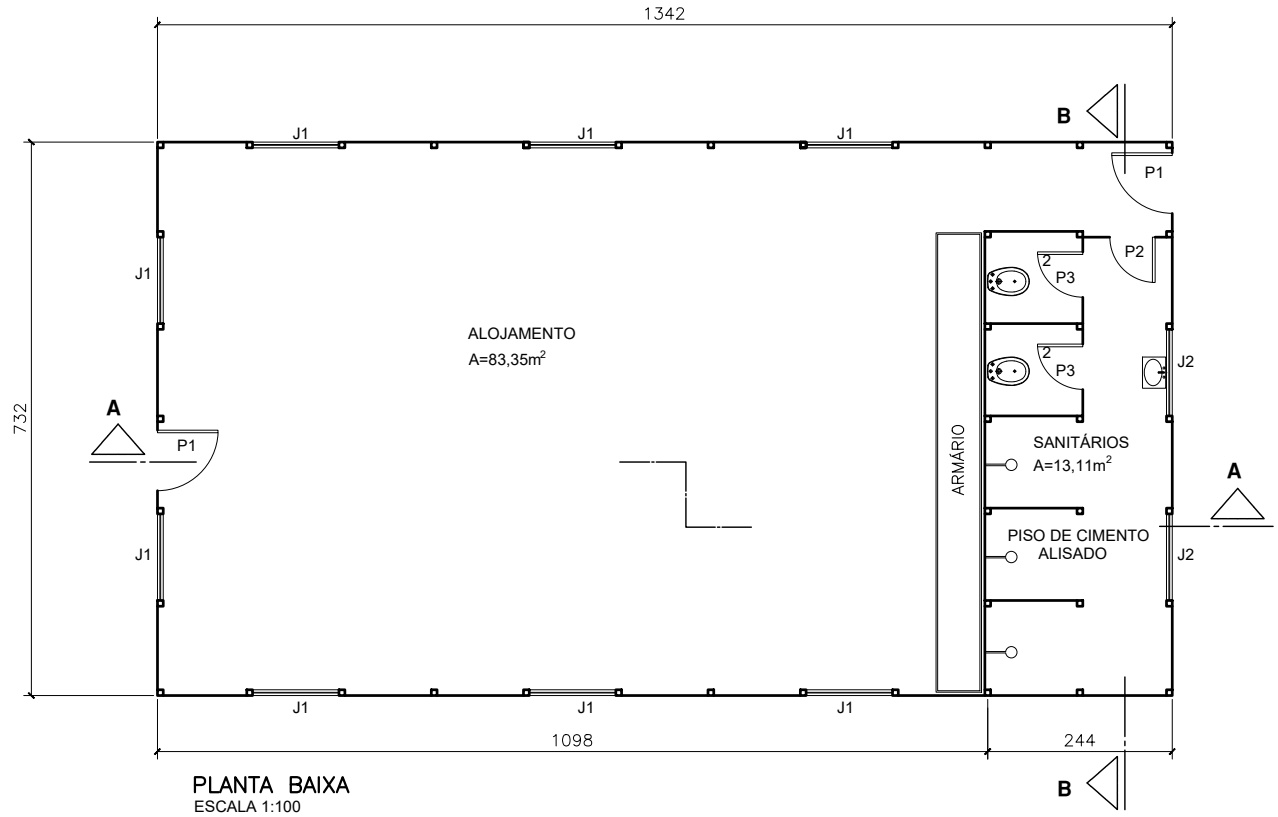
ESQUADRIAS			
TIPO	TAMANHO	MATERIAL	QUANT.
P1	0,80m x 2,10m	MADEIRA CHAPEADA	2
P2	0,60m x 2,10m	MADEIRA CHAPEADA	1
J1	1,00m x 1,50m	FERRO BASCULANTE	2
J2	1,00m x 0,60m	FERRO BASCULANTE	1



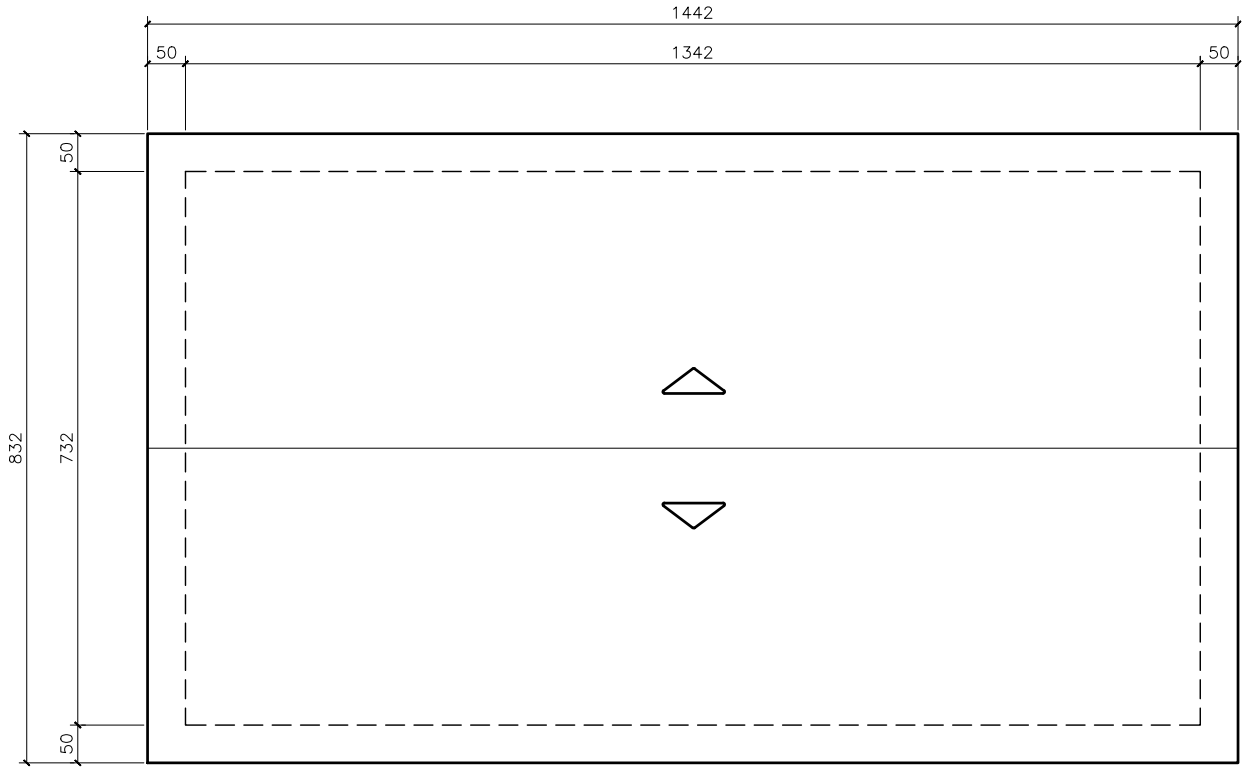
DETALHE 2
SEM ESCALA

NOTA:

- AS PAREDES INTERNAS SERÃO NA COR BRANCA E EXTERNAS NA COR AZUL COM TINTA LATEX.
- ESQUADRIAS COM TINTA A BASE DE ÓLEO NA COR BRANCA.
- O FORRO INTERNO, EXTERNO E BEIRAL DEVERÁ SER PINTADO NA COR BRANCA E COM TINTA LATEX.
- COTAS EM CENTÍMETROS.

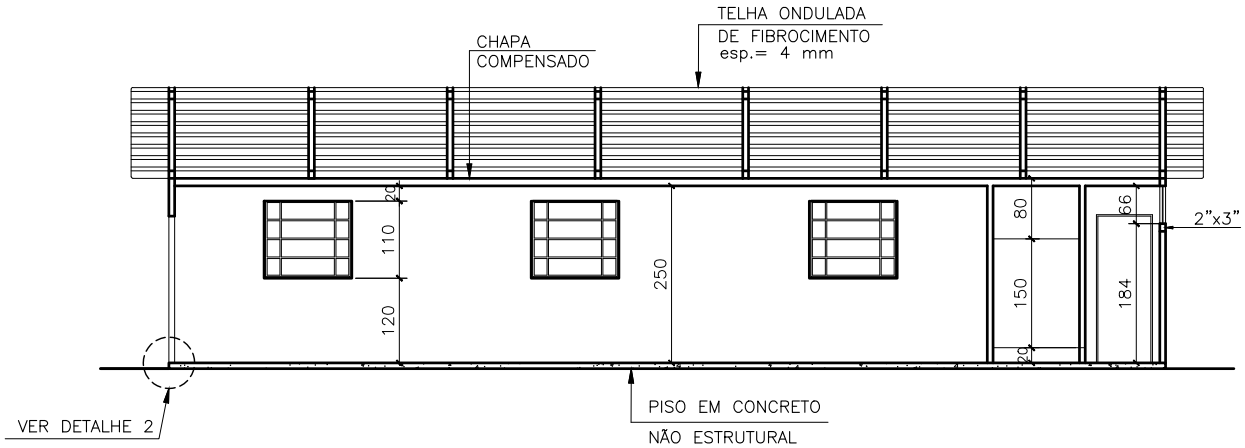


PLANTA BAIXA
ESCALA 1:100
ÁREA TOTAL=98,23m²

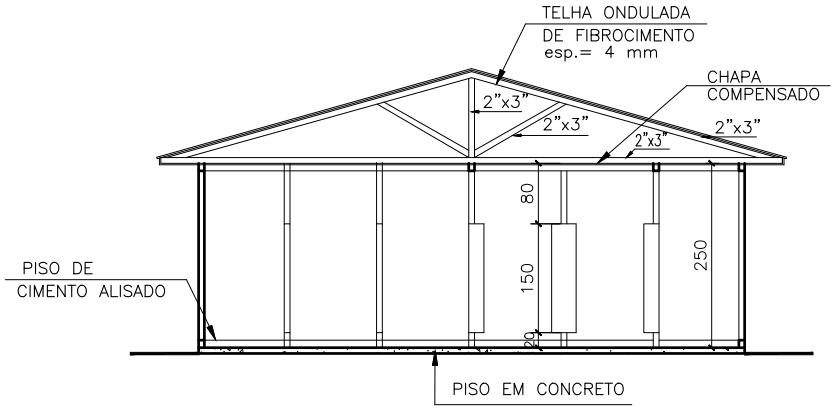


COBERTURA
ESCALA 1:100

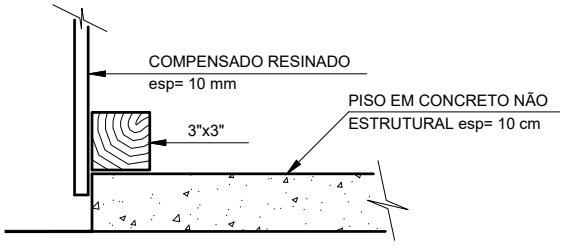
NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS



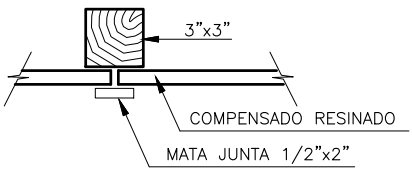
CORTE AA
ESCALA 1:100



CORTE BB
ESCALA 1:100

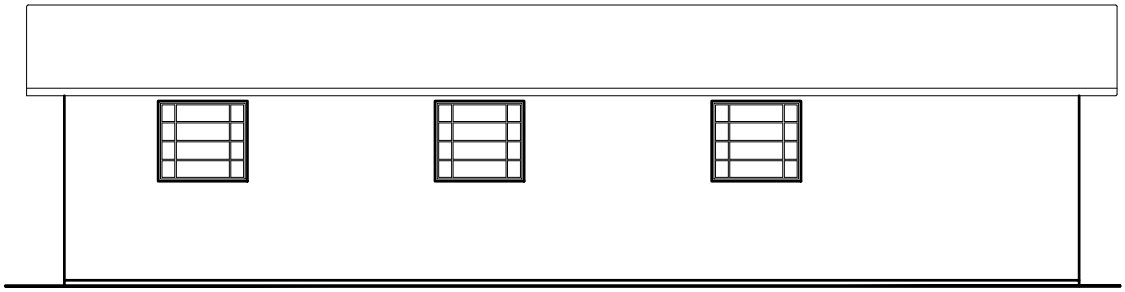


DETALHE 2
SEM ESCALA

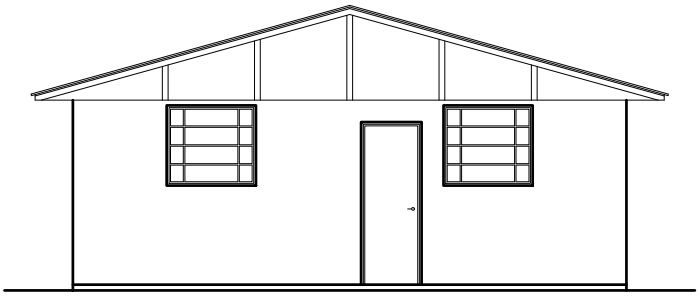


DETALHE 1
SEM ESCALA

NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS



VISTA LATERAL
ESCALA 1:100

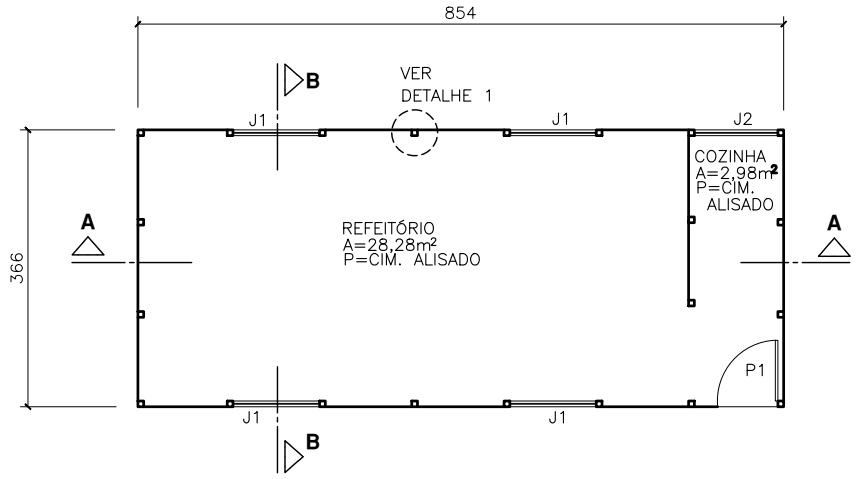


VISTA FRONTAL
ESCALA 1:100

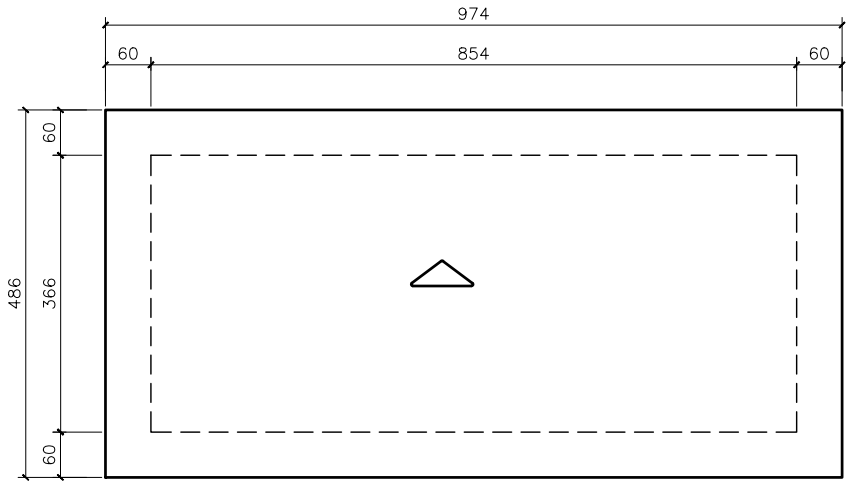
ESQUADRIAS			
TIPO	TAMANHO	MATERIAL	QUANT.
P1	0,80m x 2,10m	COMPENSADO RESINADO	2
P2	0,70m x 2,10m	COMPENSADO RESINADO	1
P3	0,60m x 2,10m	COMPENSADO RESINADO	2
J1	1,20m x 1,10m	FERRO BASCULANTE	8
J2	1,20m x 0,60m	FERRO BASCULANTE	2

NOTA:

- AS PAREDES INTERNAS SERÃO PINTADAS NA COR BRANCA E EXTERNAS NA COR AZUL COM TINTA LATEX.
- AS PAREDES DOS CHUVEIROS SERÃO PINTADAS COM TINTA A ÓLEO.
- ESQUADRIAS PINTADAS COM TINTA A BASE DE ÓLEO NA COR BRANCA.
- O FORRO INTERNO, EXTERNO E BEIRAL DEVERÁ SER PINTADO NA COR BRANCA E COM TINTA LATEX.
- COTAS EM CENTÍMETROS



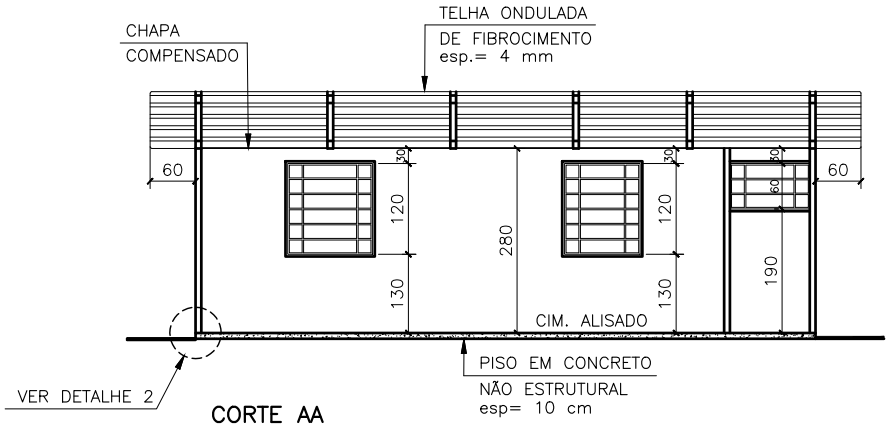
PLANTA BAIXA
ESCALA 1:100
A=31,26m²



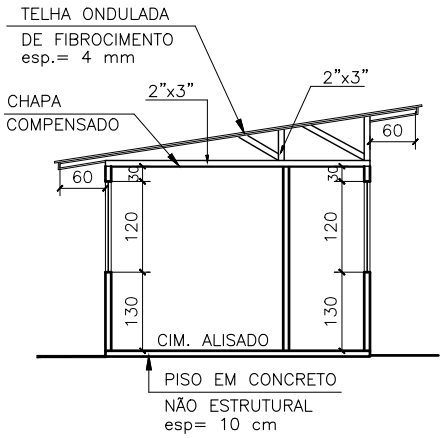
COBERTURA
ESCALA 1:100

NOTA:

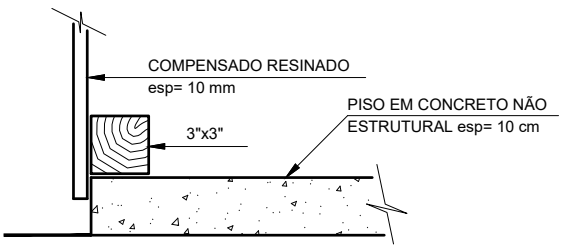
– COTAS EM CENTÍMETROS



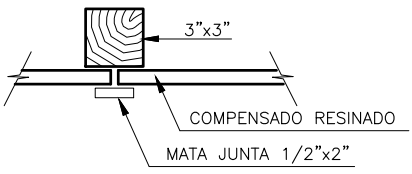
CORTE AA
SEM ESCALA



CORTE BB
SEM ESCALA

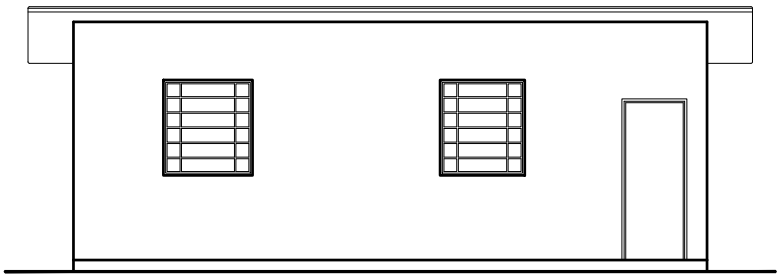


DETALHE 2
SEM ESCALA

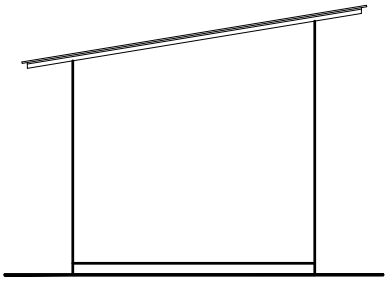


DETALHE 1
SEM ESCALA

NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:100

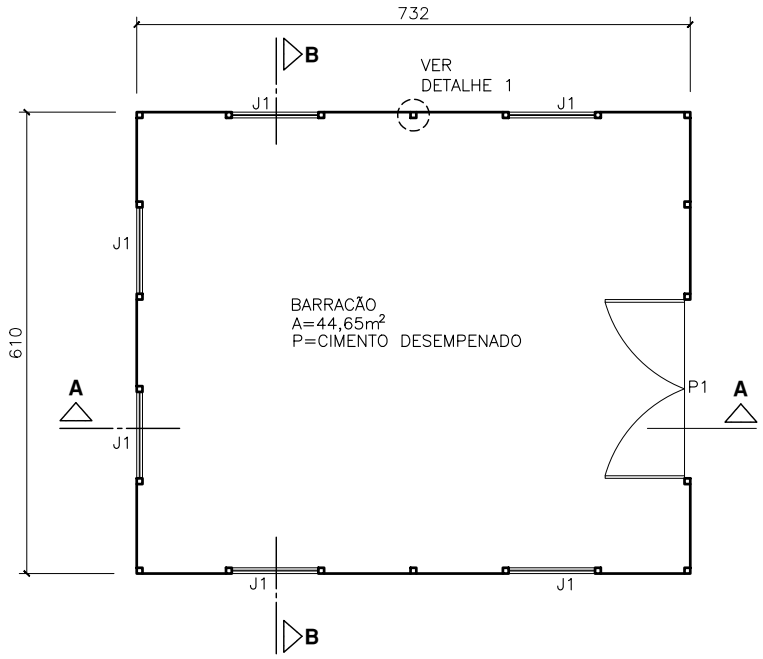


VISTA LATERAL
ESCALA 1:100

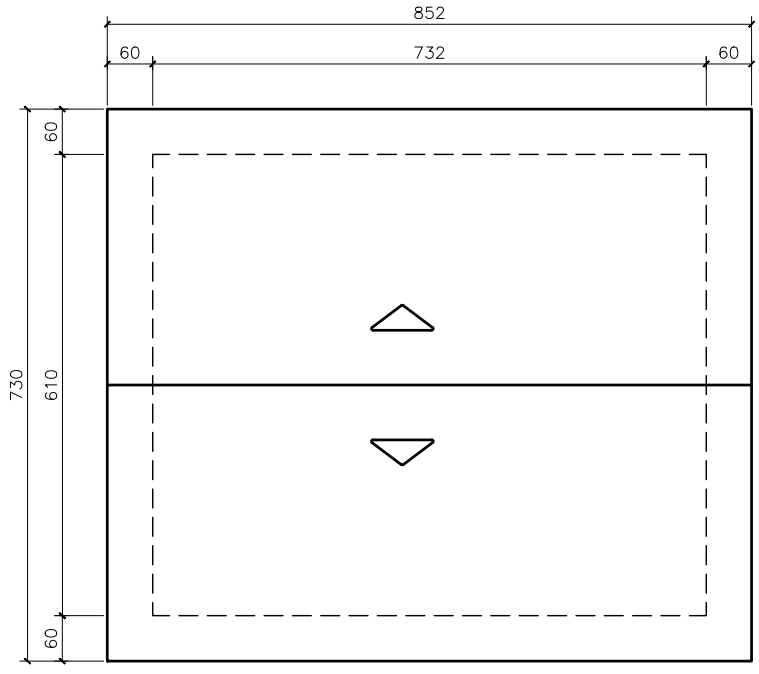
ESQUADRIAS			
TIPO	TAMANHO	MATERIAL	QUANT.
P1	0,80m x 2,10m	MADEIRA LISA	1
J1	1,00m x 1,20m	FERRO BASCULANTE	4
J2	1,00m x 0,60m	FERRO BASCULANTE	1

NOTA:

- AS PAREDES INTERNAS SERÃO PINTADAS NA COR BRANCA E EXTERNAS NA COR AZUL COM TINTA LATEX.
- ESQUADRIAS PINTADAS COM TINTA A BASE DE ÓLEO NA COR BRANCA.
- O FORRO INTERNO, EXTERNO E BEIRAL DEVERÁ SER PINTADO NA COR BRANCA E COM TINTA LATEX.
- COTAS EM cm



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:100
A=44,65m²

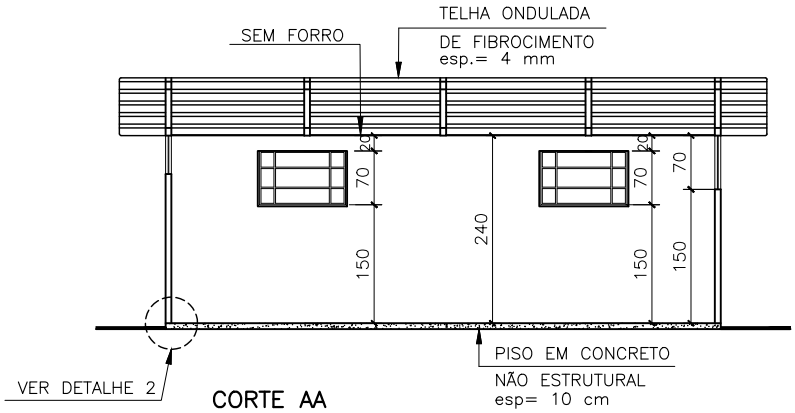


COBERTURA
ESCALA 1:100

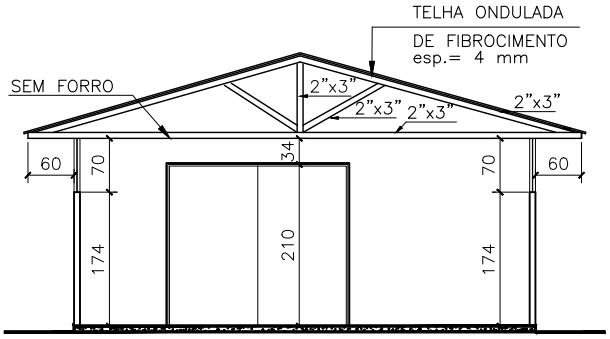
NOTA:

– COTAS EM CENTÍMETROS

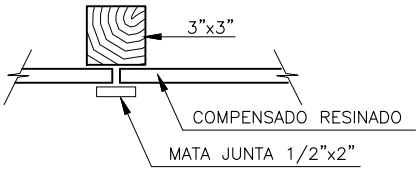
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 9	BARRACÃO FECHADO PARA MATERIAIS	1:100	MOD01DES09.DWG	BELMARI



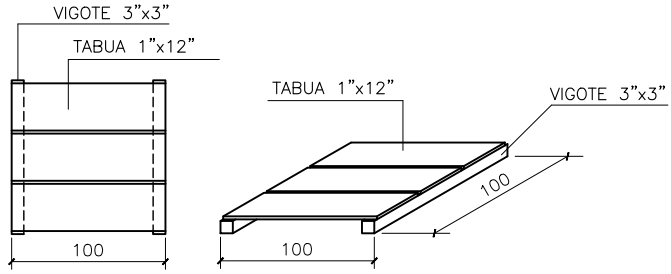
CORTE AA
ESCALA 1:100



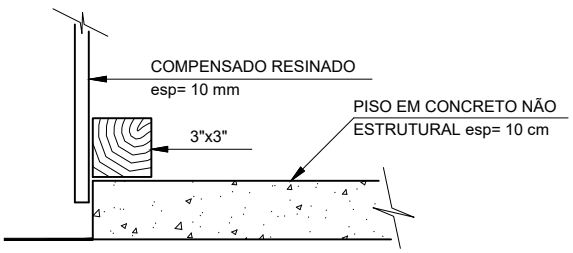
CORTE BB
ESCALA 1:100



DETALHE 1
SEM ESCALA



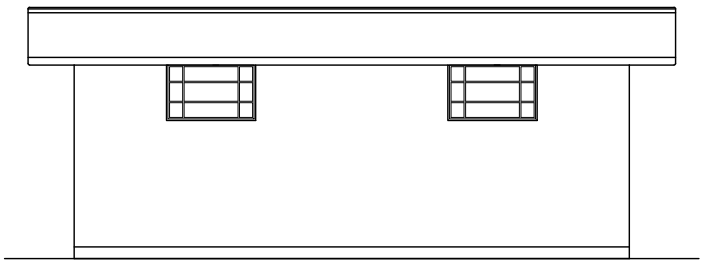
ESTRADO DE MADEIRA PARA SACARIA (10ud)
SEM ESCALA



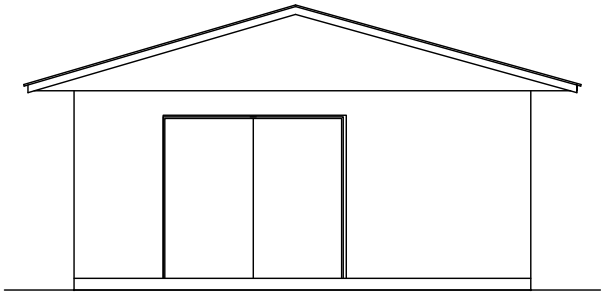
DETALHE 2
SEM ESCALA

NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 10	BARRACÃO FECHADO PARA MATERIAIS	1:100	MOD01DES10.DWG	BELMARI



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:100

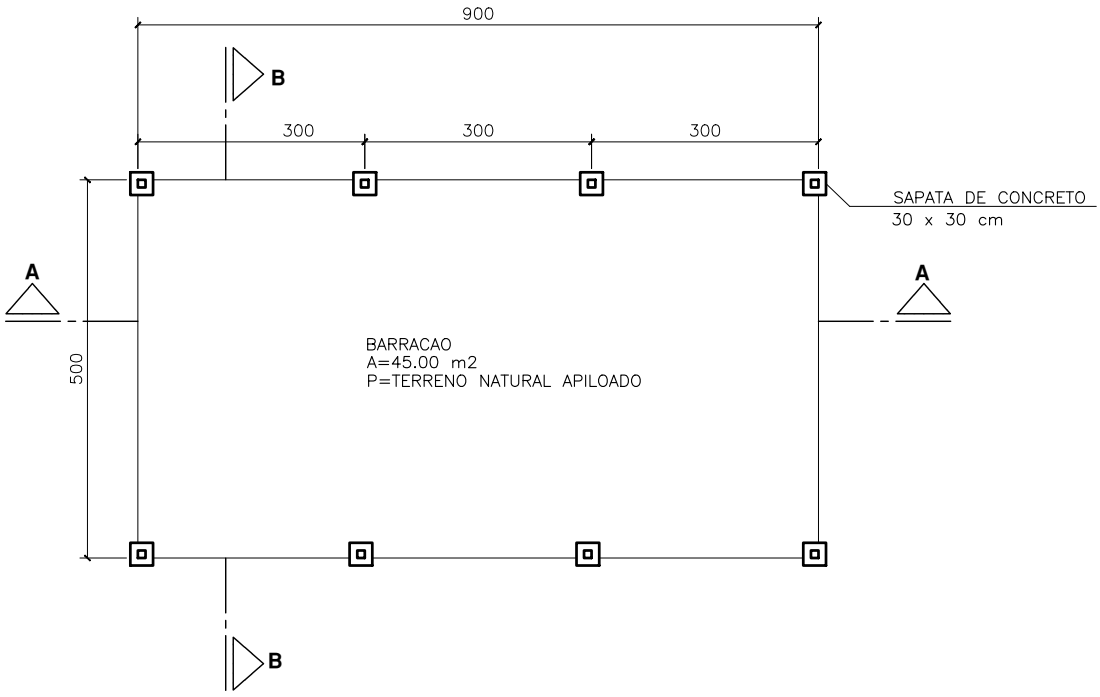


VISTA LATERAL
ESCALA 1:100

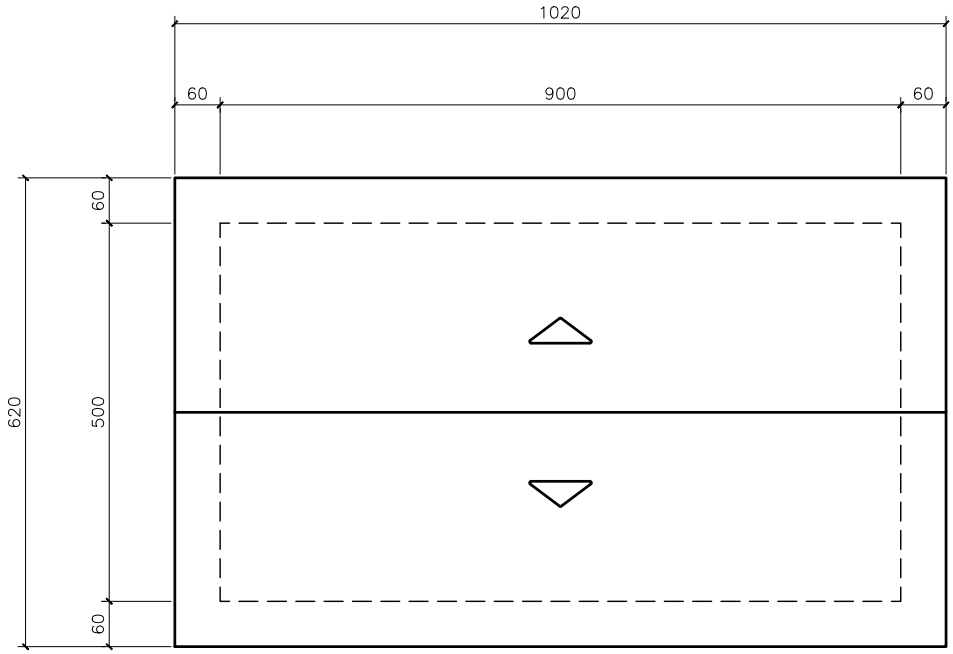
ESQUADRIAS			
TIPO	TAMANHO L x h	MATERIAL	QUANT.
P1	2,20m x 2,20m	COMPESADO RESINADO	1
J1	1,00m x 0,70m	FERRO BASCULANTE	6

NOTA:

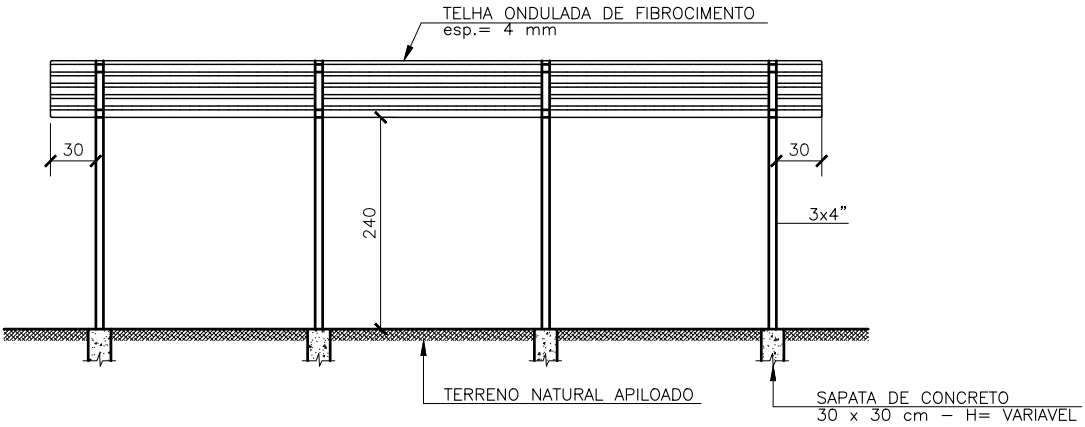
- AS PAREDES INTERNAS SERÃO PINTADAS NA COR BRANCA E EXTERNAS NA COR AZUL COM TINTA LATEX.
- ESQUADRIAS PINTADAS COM TINTA A BASE DE ÓLEO NA COR BRANCA.
- O FORRO INTERNO, EXTERNO E BEIRAL DEVERÁ SER PINTADO NA COR BRANCA E COM TINTA LATEX.
- COTAS EM CENTÍMETROS



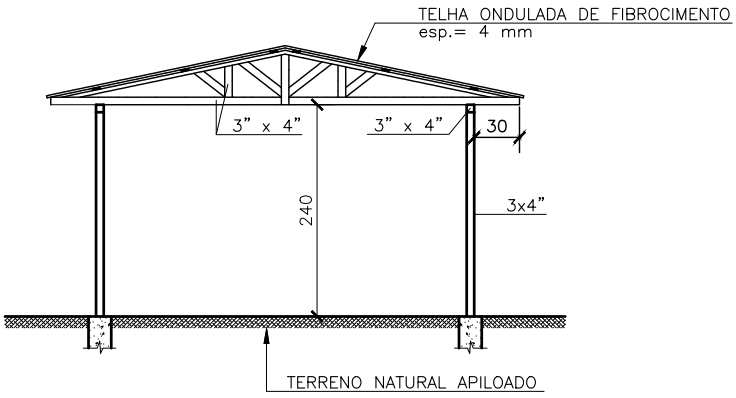
PLANTA BAIXA
ESCALA 1:100



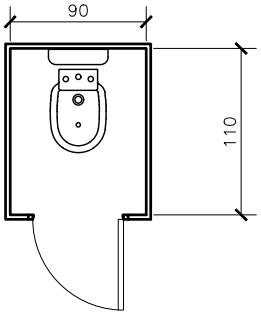
COBERTURA
ESCALA 1:100



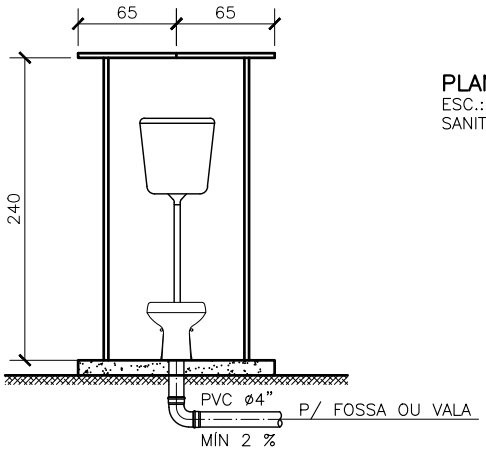
CORTE AA
SEM ESCALA



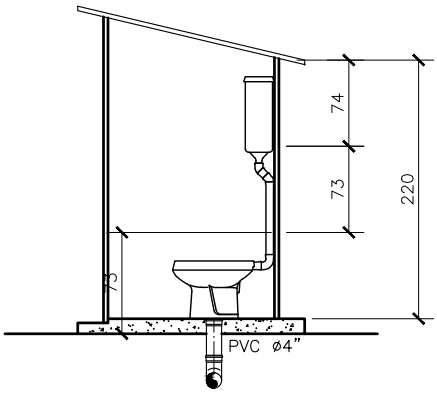
CORTE BB
SEM ESCALA



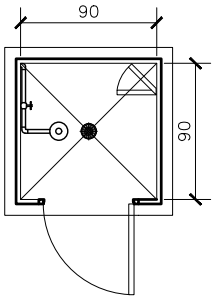
PLANTA
ESC.:1:50
SANITÁRIO ISOLADO



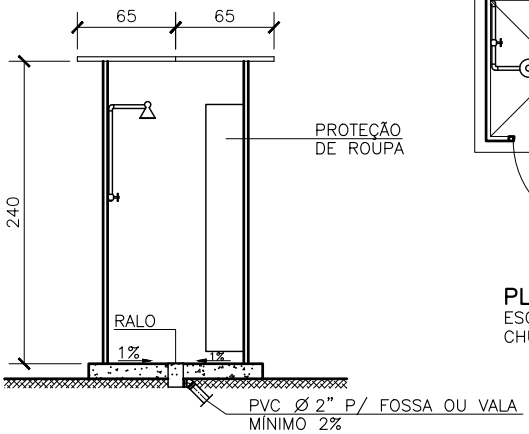
CORTE TRANSVERSAL
ESC.:1:50
SANITÁRIO ISOLADO COM FOSSA E DESCARGA EM VALA



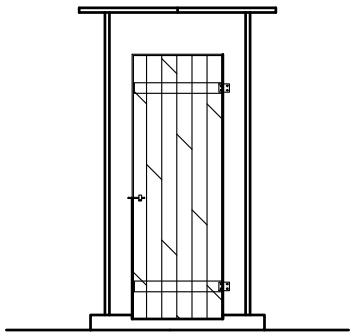
CORTE LONGITUDINAL
ESC.:1:50
SANITÁRIO ISOLADO COM FOSSA E DESCARGA EM VALA



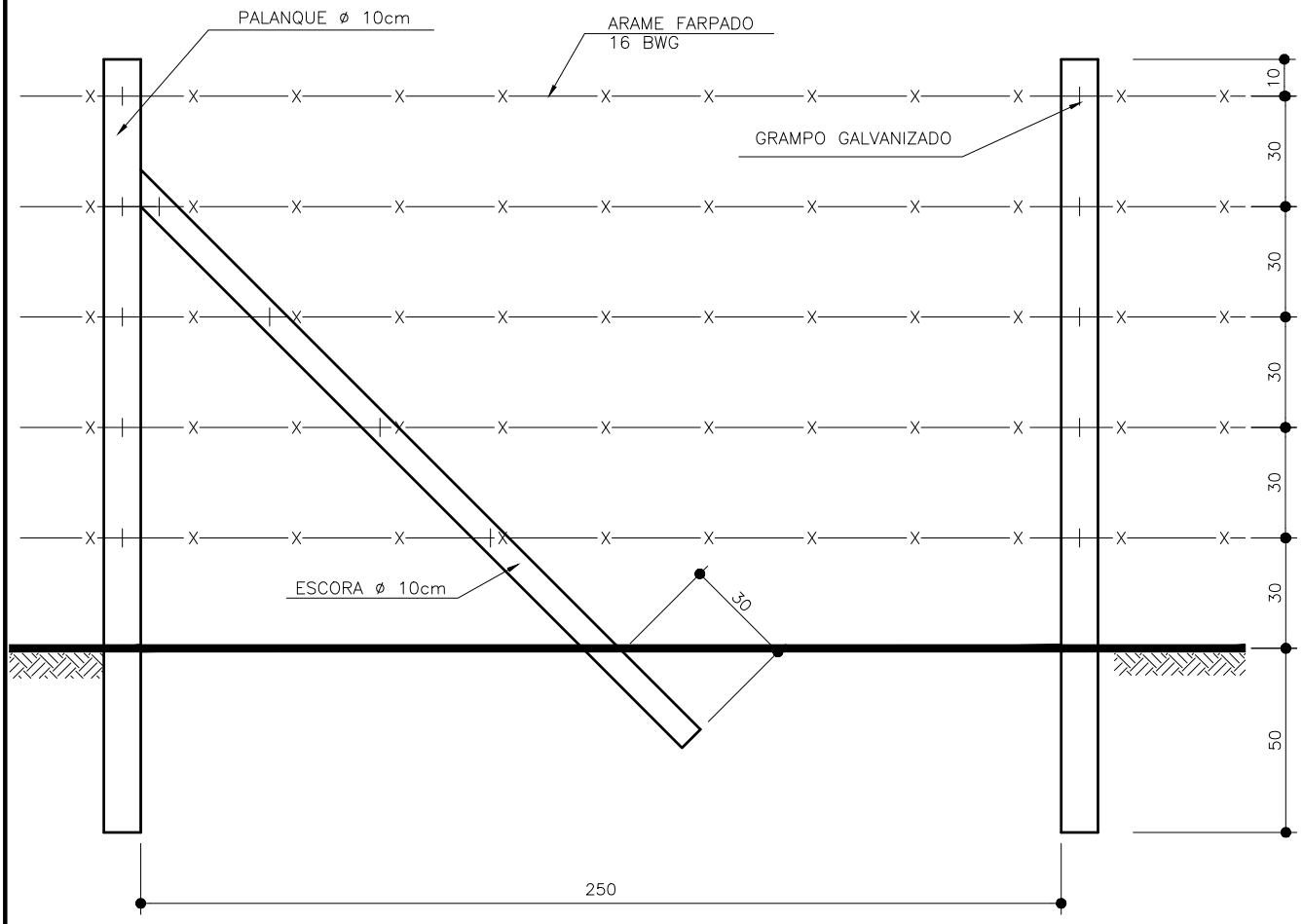
PLANTA
ESC.:1:50
CHUVEIRO ISOLADO



CORTE

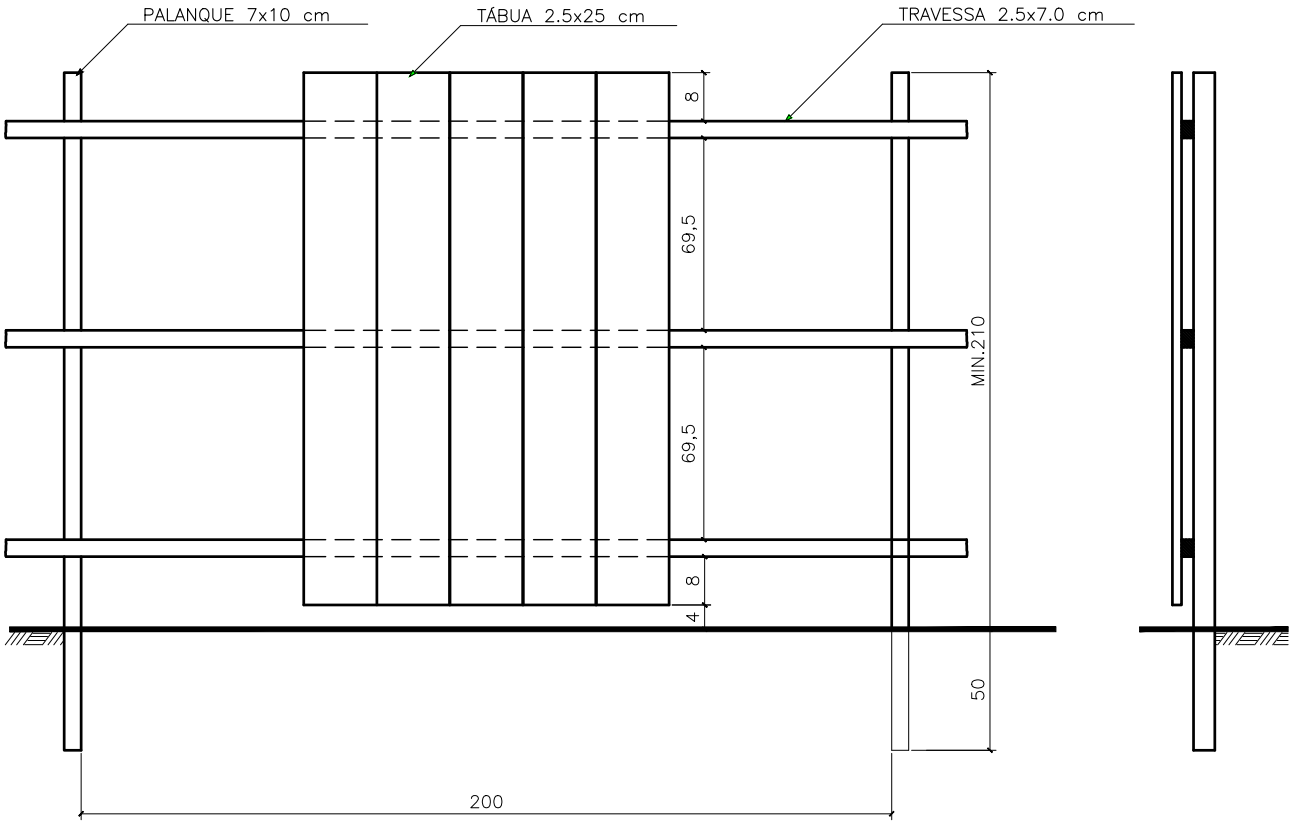


VISTA FRONTAL



NOTA: – COTAS EM MILÍMETROS

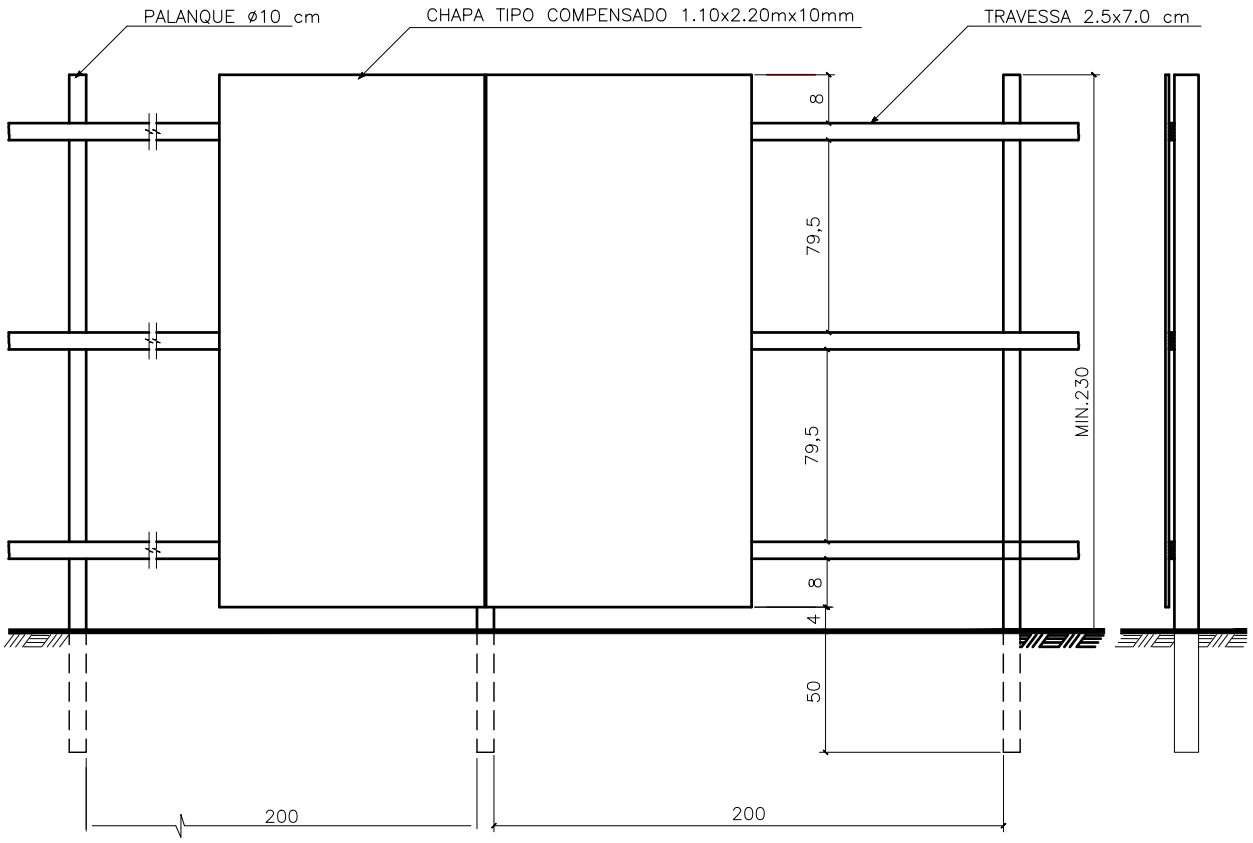
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 15	CERCA DE ARAME FARPADO	1:20	MOD01DES15.DWG	ALUISIO



VISTA
SEM ESCALA

CORTE
SEM ESCALA

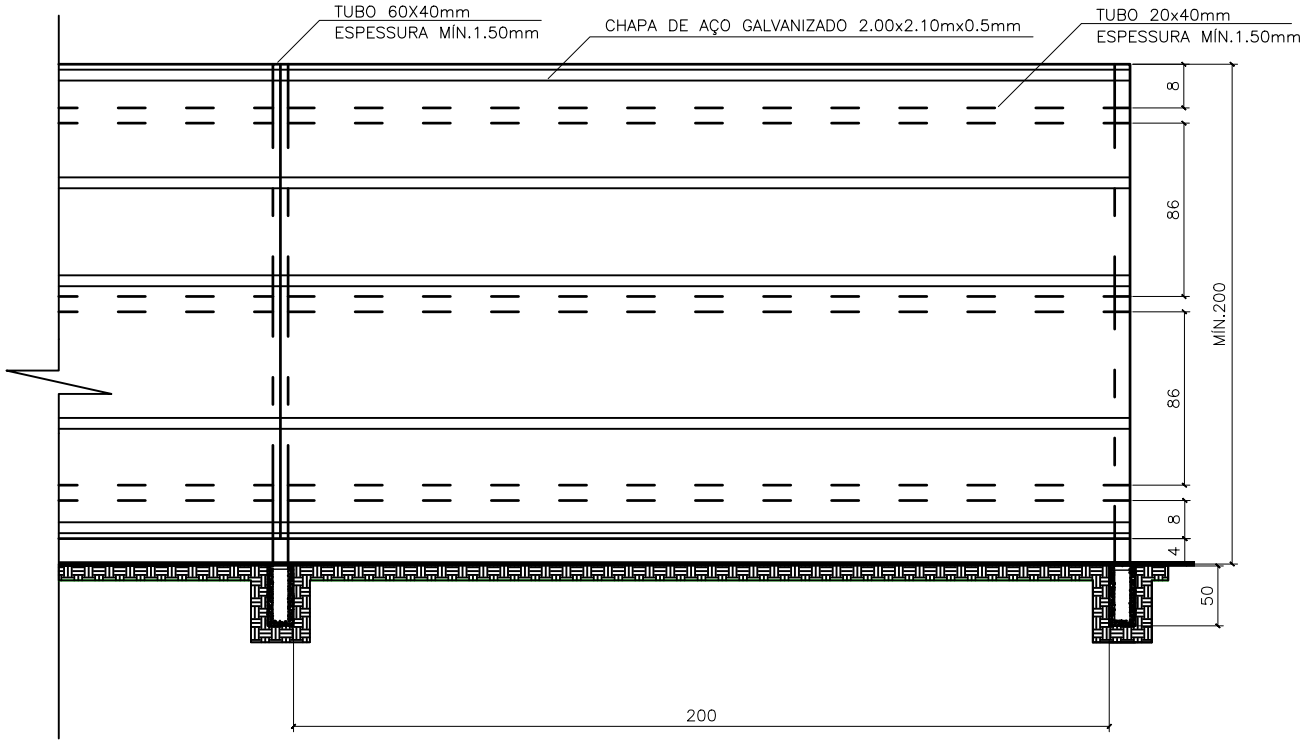
NOTA: – COTAS EM CENTÍMETROS



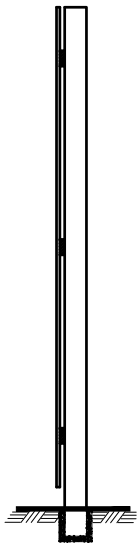
VISTA
SEM ESCALA

CORTE
SEM ESCALA

NOTA: – COTAS EM CENTÍMETROS



VISTA
SEM ESCALA



CORTE
SEM ESCALA

NOTA: – COTAS EM CENTÍMETROS

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 18	TAPUME DE CHAPAS DE AÇO GALVANIZADO	INDICADA	MOD01DES18.DWG	BELMARI

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

002001	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS	2
002002	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - ESTADIA DA EQUIPE	69
002003	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - TRANSPORTE DA EQUIPE	69
002004	SONDAGEM A PERCUSSÃO	85
002005	SONDAGEM ROTATIVA	92
002006	SONDAGEM A TRADO	97
002007	CADASTRO DE OBRAS	100

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 120

ANEXOS 120

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 121

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os parâmetros básicos para execução de projetos complementares, serviços topográficos, sondagens e controle tecnológico de solos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Serviços Técnicos são aqueles que se caracterizam como complementação e/ou apoio para implantação de uma obra. São executados sempre que forem previstos em projeto ou definidos pela fiscalização, quando identificada sua necessidade.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

002001 TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS

A Topografia tem por finalidade mapear uma pequena porção da superfície terrestre (área de raio até 30km), a Geodésia, tem por finalidade, mapear grandes porções desta mesma superfície, levando em consideração as deformações devido à sua esfericidade. Portanto, pode-se afirmar que a Topografia, menos complexa e restrita, é apenas um capítulo da Geodésia, ciência muito mais abrangente.

Todos os serviços de Geodésia inclusos neste manual devem ser georreferenciados ao referencial planimétrico do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização de 2000,4 (SIRGAS2000) e altimétrico definido pelas observações maregráficas tomadas na Baía de Imbituba, no litoral do Estado de Santa Catarina, definidos segundo parâmetros do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), representados no sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator). A utilização de referencial diferente do especificado deve ser submetida à prévia aprovação da Sanepar.

Os serviços devem ser executados e apresentados rigorosamente dentro das exigências preestabelecidas pela Sanepar. A contratada é a única responsável pela precisão das cotas, das distâncias, dos azimutes e das coordenadas; pela fidelidade dos detalhes, mapas e desenhos; pela exatidão das informações sobre propriedades, posse, ocupação ou utilização dos imóveis levantados; pela materialização em campo dos dados construtivos, quer das unidades localizadas, quer das unidades lineares. Ficando obrigada a corrigir eventuais erros ou distorções que não estejam em acordo ao exigido neste manual, quando identificados pela fiscalização, sem ônus a Sanepar.

Os equipamentos de topografia devem encontrar-se aferidos e calibrados. Estações Totais, Teodolitos, Níveis, Trenas, Bastões e Rastreadores de sinais de Satélite (GNSS[1]) devem possuir certificados de aferição expedidos por entidades oficiais ou universidades, com no mínimo validade de dois anos, sendo imprescindível a apresentação destes para o início dos serviços.

Os equipamentos utilizados devem atender ao nível de precisão e acurácia exigidos em cada serviço, facultando a Sanepar a exigência da troca dos equipamentos quando estes não satisfizerem as especificações básicas.

Quando não especificado no serviço deve-se adotar para as medições lineares tolerância de erro relativo igual a 1:8000 e para o fechamento das medições angulares 20”$\sqrt{N}$, sendo N o número de vértices.

O método de distribuição do erro angular deve ser inversamente proporcional à distância da poligonal ou diretamente proporcional ao número de vértices, dependendo do formato da poligonal.

O método de distribuição do erro linear deve ser o de mínimos quadrados ou das projeções, conforme o formato da poligonal, obedecendo-se a classe IIIP levantamentos planimétricos de poligonais conforme Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 13.133.

Nas medições altimétricas a tolerância admitida é de 12 mm$\sqrt{K}$, sendo K a distância (nivelada e contra-nivelada) em quilômetros, obedecendo-se a classe IN da tabela 8 da NBR 13.133.

Para levantamentos geodésicos devem ser obedecidas as Normas conforme as resoluções R. PR n°5, de 31.03.1993 (Levantamentos GPS) e R.PR n°22, de 21.07.1983 (Levantamentos Geodésicos) ambas do IBGE assim como as Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS, de abril de 2008 elaborada pelo IBGE.

Os vértices fundamentais do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) são denominados para efeito deste manual “Controle Geodésico”.

[1] GNSS (Global Navigation Satellite System) é a denominação moderna e atual para o já disseminado conceito do GPS (Global Positioning System). A diferença entre as denominações consiste na quantidade de sistemas envolvidos, ou seja, o GPS é a denominação única e exclusiva para o sistema de posicionamento desenvolvido pelo governo dos EUA, já GNSS engloba todos os demais sistemas existentes como o próprio GPS (dos EUA), Glonass (da Rússia), Galileo (da Europa), Compass (China) além de infra-estruturas associadas que ampliam as técnicas de posicionamento.

Os vértices de controle planimétrico ou altimétrico, cujas coordenadas e/ou altitudes sejam transportadas de vértices fundamentais do SGB são denominados para efeito deste manual como “Controle Básico”.

Os vértices com finalidade de proporcionar a densificação de pontos de controle a partir do apoio básico ou geodésico, para a execução de levantamentos topográficos, a serem desenvolvidos na região, são denominados para efeito deste manual como “Controle Imediato”.

A implantação de vértices deve obedecer a especificação básica descrita em cada item adotando-se os modelos de implantação conforme padrões definidos pela Sanepar (Des. n°2).

O transporte de coordenadas para proporcionar o controle básico, deve partir de vértices da rede geodésica homologada pelo IBGE (controle geodésico) conforme NBR 13.133/1994. Quando utilizada a tecnologia GNSS obrigatoriamente deve-se utilizar o método relativo estático partindo de no mínimo dois vértices pertencentes ao SGB, estabelecendo desta forma um polígono ou rede com no mínimo dois vértices independentes, permitindo assim realizar o ajustamento que obrigatoriamente deve utilizar o método de ajustamento dos mínimos quadrados prevendo a propagação de erros dos vértices a partir do SGB.

Por ocasião dos trabalhos em campo utilizando técnica GNSS na determinação de vértices de controle básico, deve-se preencher o formulário de campo para monumentação de vértices de controle básico (Modelo 4). O correto preenchimento deste fornece a base de dados complementares necessários aos trabalhos de processamento das informações coletados pelo equipamento GNSS, ficando a critério da fiscalização a exigência da apresentação do mesmo quando da detecção de incoerências nos resultados apresentados. Como recomendação pode-se também fazer uso do formulário mencionado na determinação de vértices de controle imediato.

Deve-se apresentar os relatórios de vértices utilizados como referência e de vértices implantados, ficando a critério da Sanepar autorizar a utilização de vértices não homologados pelo IBGE (Ex: COPEL, Paraná Cidade, DNIT, Prefeituras Municipais, etc).

As coordenadas dos marcos, altitudes, caminhamentos, croquis, etc devem ser fornecidos em forma de monografias (Modelos 1, 2 e 3) contendo dados no referencial planimétrico (Datum horizontal) correspondente ao Sistema Geodésico Brasileiro – SAD 69 (R.PR n°22, de 21.07.1983 – IBGE) assim como no Sistema SIRGAS 2000 (R.PR n° 1 de 25.02.2005 - IBGE) e no referencial altimétrico (Datum vertical) correspondente ao Datum Vertical de Imbituba, quando exigido.

Deve-se realizar o transporte geodésico de coordenadas por meio dos receptores de sinais de satélite (Equipamentos GNSS) de acordo com a resolução R. PR n°5, de 31.03.1993 do IBGE e as Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS, de abril de 2008 elaborada pelo IBGE, observando-se que para linhas de base até 20 Km pode-se utilizar receptores topográficos de monofrequência (L1), para distâncias superiores obrigatoriamente deve-se utilizar equipamentos de receptores geodésicos de dupla frequência (L1 e L2).

Nos trabalhos de locação e levantamento de limites utilizando a tecnologia GNSS, pode-se fazer uso do método de posicionamento relativo cinemático, com solução em tempo real, também conhecido como *Real Time Kinematic* (RTK). Esta metodologia consiste na correção diferencial em tempo real processada nos receptores móveis, em função de dados transmitidos por telemetria a partir de receptor estacionado sobre uma estação base (controle básico ou geodésico), cujas coordenadas são conhecidas. A utilização desta tecnologia é condicionada a apresentação dos arquivos brutos de observação no formato RINEX2[(2)] e relatórios de processamento de pontos onde obrigatoriamente conste a solução fixa das ambiguidades dos pontos efetivamente utilizados nos trabalhos.
No local da implantação do vértice de controle básico deve-se identificar objetos que possam obstruir sinais, produzir multicaminhamento, etc. As obstruções no horizonte não podem ultrapassar 20° de elevação. Deve-se ter especial cuidado à leitura e registro da altura da antena, que deve ser observada no início e no fim do rastreio. A antena deve ser orientada ao Norte. Os dados relativos ao rastreio devem ser anotados em formulário específico do modelo 4.

Os receptores e o programa de processamento devem ter especificações geodésicas, ou seja, capacidade de armazenar e pós-processar fases de batimento (φ) das portadoras L1 ou L1/L2. Estas devem ser as observáveis básicas do processamento, ainda que em técnicas tipo rápido estáticas, pseudodistâncias sejam utilizadas para aumentar a rapidez da resolução de ambiguidades.

De um modo geral, a Tabela 1 mostra a precisão aproximada do posicionamento relativo com GNSS, em função do tipo de equipamento utilizado, tempo de rastreio das observações e comprimento das linhas de base, desde que observadas as condições locais ideais e obtida ao final do processamento a solução com fixação de inteiros.

[(2)] RINEX2 origina-se do termo em inglês "*Receiver Independent Exchange Format"*, que traduz-se em recepção independente de troca de formatos, tem como função principal delinear um formato padrão do arquivo de dados originados dos receptores de dados GNSS, permitindo deste modo o pós-processamento entre dados de diferentes fabricantes de equipamentos em um único software.

Tabela 1 - Precisão do posicionamento relativo em função do tempo de observação, equipamento utilizado e comprimento da linha de base

Linha de Base	Tempo de Observação	Equipamento Utilizado	Precisão
00 – 05 Km	05 – 10 min	L1 ou L1/L2	5 – 10 mm + 1 ppm[3]
05 – 10 Km	10 – 15 min	L1 ou L1/L2	5 – 10 mm + 1 ppm
10 – 20 Km	10 – 30 min	L1 ou L1/L2	5 – 10 mm + 1 ppm
20 – 50 Km	02 – 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
50 – 100 Km	Mínimo 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
100 Km	Mínimo 04 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm

Fonte: IBGE, 2008 - Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos - GPS

A geometria da configuração deve ser tal que assegure valores de *Geometric Dilution of Precision – GDOP* inferiores a 6 (seis) durante o período de rastreamento. Recomendação diferente expressa pelo fabricante do equipamento deve ser obedecida, uma vez que esta variável é utilizada nos algoritmos de solução de ambiguidades no software de pós-processamento.

O número *mínimo* de satélites rastreados simultaneamente durante o período é 4 (quatro), sendo desejáveis cinco ou mais.

O horizonte de rastreamento mínimo deve ser de 15°, podendo ser de 10° nos equipamentos operando nas estações de referência.

O intervalo de gravação das observáveis deve ser de no mínimo 15 segundos, quando associados a estações de referência cujo intervalo seja de 15 segundos, do contrário estes valores podem ser modificados de modo a coincidir os instantes de observação. Os dados devem ser convertidos e processados no formato RINEX2 (Receiver Independent Exchange Format) assim como apresentados em meio digital, para averiguação da Sanepar.

Por tratar-se de um posicionamento tridimensional, os equipamentos auxiliares devem estar em perfeitas condições de operação, dada a importância da centralização e nivelamento das antenas sobre marcos de referência e dos que se pretende determinar as coordenadas e altitudes. A equipe encarregada da montagem deve ter capacitação técnica adequada tendo em vista a importante influência da posição da antena sobre o marco, tanto horizontal quanto verticalmente.

[3] Partes por milhão

A análise dos resultados do processamento, sendo uma função do *software* utilizado, deve seguir as recomendações do fabricante do sistema, observadas as especificações anteriores capazes de decodificar dados do Formato RINEX2 para o formato de processamento proprietário e vice-versa.

Como orientação, devem ser verificados os seguintes elementos nos relatórios de processamento:

- Tempo de ocupação, PDOP e comprimento de linha de base;
- Tipo de solução apresentada pelo software. Exige-se a solução com fixação de inteiros;
- Desvio padrão da linha de base processada inferior a 1 cm + 2 ppm x D, sendo D a dimensão da linha de base em quilômetros;
- Desvio padrão de cada uma das componentes da base dX, dY, dZ ou dN, dE, dh;
- Variância de referência após o ajustamento;
- Resultado do teste de hipótese de igualdade entre variâncias de referência *a priori* e *a posteriori* (teste *chi* quadrado);
- Matriz variância-covariância ou matriz de correlação dos parâmetros após o ajustamento;
- Erro Médio Quadrático dos resíduos da fase da portadora.

Os levantamentos com precisão de +/- 10mm (2σ) têm características geodésicas, devendo observar em caso de omissão ou conflito das especificações acima, as recomendações apresentadas no item 4 das Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS: versão preliminar do IBGE.

A supervisão técnica dos serviços de transporte geodésico de coordenadas deve ser realizada por profissional com habilitação para serviços afins e correlatos em geodésia junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), a ser comprovado pela emissão de anotação de responsabilidade técnica (ART).As materializações dos pontos significativos devem ser feitas através de piquetes de madeira, chapas metálicas fixadas em soleiras, pinos metálicos ou Marcos de concreto conforme as características do serviço desenvolvido e orientações da Sanepar, devendo-se observar as condições de estabilidade, identificação e perenidade de tal forma que possam ser utilizados em serviços futuros, especialmente na locação de obras.

Os piquetes devem ser de madeira de lei com as dimensões de 0,05 x 0,05 x 0,30 m sendo normalmente cravados de modo que 0,05 m, de sua extensão, permaneçam acima do solo.

Os pinos metálicos devem ser de aço com dimensões mínimas de 60mm de comprimento e diâmetro de 3/8” sua materialização deve ser sinalizada e identificada com tinta para demarcação viária, na cor vermelha, observando-se condições de estabilidade e perenidade.

As chapas metálicas devem ser confeccionadas de acordo com padrão da Sanepar (Desenho n° 1), e fixadas em soleiras ou pontos notáveis (viadutos, edificações estáveis, torres de alta-tensão, etc) com cola tipo epóxi, massa plástica ou similar.

Os Marcos de concreto devem ser confeccionados e implantados de acordo com modelo padronizado da Sanepar (Desenho 2) devendo-se atentar para a implantação com base de segurança nos vértices de controle básico.

As estacas testemunha devem ser de madeira com dimensões de 0,01 x 0,05 x 0,60 m, devendo ser utilizada na sinalização de Marcos e piquetes, sua implantação deve estar localizada a uma distância máxima de 0,10m do ponto sinalizado de modo que 0,40 do seu comprimento permaneça acima do solo.

Marcos, piquetes e estacas testemunha devem ser pintados com tinta a óleo branca e anotações ou marcações com tinta a óleo na cor vermelha.

A identificação das chapas metálicas, (vide Desenho 1) deve conter a codificação do responsável técnico ou empresa executante (campo A) e do tipo de vértice: RN (Referência de Nível), MR (Referência Planimétrica), MRRN (Referência Planialtimétrica) acrescido de identificação numérica sequencial com quatro dígitos (campo B) conforme especificado na figura do modelo da chapa de identificação de vértice. No levantamento topográfico de imóveis rurais deve-se obedecer a codificação de vértices conforme a Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) emitida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Todo vértice materializado commarco, chapa metálica ou pino deve ser monografado segundo o tipo em que se enquadrar nos modelos 1 a 3, exceto marcos de materialização de divisas de propriedades.

Em condições excepcionais (ex: solo pantanoso, bancos de areia, etc) a Sanepar pode exigir a utilização de padrões de implantação que melhorem a condição de estabilidade do marco ou piquete.

Onde houver necessidade deve-se realizar a limpeza do terreno num raio de 0,50 m ao redor do vértice implantado.

Todo serviço deve conter relatório técnico em meio digital contendo os seguintes itens (salvo aqueles em que a fiscalização dispensar ou não houver necessidade):

- Objeto e finalidade dos serviços;

- Período de execução;
- Localização dos serviços;
- Origem dos serviços, datum e referencial altimétrico;
- Metodologia;
- Descrição de serviços executados;
- Relatórios de processamento gerados pelos softwares;
- Precisões obtidas;
- Quantidades realizadas;
- Relação de aparelhagem utilizada;
- Indicação de equipe e responsável técnico (nomes, registro no CREA, formação, cargo, etc);
- Monografia de vértices de referência implantados;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART).

Todo serviço deve conter memorial fotográfico em meio digital a fim de auxiliar na identificação do serviço executado (salvo aquele em que a fiscalização dispensar ou não houver necessidade).

Os cálculos, desenhos (plantas, perfis e detalhes), dados de equipamentos dotados de sistemas de gravação, relatórios técnicos e demais informações que forem gerados por situação dos serviços desenvolvidos devem ser apresentados em meio digital de modo que possam ser visualizados e editados em softwares utilizados pela Sanepar. Os arquivos devem ser organizados em pastas e subpastas de grupos de informações, de modo que possibilitem a fácil e rápida identificação dos dados. A denominação de arquivos digitais deve obedecer a especificação da Sanepar.

Deve ser observado a NBR 10068 e 10582 quanto ao tamanho e representação gráfica das plantas, o papel será de gramatura 90/95 gr/m². O desenvolvimento gráfico da planta deve ser elaborado no *software* AUTOCAD[4] ou similar, desde que a conversão do arquivo não denigra a qualidade gráfica do desenho, devendo-se apresentar o arquivo digital nos formatos DWG e PDF em versões que retrocedam a no mínimo três anos. Para a representação gráfica dos elementos de campo deve-se utilizar as convenções topográficas do ANEXO B da NBR 13133, (salvo quando orientações contrárias contidas neste manual) criando-se camadas individualizadas para cada classe de dados no arquivo gráfico digital. Toda convenção topográfica adotada deve ser exposta na legenda de modo que permita fácil e rápida identificação do elemento representado em acordo com a NBR 10582.

[4] A expressão AUTOCAD® é marca registrada de seu respectivo proprietário.

A critério da Sanepar, pode-se exigir a apresentação impressa dos trabalhos contendo a assinatura do responsável técnico, ou seja, apresentado arquivo digital contendo assinatura digital obtida a partir de uma autoridade certificadora.
Deve-se adotar o carimbo padrão da Sanepar para apresentação das plantas conforme modelo abaixo, exceção a plantas que compõem elementos de legalização que possuem carimbo diferenciado:

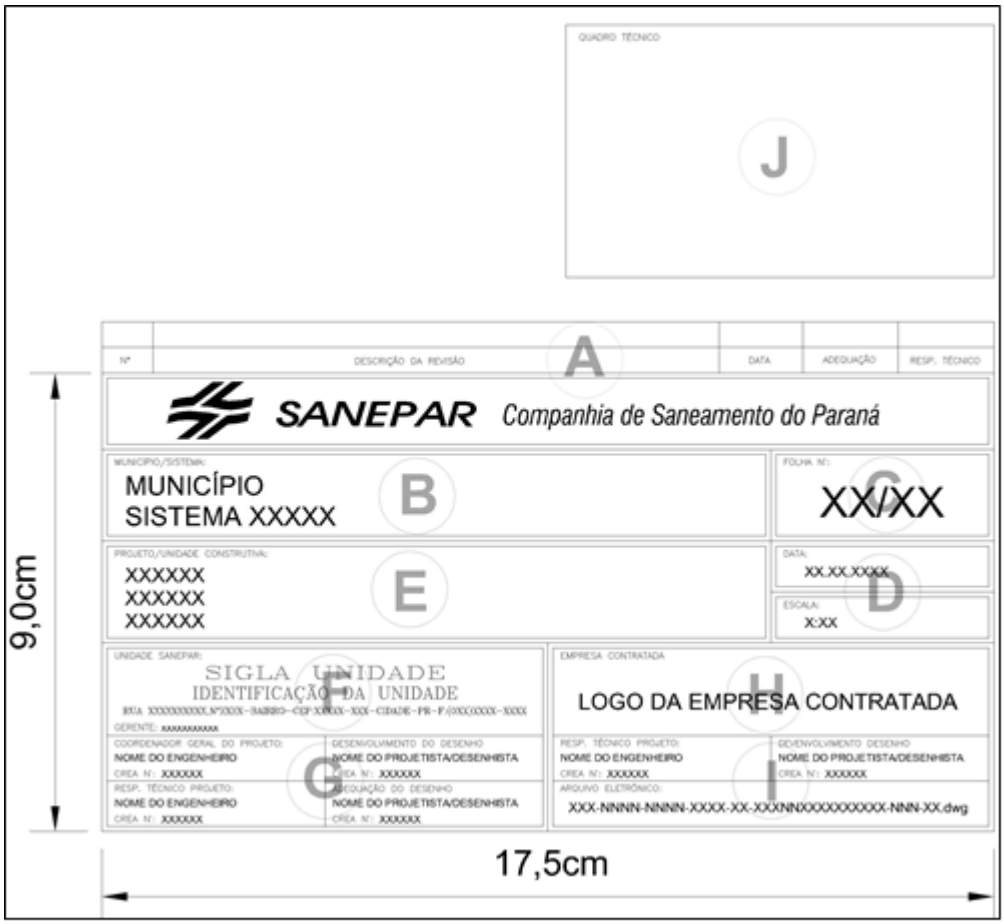


Figura 1 – Modelo de carimbo para apresentação de plantas

A – Dados pertinentes a revisões e adequações que vierem a alterar as informações contidas na planta;
B – Identificação do município e do sistema (abastecimento de água ou esgotamento sanitário);
C – Indicação do número da folha, articulação, etc;
D – Indicação da data e escala do desenho;

E – Identificação do assunto referente ao projeto, da unidade construtiva e da parte da mesma que se encontra representada na planta;
F – Identificação da unidade da Sanepar contratante;
G – Identificação dos funcionários da Sanepar que atuaram no desenvolvimento e verificação do projeto;
H – Logotipo da empresa contratada;
I – Dados dos funcionários da empresa contratada responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e identificação do arquivo digital conforme nomenclatura especificada pela Sanepar;
J – Informações técnicas complementares do projeto como Datum, projeção, vértices de referência, meridiano central da projeção UTM, nome de proprietários, etc.

O modelo apresentado não se aplica a plantas destinadas a aprovação de órgãos públicos ou privados que exijam modelos próprios de apresentação de plantas, devendo-se adequar a representação conforme exigência do mesmo.

Na elaboração de plantas topográficas deve-se apresentar as linhas ou cruzetas do quadriculado do sistema UTM, com espessura de 0,1 mm e espaçamento de 100 mm com os respectivos valores das coordenadas referenciadas ao Datum utilizado pela Sanepar. A representação de elementos textuais deve ser de modo claro, legível e que não ocasione dúvidas de interpretação. Sempre que forem representados vértices de controle geodésico utilizado no transporte de coordenadas ou altitudes, assim como vértices de controle básico, deve-se grafar os valores de coordenadas e altitudes juntos dos mesmos, nos casos em que a região representada for muito plana, e a equidistância das curvas de nível for muito grande, deve-se manter os pontos de nivelamento e suas respectivas cotas.

Representar valores de coordenadas e altitudes em metros (m) com três casas decimais, de distâncias em metros com duas casas decimais, de áreas de imóveis urbanos em metros quadrados (m²) com duas casas decimais, de imóveis rurais em metros quadrados e quando a área for superior a 10.000m² em ha com quatro casas decimais. A pedido da Sanepar pode-se alterar as especificações dos valores descritos.

Representar planta de situação conforme NBR 10582, onde conste a localização da área, sistema viário, hidrografia e denominação de localidades próximas, devendo-se adotar escala que permita a localização da área em relação às localidades ou vias principais mais próximas.

Toda planta topográfica deve apresentar norte geográfico ou magnético (com data do levantamento), articulação quando a representação se desenvolver por mais de uma folha. Na

área "Quadro Técnico" do modelo do carimbo, obrigatoriamente deve constar datum, projeção e meridiano central da projeção UTM, salvo em condições excepcionais admitidas pela Sanepar.

002001001 Cadastro de unidade existente

Descrição do serviço: Desenvolvimento de poligonal fechada ou apoiada, quando da utilização de estação total, com referência em vértices de apoio imediato ou básico, conforme classe IIIP da tabela 7 da NBR13133, e/ou pela tomada de medidas a trena quando o serviço consistir na complementação de informações relativos a topografia existente. Consiste no levantamento planialtimétrico detalhado ("as built")[5]de todas as edificações e objetos contidos na área, tais como obras civis, caixas, abrigos, reservatórios, reatores e extremidades das tubulações enterradas, identificando-se material, diâmetro, geratriz inferior e superior das chegadas e saídas e direção aproximada em relação às unidades, a fim de identificar com a maior precisão as interligações hidráulicas. Devem ser posicionados os pilares e medidas das cotas de lajes, de pisos, cumeeiras, parapeitos, rebaixos, extravasores, assim como todas as espessuras de paredes e lajes em que for possível o acesso.

Quando não existir referência de nível no local deve-se realizar transporte de altitude conforme item Transporte de Altitude (Cota) ou seguintes, sendo obrigatório a implantação de uma RN em local protegido e preferencialmente no interior da área. Deve-se referenciar o levantamento ao Datum utilizado pela Sanepar, a partir de vértices de controle básico ou imediato preexistentes ou realizar o transporte de coordenadas conforme itens Monumentação de Vértices de Controle Básico ou Imediato. A critério da Sanepar e finalidade do levantamento, pode-se admitir a utilização de referencial arbitrário.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Base cartográfica com indicação da área;
- Projeto da unidade.

Produtos a serem entregues:

- Relatórios com fotos dos elementos levantados e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Planta da área com a disposição das unidades com as devidas amarrações dos vértices, e representação das cotas e elementos levantados. A escala do desenho em planta deve

[5] **As Built** é uma expressão em inglês que significa "como construído" e na prática ganha um significado mais amplo que é o levantamento métrico de todos os elementos e estruturas existentes com altíssimo nível de detalhamento.

ser preferencialmente 1:200, podendo ser modificada conforme o caso, desde que os detalhes do levantamento possam ser visualizados com clareza e atendam ao solicitado pela Sanepar.

OBS 01: Caso haja a necessidade de cadastro de PV's deve ser realizado através do item Cadastro de poço de visita e tubulação existente.

OBS 02: O item pode ser complementar ao levantamento planialtimétrico de área, item Levantamento planialtimétrico cadastral de área.

OBS 03: A medição deste serviço será feita através da soma das áreas de projeção das edificações.

002001002 e 002001003 Cadastro de poço de visita e tubulação existente

Descrição do serviço: Serviço com objetivo de realizar o cadastramento de poços de visita (PV's) e tubulações pertencentes a rede de esgotamento sanitário, existentes ou em construção para fins de projeto de novas redes. O serviço consiste na amarração planimétrica do poço de visita em relação ao alinhamento predial meio fio, eixo de rua, margem de córrego, etc., indicando-se a distância e declividade entre os PV's cadastrados.

A localização dos PV's poder ser feita por meio de medidas a trena construindo-se triângulos "amarrados" a pontos bem definidos dos alinhamentos prediais (divisas, esquinas, construções, etc), sendo necessariamente um dos vértices do triângulo o centro do tampão do PV, esta metodologia pode ser empregada quando na região existir base cartográfica oficial georreferenciada na escala 1:2000, devendo-se utiliza-la como referencial dos elementos cadastrados.

Nos casos em que não existam bases cartográficas o georreferenciamento das redes coletoras de esgoto deve partir de vértices de controle básico ou imediato determinados de acordo com os item Monumentação de Vértices de Controle Básico ou Imediato, desenvolvendo-se a partir destes com auxílio de uma estação total uma poligonal fechada ou enquadrada classe IIIP da tabela 7 da NBR 13133 para cadastramento dos PV's. O nivelamento e determinação das altitudes (cotas) nos PV's pode ser obtido por trigonometria a partir da poligonal desenvolvida, desde que as altitudes ortométricas nos vértices de apoio tenham sido determinadas em acordo com o item Transporte de Altitude (Cota) e o erro de fechamento altimétrico da poligonal atenda a tolerância especificada.

O uso da metodologia GNSS RTK na execução deste serviço deve ser previamente autorizado pela Sanepar, respeitando-se a precisão mínima de 0,03m tanto em planimetria quanto em altimetria que deve ser comprovada pela apresentação dos relatórios de

processamento dos pontos coletados, também não se admite que sejam considerados no trabalho pontos com solução de cálculo de ambiguidades diferentes da fixa.

Todo o elemento cadastrado deve ser identificado e numerado sequencialmente com tinta indelével na cor vermelha, de modo claro e inconfundível.

O cadastramento consiste obrigatoriamente em descrever o diâmetro, tipo de material e extensão das tubulações, cota do tampão, cota do fundo, cota da geratriz inferior dos tubos de chegada e saída, diâmetro, sentido de escoamento e demais informações pertinentes (Ex: condições de operação – assoreamento, água, refluxo, etc) do PV.

Para os casos onde não for possível a visualização dos acessórios (PV's, DTI's, CI e TIL) a Sanepar disponibilizará os serviços necessários para localização das mesmas ou complementará com outro item, como, por exemplo, pesquisa de interferências – serviços preliminares (Módulo 3).

Após a coleta em campo os dados devem ser calculados por meio dos softwares específicos para o fornecimento do posicionamento de cada acessório da Rede Coletora de Esgotos na Base Digital.

A critério da Sanepar, pode-se solicitar que além da representação gráfica seja gerado arquivo TXT com todos os dados dos acessórios para que o programa CADESG possa importá-lo e gerar o arquivo gráfico na Base digital e banco de dados no programa Access conforme modelo apresentado a seguir:
ID;X;Y;nome/tipo;cota terreno;cota fundo;profundidade;obs.

Para o cadastramento dos PV's e unidades lineares na base digital deve ser feito o uso do item especifico.

Material a ser fornecido pela Sanepar:
- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Localização em planta dos PV's a serem cadastrados e cadastro da rede coletora do entorno;
- Base cartográfica da área de abrangência dos trabalhos.

Produtos a serem entregues:
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Será entregue um desenho contendo os PV's em planta, representados por um bloco onde conste o sentido dos fluxos, com amarrações em relação a pontos conhecidos e fixos e distâncias entre PV's. Os PV's são numerados e as suas cotas e demais informações

levantadas são representadas em planta, conforme padrão dos cadastros técnicos utilizados na Sanepar. A critério da SANEPAR, pode-se solicitar que junto à folha de cadastro apresente-se corte esquemático de cada PV, em que constarão a cota do terreno, do tampão, cota de fundo, geratriz inferior das tubulações de chegada e saída, respectivos diâmetros e materiais (geralmente para PV's que tenham mais de uma chegada).

Na mesma folha do desenho será apresentada planilha contendo:

Tabela 2 - Dados para cadastramento de PV e tubulação existente

N° do PV	Coord. Este (m)	Coord. Norte (m)	Profundidade	Cota do tampão	Cota do terreno	Cota do fundo	Diâmetro e material chegada	Geratriz inferior chegada	Diâmetro e material saída	Geratriz inferior saída
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K

Para PV's com mais de uma chegada, são preenchidos todos os campos da primeira linha e, nas linhas sequenciais, apenas os campos H e I correspondentes à chegada em questão.

020104 Locação de furos de sondagem

Descrição do serviço: O serviço consiste em determinar e marcar o posicionamento e a altitude do ponto onde será executada a sondagem geológica do terreno. A locação e levantamento dos furos de sondagem devem ser realizados a partir de vértices de controle básico ou imediato, referenciando-se todo o trabalho ao DATUM utilizado pela Sanepar. Permite-se o uso da metodologia GNSS RTK na execução deste serviço respeitando-se a precisão mínima de 0,03 m tanto em planimetria quanto em altimetria.

A materialização de cada ponto locado deve ser feita através de piquete e estaca testemunha (formatos e implantação conforme padrão Sanepar), identificada por seu número e altitude ortométrica calculada no topo do piquete. Deve-se utilizar para marcações textuais tinta indelével na cor vermelha e tinta branca para a estaca testemunha. A critério da Sanepar pode-se utilizar como referência para locação detalhes físicos existentes na área que permitam a amarração com o levantamento topográfico da área (Ex: postes, cantos de muros, etc).

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle básico ou imediato existentes nas proximidades.
- Planta de locação dos furos e planta de situação.

Produtos a serem entregues:

- Planta da área ou da linha conforme as especificações gerais, em escala 1:200 ou outra conveniente, com o posicionamento do furo, seu número e cota, bem como as distâncias entre os furos, os vértices de amarração e/ou marcos de concreto;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001005 a 002001007 Transporte de Altitude (Cota)

Descrição do serviço: Serviço com finalidade de densificar o apoio altimétrico, por meio da implantação de referências de nível (RRNN) com altitudes determinadas por técnicas de nivelamento. Todo o serviço deve ser referenciado a Rede Altimétrica do IBGE, Datum vertical da estação do marégrafo de Imbituba-SC, sendo obrigatória a utilização de RRNN oriundas da densificação dessa rede, com a condição das estações serem homologadas por entidade oficial que ateste a qualidade das informações por meio de monografias dos vértices.

A execução do serviço deve iniciar em uma RN oficial, sendo obrigatória a apresentação da monografia do vértice, determinando-se em distâncias não superiores a 500 m pontos de segurança (PS's) a serem materializados em soleiras de prédios, postes, edificações, etc ao longo do percurso, na situação de não existirem locais adequados para materialização deve-se implantar Marcos de concreto conforme modelo do Desenho 2. A cada quilômetro do percurso deve-se implantar uma RN em local estável, protegido, isento de vibrações ou movimentações onde não ocorra desgaste da placa metálica de identificação em virtude de trânsito de pedestres ou veículos (obrigatório a implantação de RN no final do percurso). Pode-se fazer uso de estruturas como pilares, cabeceiras de ponte, etc para materialização das RRNN.

A implantação da RN pode ser executada pela fixação da chapa metálica padrão da Sanepar (Desenho 1) com massa plástica adesiva ou pela implantação de Marcos de concreto conforme o modelo do desenho 2. A RN do final do percurso constitui um vértice de controle básico, sua monumentação obrigatoriamente deve ser com marco de concreto, contendo base de segurança conforme especificado no Desenho 2. Deve-se preferencialmente implanta-la no interior da área de interesse da Sanepar, realizando a limpeza do terreno num raio de 0,5m do entorno da implantação.

Para cada RN implantada deve-se elaborar uma monografia conforme modelo 1.

Deve-se elaborar um desenho esquemático do caminhamento sobre a base cartográfica existente da região, indicando-se PS's e RRNN implantadas assim como a elaboração de uma caderneta contendo as anotações dos dados de campo. Na utilização de níveis digitais

dispensa-se a elaboração da caderneta, sendo obrigatório a apresentação do arquivo digital obtido do equipamento.

Deve-se obrigatoriamente utilizar nível topográfico classe 3 conforme ABNT 13.133 (≤± 3 mm/Km), utilizando-se miras dobráveis, centimétricas, devidamente aferidas, providas de prumo esférico, leitura dos fios médio, superior e inferior, sapatas e balizas quando necessárias. Técnica de nivelamento e contranivelamento com método de visadas iguais e equidistantes entre aparelho e régua não devendo ser superior a distância de 50 m em atendimento a classe IN da Tabela 8 da NBR 13133, em hipótese alguma será aceito serviços realizados com estação total ou equipamento GNSS.

A tolerância admitida é de 12 mm $\sqrt{K}$ **,** sendo K a distância (nivelada e contra-nivelada) em quilômetros, obedecendo-se a classe IN da tabela 8 da NBR 13.133.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografias de RRNN próximos às áreas de levantamentos;
- Bases cartográficas;

Produto a ser entregue a Sanepar:

- O transporte de altitude deve ser entregue em forma de planta digital (croqui sem escala) no formato DWG com o percurso do nivelamento e contranivelamento, planilha digital (NIV ou XLS);
- Em nivelamentos até 2 km - 1 RN implantada no final;
- Em nivelamento acima de 2 km – 1 RN a cada 1 km (sendo obrigatória a implantação no final)
- Monografia de RRNN implantadas e da inicial.
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;

002001008 a 002001010 Levantamento planialtimétrico cadastral de área

Descrição do serviço: Serviço desenvolvido para se obter a situação planialtimétrica de uma área necessária ao projeto de uma unidade do sistema ou ao cadastro de unidades localizadas.

A área a ser levantada será indicada em planta pela Sanepar.

Partindo-se de vértices de controle básico ou imediato, a contratada deve fazer a demarcação de uma poligonal fechada ou enquadrada com auxílio de uma estação total, pelo método das direções com duas séries de leituras conjugadas direta e inversa, horizontal e vertical, materializando os vértices conforme as especificações gerais (classe IIIP da Tabela 7 da NBR

13133), Obrigatoriamente deverão existir no mínimos dois vértices intervísiveis de controle básico ou imediato, na área de levantamento ou imediações.

Os vértices de controle básico ou imediato devem ter a altitude ortométrica obtida do serviço de transporte de altitude (cota) referenciada a RN oficial da base de dados geodésicos da Sanepar. Outra metodologia de determinação de altitude ortométrica, ou amarração a projetos existentes devem ser previamente autorizado pela Sanepar.

Deve-se implantar uma poligonal principal e desta desenvolver as poligonais ou pontos auxiliares para o cadastramento de todos os pontos notáveis internos da área (talvegues, divisores de água, açudes, edificações, linhas de energia elétrica, tipos de vegetação, cercas, tubulações, etc.). Deve-se atentar para que todos os vértices da poligonal principal e auxiliar sejam implantados em local estável e seguro, de tal forma que possam ser utilizados em serviços futuros, especialmente na locação de obras. A identificação e dimensões de piquetes, pinos e estacas testemunhas, devem obrigatoriamente seguir os padrões especificados nas considerações iniciais deste módulo.

- Piquetes - devem ser de madeira de lei com as dimensões de 0,05 x 0,05 x 0,30 m sendo normalmente cravados de modo que 0,05 m, de sua extensão, permaneçam acima do solo.
- Pinos metálicos - devem ser de aço com dimensões mínimas de 60mm de comprimento e diâmetro de 3/8” sua materialização deve ser sinalizada e identificada com tinta para demarcação viária, na cor vermelha.
- Estacas Testemunhas - devem ser de madeira com dimensões de 0,01 x 0,05 x 0,60 m, devendo ser utilizada na sinalização de Marcos e piquetes, sua implantação deve estar localizada a uma distância máxima de 0,10m do ponto sinalizado de modo que 0,40 do seu comprimento permaneça acima do solo.
- Marcos, piquetes e estacas testemunha devem ser pintados com tinta a óleo branca e anotações ou marcações com tinta a óleo na cor vermelha.

Para o ponto irradiado medido com medidor eletrônico, a distância relativa ao vértice não será maior que o comprimento do lado médio da poligonal.

A avaliação da qualidade dos serviços será baseada na análise do atendimento das tolerâncias que para fins práticos se resume ao fechamento das medições angulares $T\alpha \leq 20”\sqrt{N}$, sendo N o número de vértices, para as medições lineares $er \leq 1:8000$, e para a componente altimétrica $TH \leq 20mm*\sqrt{K}$, sendo K a distância perimétrica da poligonal em quilômetros, onde:
$T\alpha$ = tolerância para o erro de fechamento angular;
er = tolerância de erro relativo máximo aceitável, de fechamento linear, após a compensação angular;
TH = tolerância para o erro de fechamento altimétrico;

Também será objeto de avaliação a malha triangular gerada nos softwares de cálculos topográficos, esta deve ser apresentada em "layer"[6] não visível do arquivo digital de desenho e deve representar fielmente o relevo de modo que o modelo digital do terreno (MDT) que venha a ser construído a partir desta permita o projeto e cálculo preciso de volumes e movimentações de terra.

Os pontos em cortes, aterros, barrancos, depressões e elevações, e em interseções de vias, devem ser determinados com o auxílio de estação total. Nas situações onde existirem cursos d'água, as margens e as áreas inundáveis devem ser perfeitamente caracterizadas, obtendo-se altitudes do bordo superior do leito do rio e ao nível d'água, de modo a representar em planta o talude existente.

A densidade mínima de pontos de altitude para representação do relevo deve ser de acordo com a tabela 6, classe IPAC da NBR 13133, sendo apresentadas em planta curvas de nível com equidistâncias de 1m. A distribuição dos pontos cotados na área devem representar de forma inequívoca a conformação do relevo fisicamente existente na área de modo a permitir o cálculo de volumes de corte e aterro no projeto da unidade. Quando a área for plana de modo que as curvas de nível não sejam suficientes para interpretar a conformação geométrica do relevo deve-se representar em planta os pontos de altitude levantados em campo (vide desenho 4).

Deve-se levantar as informações sobre as últimas inundações quando a área se localizar próxima a cursos d'água, de modo a obter cota de vestígio, no mínimo em um ponto, onde deve-se informar as coordenadas, altitudes, data do evento crítico e fotografias do local. Esta informação pode ser obtida por cadastro de ponto visível de máxima cheia (marcas em paredes, árvores, vegetação, etc) ou pelo relato de antigos moradores da região.

Além dos elementos de cálculo deve-se apresentar um desenho onde conste a poligonal, pontos de inflexão, distância e azimutes dos segmentos, cotas dos pontos, curvas de nível. A escala normal de apresentação será de no máximo 1:500, devendo-se observar que a escala utilizada seja compatível com as existentes em um escalímetro. Outras escalas podem ser admitidas mediante prévia autorização da fiscalização desde que não haja prejuízo à identificação clara dos detalhes levantados em campo.

[6] Visão geral de camadas para **desenhos digitais**. As camadas são utilizadas para agrupar informações em um desenho por função, e para reforçar o tipo de linha, cor e outros padrões.

O georreferenciamento da área será dado pela implantação de vértice de controle básico ou imediato, por meio dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas Monumentação de Vértices de Controle Básico ou Imediato.

A planta (Modelo do Desenho 4) deve ser apresentada conforme especificações gerais contendo legenda, croqui de situação indicação do norte de quadrícula, e norte verdadeiro, convergência meridiana, datum horizontal, datum vertical e malha de coordenadas UTM. Representação gráfica de elementos levantados de acordo com o ANEXO B da NBR 13133. Tamanho de folha de impressão em acordo com a NBR 10068.

O uso da metodologia GNSS RTK na execução deste serviço deve ser previamente autorizado pela Sanepar, respeitando-se a precisão mínima de 0,03m tanto em planimetria quanto em altimetria que deve ser comprovada pela apresentação dos relatórios de processamento dos pontos coletados, também não admite-se que sejam considerados no trabalho pontos com solução de cálculo de ambiguidades diferentes da fixa. Obrigatoriamente no uso desta metodologia devem ser ocupados vértices de RN existentes na área de trabalho a fim de validar a acurácia dos trabalhos.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades.
- Bases cartográficas e Projetos da área de interesse
- Plantas e demais documentos que existirem da área

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Arquivos das cadernetas de campo ou arquivos digitais oriundos de equipamentos dotados de sistema de gravação de dados;
- Planta do levantamento digital;
- Monografia da RN e dos vértices de apoio básico ou imediato referentes aos trabalhos;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001011 e 002001012 Locação e nivelamento de linha (levantamento planialtimétrico de faixa)

Descrição do serviço: Este serviço consiste na locação de linha previamente projetada, obtenção das altitudes nos pontos do estaqueamento assim como o levantamento planialtimétrico georreferenciado, com finalidade de instruir o estudo da viabilidade técnica de implantação do sistema linear projetado.

Com auxílio de uma estação total deve-se partir de vértices de controle básico ou imediato desenvolvendo uma poligonal enquadrada ou fechada com visada Direta e Inversa (poligonal classe IIIP da Tabela 7 da NBR 13133). Os vértices de controle básico ou imediato utilizados como referência de partida e chegada da poligonal devem ter suas altitudes ortométricas determinadas por meio do serviço de transporte de altitude (cota) a partir de RN oficial.

A partir da poligonal implantada deve-se proceder a locação da unidade linear projetada, buscando determinar numa ligação entre duas áreas, aquela que alia a menor distância a melhor condição técnica. Deve-se preferencialmente implantar a poligonal coincidente com a linha a ser locada ou a margem desta observando-se a distância máxima 30 m entre as duas.

Os vértices de partida e chegada da poligonal devem ser materializados pela implantação de pares intervisíveis de Marcos de concreto. Os vértices intermediários devem ser materializados com piquetes devidamente identificados pela estaca testemunha. Em toda implantação de vértices da poligonal deve-se observar as condições de estabilidade e perenidade de modo que permita a reutilização dos vértices em trabalhos futuros principalmente na locação de obra. A cada 1 Km deve-se implantar dois Marcos de concreto intervisíveis (Desenho 2) acompanhada da elaboração da monografia de vértice topográfico (modelo 2).

Formas e padrões de implantação devem estar de acordo com as especificações gerais.
Os vértices de apoio imediato devem ser monografados conforme o modelo de monografia de vértices topográficos do Modelo 2, os vértices de controle básico que vierem a ser implantados conforme o Modelo 3.

Para cada trecho de 10 Km de poligonal devem ser implantados dois Marcos de controle imediato intervisíveis a fim de se realizar controle de qualidade da poligonal executada.

Para projeto de linhas de água (ou de esgoto pressurizadas), deve-se representar o perfil longitudinal do terreno com estaqueamento a cada 50 m e para projeto de linhas de esgoto (ou de água, em condutos livres a meia-seção), a cada 20 m.

O ponto de início do projeto constitui a estaca 0 (zero), sendo convencionalmente representada por 0 = PP (estaca zero = Ponto de Partida), os demais pontos, equidistantes de 20 ou 50 m, constituem as estacas inteiras, sendo denominadas sequencialmente, por estaca 1, estaca 2, e assim sucessivamente.

Qualquer ponto do eixo pode ser referenciado a esse estaqueamento, sendo sua posição determinada pela designação da estaca inteira imediatamente anterior à posição do ponto, acrescida da distância (em metros, com precisão de 0,01 m) desta estaca inteira até o ponto

considerado, esta informação deve ser gravada com tinta a óleo vermelha na estaca testemunha.

A largura da faixa de levantamento deve ser no mínimo até 20 metros.

Deve-se cadastrar os pontos de divisa do interior da faixa de levantamento, cercas, muros, linhas de transmissão, construções e estruturas em geral atingidas pela faixa, medidos a partir da poligonal principal, com trena de aço ou distanciômetro eletrônico. Todos os pontos medidos ao nível do solo devem ter suas altitudes determinadas por trigonometria, via medição de distâncias e ângulos verticais, possibilitando a geração de um modelo tridimensional da faixa de levantamento.

Interferências como dutos de concreto, galerias pluviais, poços de visita, taludes de corte ou aterro devem ser detalhados em planta, contendo altitudes de bordo superior e inferior, material de fabricação (concreto, ferro fundido, pvc, etc), diâmetros, altitudes do terreno e fundo, etc.

Deve-se levantar as informações sobre as últimas inundações para a obtenção de cota de vestígio, no mínimo em um ponto. São levantados os pontos onde se localizam as informações com coordenadas, altitudes, data do evento crítico, fotografias (seção seca e fundo do rio).

As travessias de curso d'água são detalhadas em seções batimétricas (Item Seções Batimétricas), bem como as de rodovias e ferrovias. O desenho em perfil será apresentado em quadrículas de distância horizontal igual ao intervalo recomendado para o tipo de levantamento – 50m ou 20m - e distância vertical a cada metro. Abaixo dos perfis são representados, de cima para baixo, nessa ordem: estaca, altitude do terreno, distâncias entre vértices e distância acumulada piquete a piquete.

As benfeitorias (Ex: casas, piscinas, poços, plantações, etc) atingidas pela faixa de servidão/desapropriação devem ser medidas e fotografadas de dois ângulos distintos, estas informações devem compor o formulário de Benfeitorias, conforme o modelo 5. O número de identificação da benfeitoria deve constar na planta de elementos de legalização.

O detalhamento do levantamento deve permitir o posicionamento e localização da faixa de servidão/desapropriação no interior da propriedade descrevendo-se distâncias ao arruamento, linhas de transmissão, córregos ou outros elementos significativos. Tratando-se de lotes urbanos levantar sempre as testadas dos imóveis e distâncias a construções mais próximas de modo que permita a locação da faixa por parte do proprietário do imóvel. Nos casos em que a

faixa inviabilizar a utilização da propriedade deve-se levantar as divisas do imóvel por completo.

Os limites da faixa de interesse da Sanepar devem constituir um polígono fechado sobre a propriedade atingida, de modo a permitir a elaboração de memorial descritivo de regularização da faixa de servidão em conformidade ao item Memorial Descritivo
Nomes de proprietários, n° de quadra, nome de planta ou gleba, n° de matrículas ou transcrições constantes das certidões de registro dos imóveis atingidos, devem ser descritos nos desenhos sempre que identificados.

A planta deve ser apresentada com malha de coordenadas UTM com espaçamento a cada 200 metros para a escala 1:2000 atendendo as demais condições das especificações gerais.

O georreferenciamento dar-se-á por meio da implantação de vértices de controle básico ou imediato conforme os itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas (Monumentação de Vértices de Controle Imediato ou Básico).

A determinação do vértice de referência altimétrica (RN) deve ser de acordo com o item Transporte de Altitude (Cota) para a utilização de altitude oficial.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades.
- Bases cartográficas, imagens aéreas, projetos e demais informações que auxiliem a execução dos trabalhos;

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Planta na escala 1:2000 com representação gráfica de elementos de projeto contendo estaqueamento, vértices da poligonal, Marcos referência, distâncias do caminhamento, interferências e todos os detalhes que possibilitem a melhor adequação do projeto e posterior locação para execução da obra.
- Perfil na escala horizontal 1:2000 e para escala vertical 1:200 representado abaixo do caminhamento na planta de elementos de projeto.
- Monografia de RRNN e dos Marcos planimétricos da poligonal implantados;
- Arquivo das cadernetas de campo;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Implantação física de marcos referenciais em campo.

002001013 Levantamento planimétrico cadastral de faixa

Descrição do serviço: Serviço com finalidade de realização de levantamento cadastral de faixas de servidão, desapropriação e regularização do próprio imobiliário necessário as obras lineares, com finalidade de identificação de divisas, proprietários atingidos e base de dados para elaboração de memoriais descritivos.

O trabalho pode ser realizado utilizando técnicas convencionais (Estação Total, teodolito, trena, etc), ou por técnicas espaciais (GPS, Glonass, Galileo, etc) ou por uma combinação das duas.

No uso da técnica convencional deve-se partir de vértices de controle imediato desenvolvendo uma poligonal, (classe IIIP da Tabela 7 da NBR 13133) enquadrada ou fechada com visadas: Direta e Inversa (PD e PI). Desta procede-se o levantamento cadastral de todos os elementos visíveis acima da superfície do terreno, numa faixa com largura a ser definida pela Sanepar. Deve-se preferencialmente implantar a poligonal coincidente com a linha da unidade linear ou a margem desta observando-se a distância máxima 30 m entre as duas.

Deve-se implantar dois Marcos de concreto intervisíveis, com base de segurança no início e no fim do trecho. Marcos, chapas metálicas ou pinos de aço em todos os vértices da poligonal. Em toda implantação de vértices da poligonal deve-se observar as condições de estabilidade e perenidade de modo que permita a reutilização dos vértices em trabalhos futuros principalmente na locação de obra. Onde houver necessidade deve-se realizar a limpeza do terreno num raio de 0,50 m ao redor do vértice implantado. Formas e padrões de implantação devem estar de acordo com a especificação geral.

Os vértices da poligonal implantada devem ser monografados conforme monografia de vértices topográficos do Modelo 2.

Para cada trecho de 10 Km de poligonal devem ser implantados dois Marcos de controle imediato intervisíveis a fim de se realizar controle de qualidade da poligonal executada.

Deve-se cadastrar os pontos de divisa do interior da faixa de levantamento, cercas, muros, linhas de transmissão, construções e estruturas em geral atingidas pela faixa, medidos a partir da poligonal principal, com trena de aço ou distanciômetro eletrônico. O detalhamento do levantamento deve permitir o posicionamento da faixa de servidão/desapropriação no interior da propriedade. Tratando-se de lotes urbanos levantar sempre as testadas dos imóveis. Os nomes dos proprietários dos imóveis devem ser anotados em croqui e planta, de preferência com os respectivos endereços. Nos casos em que a faixa inviabilizar a utilização da propriedade deve-se levantar as divisas do imóvel por completo. Os demais detalhes tais

como: córregos, lagos, formações vegetais, afloramentos rochosos, etc, podem ser medidos taqueometricamente.

A largura da faixa de levantamento deve ser no mínimo até 20 metros ou que permita o posicionamento da faixa de servidão em relação ao imóvel atingido.

Os limites do da faixa de interesse da Sanepar devem constituir um polígono fechado sobre a propriedade atingida.

Com o uso de técnicas espaciais, deve-se utilizar equipamentos de rastreio de sinais de satélite (GNSS) que permitam a coleta e pós-processamento dos dados da onda de fase da portadora e o código C/A, podendo ser de frequência única (L1) ou de dupla frequência (L1 e L2). Para o levantamento admite-se somente o uso da metodologia de posicionamento relativo com pós-processamento, podendo-se utilizar as técnicas de posicionamento estático, estático-rápido e semicinemático (stop and go). A solução ao final do processamento deve garantir a resolução das ambiguidades inteiras (“fix”), comprovando-a pela apresentação do relatório de processamento e apresentação dos arquivos brutos do equipamento no formato RINEX2. Deve-se observar as características e precauções do levantamento conforme especificações gerais. As linhas de base em relação a estação de referência não devem ser superiores a 5 Km, o uso desta tecnologia não exclui a implantação dos pares de Marcos de controle imediato no início e no fim do trecho levantado, ficando obrigado a cada 5 Km realizar a implantação dos mesmos quando do uso desta técnica. Os elementos e especificações do levantamento topográfico devem ser as mesmas descritas na técnica convencional. Permite-se o uso da metodologia RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios.

Deve-se sempre averiguar a condição local para a escolha da técnica a ser utilizada.

As benfeitorias (Ex: casas, piscinas, poços, plantações, etc) atingidas pela faixa de servidão/desapropriação devem ser medidas e fotografadas de dois ângulos distintos, estas informações devem compor o formulário de Benfeitorias, conforme o modelo 5. O número de identificação da benfeitoria deve constar na planta.

A precisão em regiões urbanas para o erro linear de posição por ponto de divisa deve ser ± 0,04m e em regiões rurais a ± 0,10m, salvo quando a divisa for constituída por margens de rios, córregos, lagos, etc, neste caso para a área urbana o erro linear de posição deve ser de ± 0,20m e em regiões rurais a ± 0,50m.

O georreferenciamento dar-se-á por meio da implantação de vértices de controle básico ou imediato através dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas (Monumentação de Vértices de Controle Imediato ou Básico).

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas, Imagens aéreas e Projetos da área de interesse.

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Planta na escala 1:2000 com representação gráfica dos azimutes, deflexões, distância do caminhamento e de todas as interferências e detalhes que possibilite a melhor adequação do projeto, inclusive quanto a vegetação, divisas de propriedades, nome de proprietário, etc;
- Monografia dos vértices implantados;
- Formulário de Cadastro de Benfeitorias atingidas;
- Arquivo das cadernetas de campo;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001014 a 002001016 Levantamento planimétrico cadastral de área

Descrição do serviço: Serviço com finalidade de realização de levantamento cadastral de áreas localizadas, desapropriação e regularização do próprio imobiliário necessário as obras projetadas, com finalidade de identificação de divisas, benfeitorias, edificações, proprietários atingidos e base de dados para elaboração de memoriais descritivos.

O trabalho pode ser realizado utilizando técnicas convencionais (Estação Total, teodolito, trena, etc), ou por técnicas espaciais (GPS, Glonass, Galileo, etc) ou por uma combinação das duas.

No uso da técnica convencional deve-se partir de vértices de controle imediato desenvolvendo uma poligonal, (classe IIIP da Tabela 7 da NBR 13133) enquadrada ou fechada com visadas: Direta e Inversa (PD e PI). Desta procede-se o levantamento cadastral de todos os elementos visíveis acima da superfície do terreno.

Deve-se implantar dois Marcos de concreto intervisíveis, com base de segurança no início e no fim do trecho quando se fizer uso de poligonal enquadrada. Marcos, chapas metálicas ou pinos de aço em todos os vértices da poligonal. Em toda implantação de vértices da poligonal deve-se observar as condições de estabilidade e perenidade de modo que permita a reutilização dos vértices em trabalhos futuros principalmente na locação de obra. Onde houver

necessidade deve-se realizar a limpeza do terreno num raio de 0,50 m ao redor do vértice implantado. Formas e padrões de implantação devem estar de acordo com a especificação geral.

Os vértices da poligonal implantada devem ser monografados conforme monografia de vértices topográficos do Modelo 2.

Para cada trecho de 10 Km de poligonal enquadrada devem ser implantados dois Marcos de controle imediato intervisíveis a fim de se realizar controle de qualidade da poligonal executada.

Deve-se cadastrar os pontos de divisa do interior da área de levantamento, cercas, muros, linhas de transmissão, construções e estruturas em geral atingidas pelo projeto, devem ser medidos a partir da poligonal principal, com trena de aço ou distanciômetro eletrônico. Os nomes dos proprietários dos imóveis devem ser anotados em croqui e planta, de preferência com os respectivos endereços. Os demais detalhes tais como: córregos, lagos, formações vegetais, afloramentos rochosos, etc, podem ser medidos taqueometricamente.

Com o uso de técnicas espaciais, deve-se utilizar equipamentos de rastreio de sinais de satélite (GNSS) que permitam a coleta e pós-processamento dos dados da onda de fase da portadora e o código C/A, podendo ser de frequência única (L1) ou de dupla frequência (L1 e L2). Para o levantamento admite-se somente o uso da metodologia de posicionamento relativo com pós-processamento, podendo-se utilizar as técnicas de posicionamento estático, estático-rápido e semicinemático (stop and go). A solução ao final do processamento deve garantir a resolução das ambiguidades inteiras (“fix”), comprovando-a pela apresentação do relatório de processamento e apresentação dos arquivos brutos do equipamento no formato RINEX2. Deve-se observar as características e precauções do levantamento conforme especificações gerais. As linhas de base em relação a estação de referência não devem ser superiores a 5 Km, o uso desta tecnologia não exclui a implantação dos pares de Marcos de controle imediato no início e no fim do trecho levantado, ficando obrigado a cada 5 Km realizar a implantação dos mesmos quando do uso desta técnica. Os elementos e especificações do levantamento topográfico devem ser as mesmas descritas na técnica convencional. Permite-se o uso da metodologia RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios.

Deve-se sempre averiguar a condição local para a escolha da técnica a ser utilizada.

As benfeitorias (Ex: casas, piscinas, poços, plantações, etc) atingidas pelo projeto devem ser medidas e fotografadas de dois ângulos distintos, estas informações devem compor o

formulário de Benfeitorias, conforme o modelo 5. O número de identificação da benfeitoria deve constar na planta.

A precisão em regiões urbanas para o erro linear de posição por ponto de divisa deve ser ± 0,04m e em regiões rurais a ± 0,10m, salvo quando a divisa for constituída por margens de rios, córregos, lagos, etc, neste caso para a área urbana o erro linear de posição deve ser de ± 0,20m e em regiões rurais a ± 0,50m.

O georreferenciamento dar-se-á por meio da implantação de vértices de controle básico ou imediato através dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas (Monumentação de Vértices de Controle Imediato ou Básico).

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas, Imagens aéreas e Projetos da área de interesse.

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Planta na escala 1:2000 com representação gráfica dos azimutes, deflexões, distância das divisas e de todas as interferências e detalhes que possibilite a melhor adequação do projeto, inclusive quanto a vegetação, divisas de propriedades, nome de proprietário, etc;
- Monografia dos vértices implantados;
- Formulário de Cadastro de Benfeitorias atingidas;
- Arquivo das cadernetas de campo;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001017 a 002001019 Seção batimétrica

Descrição do serviço: Serviço executado com locação e nivelamento de linha transversal ao curso d'água que visa obter a representação de uma seção transversal do rio.

O georreferenciamento e a determinação de altitudes deve ser de acordo com os itens Monumentação de Vértices de Controle Imediato ou Básico e Transporte de Altitude (Cota).

Será feita uma distinção na seção batimétrica entre a parte da linha levantada cujo perfil esteja acima do nível de água na ocasião (seção seca) e o que esteja abaixo (seção molhada).

Quando realizada a batimetria de seção molhada deve-se acrescentar a informação no quadro técnico do período do levantamento contendo data e intervalo de hora, principalmente quando

no local houver influência de marés, e nível de água verificado no início e final do levantamento.

Para a seção molhada, em rios acima de 5,0 metros de largura, são levantados níveis a cada metro do fundo do rio e em pontos notáveis. Para rios com largura menor que 5,0 metros, os níveis devem ser levantados a cada 0,50 metro e em pontos notáveis.

O levantamento da seção molhada deve ser efetuado em seção perpendicular ao eixo do rio (sentido do escoamento) em toda a sua extensão.

Deve-se levantar as informações sobre as últimas inundações para a obtenção de cota de vestígio, no mínimo em um ponto, onde deve-se informar as coordenadas, altitudes, data do evento crítico e fotografias do local.

Para a seção seca são levantados pontos a cada 1,00m e em pontos notáveis em ambas as margens do rio. A extensão de seção seca pode variar conforme a necessidade do projeto a ser executado e deve ser definida pela Sanepar na contratação do serviço.

A quantidade de seções transversais pode variar conforme a necessidade do projeto a ser executado, incluindo levantamentos em pontos notáveis a montante e a jusante, por exemplo, pontes, soleiras, etc., e deve ser definida pela Sanepar na contração do serviço.

No uso da batimetria por sondagem de seção transversal de rio, deve-se empregar o uso de cabo de aço graduado de metro em metro entre os extremos de cada seção.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Indicação em planta do local por onde passará a linha a ser levantada.

Produto a serem entregue:

- Monografia da RN e dos Marcos planimétricos da poligonal implantados;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Planta conforme especificações gerais, em escala 1:100, com indicação dos números dos piquetes, as amarrações e posição da seção batimétrica em relação a área ou linha;
- Perfil nas escalas 1:100 na horizontal e 1:20 na vertical devendo constar altitudes dos pontos do leito do rio, indicação dos níveis de água normal - nível na ocasião do levantamento - e de enchente máxima, obtido por vestígios ou por informações no local. O desenho em perfil deve ser apresentado em quadrículas de distância horizontal correspondente a 5m - e distância vertical a cada metro. Abaixo, são apresentados de

cima para baixo, nessa ordem: estaca, altitudes do terreno, distâncias entre vértices e pontos notáveis e distância acumulada piquete a piquete;
- Planilhas em formato digital contendo as seções transversais;
- Relatório fotográfico contendo as seções levantadas, fotos da vegetação no entorno, da seção levantada, do fundo do rio (se possível) e das margens para cada seção transversal.

002001020 Locação e levantamento planialtimétrico de seções topográficas

Descrição do Serviço: Serviço com finalidade de locação e levantamento planialtimétrico de seções transversais ao longo de uma linha diretriz predefinida de modo a instruir a elaboração de projetos complexos de obras lineares de adutoras, interceptores, emissários ou para projetos geométricos de pavimentação e acesso.
Com auxílio de uma Estação Total parte-se de vértices de controle básico ou imediato com coordenadas planimétricas determinadas pelo serviço de monumentação de vértices e altitudes ortométricas pelo serviço de transporte de altitude (cota), devendo-se desenvolver uma poligonal principal (classe IIIP, tabela 7 da NBR 13133) para locação dos vértices da linha diretriz materializando-os com piquetes ou pinos de aço conforme a situação local permitir em acordo com as dimensões padronizadas da Sanepar. O estaqueamento da linha diretriz deve ser feito de 20 em 20 m com piquetes de madeira acompanhados de estacas testemunhas. O ponto de início do projeto constitui a estaca 0 (zero), sendo convencionalmente representada por 0 = PP (estaca zero = Ponto de Partida); os demais pontos, equidistantes de 20,00 m, constituem as estacas inteiras, sendo denominadas sequencialmente, por estaca 1, estaca 2, e assim sucessivamente. Qualquer ponto do eixo pode ser referenciado a esse estaqueamento, sendo sua posição determinada pela designação da estaca inteira imediatamente anterior à posição do ponto, acrescida da distância (em metros, com precisão de 0,01 m) desta estaca inteira até o ponto considerado, esta informação deve ser gravada com tinta a óleo vermelha na estaca testemunha a ser posicionada junto ao piquete.

A partir de cada estaca, deve-se levantar as seções transversais ortogonais à esquerda e à direita da linha diretriz, determinando-se as altitudes (classe IVN, tabela 8 da NBR 13133) em intervalos mínimos de 5 m para terrenos planos ou em pontos de mudança do greide, de modo a representar detalhadamente a superfície do terreno. Nos casos em que existam pontos de mudança brusca do terreno entre as seções, devem estas ser levantadas.

Para controle da linha diretriz, deve-se implantar a cada 1km marcos de concreto externos a faixa do projeto de modo a amarrar a poligonal e possibilitar a realocação da linha diretriz posterior a movimentação de terra ou obras realizadas.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades.
- Bases cartográficas, Imagens aéreas e Projetos da área de interesse;

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Planta na escala 1:2000 com representação gráfica de linha diretriz, seções, Marcos implantados, altitudes e distância entre estacas conforme desenho 3;
- Monografia dos vértices da poligonal implantados;
- Arquivo das cadernetas de campo;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001021 Locação, demarcação e levantamento de Curva de Nível

Descrição do serviço: Serviço destinado a locação, demarcação e levantamento topográfico de linha determinada a partir de um valor de altitude constante, usualmente utilizado na determinação de cota de inundação para formação de lagos dos reservatórios de represas.

A execução do serviço deve-se iniciar em uma RN de controle básico ou imediato (obrigatório apresentação da monografia do vértice utilizado), conforme estabelecido na classe IIN, tabela 8 da NBR 13133. O serviço consiste em locar e demarcar no terreno a curva de nível estabelecida pela altitude definida em projeto, a locação deve ser executada pela implantação de piquetes de madeira espaçados a uma distância mínima de 20m, deve-se observar que em locais de deflexão acentuada a distância entre os piquetes deve ser menor. Toda a implantação deve conter estaca testemunha com marcação com tinta a óleo de cor vermelha da numeração de 0 a (n) referente ao piquete implantado. Na interseção da linha de curva de nível com divisas de imóveis, ruas ou estradas deve-se implantar marco de concreto. Formas e padrões de implantação devem estar de acordo com a especificação geral dos serviços.

Os elementos implantados devem ser levantados por técnica convencional de topografia ou técnica espacial. No uso da técnica convencional deve-se partir de vértices de controle imediato desenvolvendo uma poligonal, (classe IIIP da Tabela 7 da NBR 13133) enquadrada ou fechada com visadas: Direta e Inversa (PD e PI). Desta procede-se o levantamento cadastral de todos os elementos os piquetes e marcos implantados.

Com o uso de técnicas espaciais, deve-se utilizar equipamentos de rastreio de sinais de satélite (GNSS) que permitam a coleta e pós-processamento dos dados da onda de fase da portadora e o código C/A, podendo ser de frequência única (L1) ou de dupla frequência (L1 e L2). Para o levantamento admite-se somente o uso da metodologia de posicionamento relativo com pós-processamento, podendo-se utilizar as técnicas de posicionamento estático, estático-rápido e

semicinemático (stop and go). A solução ao final do processamento deve garantir a resolução das ambiguidades inteiras ("fix"), comprovando-a pela apresentação do relatório de processamento e apresentação dos arquivos brutos do equipamento no formato RINEX2. Deve-se observar as características e precauções do levantamento conforme especificações gerais. As linhas de base em relação a estação de referência não devem ser superiores a 5 Km. Os elementos e especificações do levantamento topográfico devem ser as mesmas descritas na técnica convencional. Permite-se o uso da metodologia GNSS RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios.

Deve-se elaborar um desenho esquemático do caminhamento sobre a base cartográfica existente da região indicando-se a linha demarcada, as vias, construções, limites de propriedades, hidrografia, etc interceptados pela mesma.

As altitudes dos marcos implantados podem variar em relação a linha da altitude projetada, pois não será a superfície do topo do marco a referência de nível da linha e sim o terreno natural junto ao marco.

Na área de execução do serviço onde a vegetação for densa, deve-se abrir picadas de 0,5 a 1,0m de largura, para o caminhamento da linha projetada. A largura da picada deve se restringir ao mínimo para se passar com a visada do aparelho e com os acessórios necessários. Não existe a necessidade de corte de árvores de porte para esses serviços, estas devem ser desviadas.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico, básico ou imediato existentes nas proximidades.
- Bases cartográficas da área de interesse;
- Altitude da curva de nível a ser demarcada;

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Monografia de vértices utilizadas na execução dos serviços;
- Planta do desenho esquemático do caminhamento sobre a base cartográfica;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001022 Locação de linha

Descrição do serviço: Serviço destinado a locação planimétrica de linha previamente projetada, utilizada principalmente na demarcação de divisas, cercas, eixos de vias, etc.

A partir dos elementos do projeto fornecido pela Sanepar, deve-se implantar uma poligonal a margem ou coincidente a linha a ser locada. A distância entre os pontos a serem locados da linha da poligonal desenvolvida não deve ultrapassar a distância de 50 m, devendo-se implantar vértices intermediários para satisfazer tal condição.

Deve-se implantar estacas testemunhas em todos os vértices e pontos locados contendo a identificação do mesmo, piquetes de madeira para a linha locada. Quando os pontos a serem locados constituírem divisas de imóvel a materialização destes deve ser realizada com a implantação de Marcos de concreto, nos demais casos devem-se seguir orientação da Sanepar.

Quando a locação de linhas constituir divisa de imóvel rural com vista a legalização deve-se seguir orientações técnicas contidas na Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) do INCRA.

Formas e padrões de implantação devem estar de acordo com o as especificações gerais.
Permite-se o uso da metodologia RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios. Na utilização desta metodologia pode-se utilizar vértice de controle básico existente nas proximidades da área de trabalho ou na inexistência deste proceder a implantação do mesmo na área objeto dos trabalhos através dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas.

Quando não existirem vértices de controle básico ou imediato previamente implantados o georreferenciamento dar-se-á por meio dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades.
- Bases cartográficas, levantamentos topográficos e projetos na área de interesse;

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Cadernetas de campo e processamento impressas;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001023 - Mapa cadastral

Descrição do serviço: Este serviço consiste na obtenção de dados referentes às quantidades, localizações e tipos de edificações (economias) e apresentação das informações coletadas numa planta da cidade na qual conste o sistema viário e as quadras. Este item é utilizado quando o interesse da empresa situa-se tão somente no número das edificações existentes, em

parte ou em toda a cidade, no posicionamento esquemático dessas edificações dentro das quadras, da finalidade a que se destinam e, no caso de edificações coletivas, o número de economias. A representação normalmente feita sobre planta fornecida pela Sanepar, será feita através da convenção abaixo, sendo os ícones vazados:

edificação industrial

edificação residencial

edificação poder público

edificação comercial

edificação templo

O levantamento deve ser desenvolvido com a utilização de equipamento de rastreio de sinais de satélite (GNSS), com capacidade de recepção e solução diferencial baseada nos códigos C-A e/ou Y com pós-processamento utilizando técnicas de suavização do código, de modo a alcançar precisões submétricas. Podem ser utilizadas bases de referência da rede ativa de estações GNSS mantida por instituições oficiais ou privadas. Estes equipamentos podem ser dotados de formulários eletrônicos de forma a coletar em campo os dados requeridos para o especificado acima e outros que sejam orientados pela Sanepar. As informações acima devem ser comprovadas por meio de relatórios de processamento e análise dos arquivos digitais dos dados coletados em campo.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de apoio topográfico e geodésico da rede ativa de estações GNSS;
- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas, contendo o sistema viário e as quadras; levantamentos topográficos e projetos da área de interesse.

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Mapa cadastral;
- Monografia dos vértices utilizados como base de referência;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;

- Arquivo no formato SHP (shapefile), contendo o posicionamento dos pontos e os atributos do mesmo;
- Relatório contendo as quantidades de cada tipo de economia;
- A apresentação gráfica deve ser em arquivo digital nos formatos DWG e PDF;

002001024 Mapa altimétrico

Descrição do serviço: Serviço de levantamento de pontos cotados em área previamente indicada pela Sanepar, a fim de complementar por meio de curvas de nível mapa planimétrico existente, adotando-se como plano de referência o Datum vertical brasileiro.
Deve-se partir de uma RN oficial utilizando os itens de transporte de altitude.

Deve-se implantar duas RRNN por km^2 (mínimo 2 RRNN por área), distantes em medida não inferior a metade da maior largura da área levantada. A implantação de ser através de Marcos ou chapas metálicas. Cada RN implantada deve ter sua monografia em acordo com modelo 1.

A densificação de RRNN deve ser feita com nível classe 2 com precisão tolerada de 20 $mm\sqrt{K}$, sendo K a distância (nivelada e contra-nivelada) em quilômetro, obedecendo-se a classe IIN da ABNT 13.133.

Deve-se desenvolver uma poligonal aberta com Estação Total, partindo de vértices de apoio básico ou imediato a fim de se obter o referencial planimétrico em acordo com o Datum horizontal utilizado pela Sanepar. Quando não existirem vértices de controle básico ou imediato previamente implantados o georreferenciamento dar-se-á por meio dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas.

Deve-se obter pontos cotados nas interseções dos eixos das ruas, pontos notáveis intermediários onde haja inflexão vertical positiva ou negativa e demais pontos que possam auxiliar na interpolação de curvas de nível.

Permite-se uso da metodologia GNSS RTK na execução deste serviço, respeitando-se a precisão mínima de 0,1m tanto em planimetria quanto em altimetria que deve ser comprovada pela apresentação dos relatórios de processamento dos pontos coletados, também não se admite que sejam considerados no trabalho pontos com solução de cálculo de ambiguidades diferentes da fixa. Obrigatoriamente no uso desta metodologia devem ser ocupados vértices de RN existentes na área de trabalho afim de validar a acurácia dos trabalhos.

As curvas de nível devem ser interpoladas por meio de software topográfico a partir dos pontos de altitude coletados em campo e transferidos para o arquivo digital, mantendo-se a informação de altitude dos pontos inseridos no arquivo. Também deve ser apresentado em layer não visível do desenho digital a triangulação modelada sobre os pontos coletados.

Os serviços são apresentados na escala 1:2000, com curvas de nível de metro em metro destacando as de 5 em 5 metros e as altitudes dos pontos nivelados. As folhas são numeradas sequencialmente e será apresentada uma prancha reduzida com a articulação das mesmas.

Para apresentação dos serviços na forma digital deve ser utilizado o formato padrão DWG, em "Layers" diferenciados, arquivo por folha e um arquivo em escala 1:2000.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas existentes, levantamentos topográficos e projetos da área de interesse.

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Levantamento altimétrico sobre o mapeamento fornecido pela Sanepar em formato digital no formato A1 na escala 1:2000;
- Monografias de MARCOS e RRNN implantados e/ou existentes na área de trabalho;
- Cadernetas de campo;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001025 Mapa altimétrico cadastral

Descrição do serviço: Este serviço é uma superposição dos contidos nos itens Mapa Cadastral e Mapa Altimétrico, valendo para ele todas as observações acima expostas.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas, levantamentos topográficos e projetos da área de interesse.

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Mapeamento cadastral digital;
- Levantamento altimétrico em cima do mapeamento fornecido pela Sanepar;
- Monografias de RRNN implantadas;
- Cadernetas de campo;

- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001026 Mapa planimétrico cadastral

Descrição do serviço: Serviço com a finalidade de elaboração de mapa planimétrico cadastral para estudos e execução de projetos, lançamento de cadastro dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Neste item todos os logradouros devem ser levantados com a devida amarração dos alinhamentos prediais, dos passeios, indicação dos diversos tipos de pavimentação, além dos serviços contidos no item Mapa Cadastral.

As observações descritas nestes itens devem ser obedecidas. Os dados de amarrações planimétricas, as larguras das ruas e dos passeios, os ângulos formados pelos eixos dos logradouros, as amarrações de estradas e curso d'água são explicitados nas plantas e entregues a Sanepar.

Pode-se fazer uso de receptores de sinais de satélites (GNSS) que permitam a coleta e pós-processamento dos dados da onda de fase da portadora e o código C/A, podendo ser de frequência única (L1) ou de dupla frequência (L1 e L2). Deve-se utilizar a técnica de posicionamento relativo semicinemático (stop and go), para feições como muros, linhas de transmissão, arruamentos, alinhamento predial, linhas de divisa, benfeitorias, etc, observando-se que o resultado do processamento apresente a solução de fixação de inteiros como sendo "fix". Córregos, lagos e demais elementos da hidrografia podem ser levantados utilizando códigos C/A e P desde que sejam processados utilizando a técnica de código suavizado que permita precisão submétrica. As informações acima devem ser comprovadas por meio de relatórios de processamento e análise dos arquivos digitais dos dados coletados em campo.

Permite-se uso da metodologia GNSS RTK na execução deste serviço, respeitando-se a precisão mínima de 0,1m em planimetria que deve ser comprovada pela apresentação dos relatórios de processamento dos pontos coletados, também não admite-se que sejam considerados no trabalho pontos com solução de cálculo de ambiguidades diferentes da fixa.
A metodologia do levantamento, distâncias de linhas de base, tempo de ocupação nos pontos deve estar em acordo com as especificações gerais.

Quando utilizada metodologia convencional, deve-se partir dos pontos de controle básico desenvolvendo uma poligonal principal de acordo com a classe IIIP da Tabela 7 da NBR

13133. A partir dos vértices desta poligonal deve-se irradiar todos os detalhes necessários a elaboração do mapa cadastral, se necessário, podem ser implantados pontos auxiliares.

Para cada km² devem ser implantados 2 vértices de controle básico para Georreferenciamento das poligonais cadastrais de acordo com as especificações gerais.

As poligonais devem ser fechadas ou enquadradas conforme a situação do local.

Todos os vértices de apoio básico implantados devem ter suas monografias elaboradas conforme modelo 3.

Material a ser fornecido pela Sanepar:
- Levantamentos topográficos e projetos da área de interesse;
- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades.

Produto a ser entregue a Sanepar:
- Mapeamento cadastral resultante com o respectivo relatório;
- Monografia da implantação de Marcos;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001027 Mapa planialtimétrico cadastral

Descrição do serviço: Serviço com a finalidade de elaboração de mapa planialtimétrico cadastral para estudos e execução de projetos, lançamento de cadastro dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Devem ser obedecidas todas as especificações contidas nos itens Mapa Cadastral, Mapa Altimétrico Cadastral e Mapa Planimétrico Cadastral.

Material a ser fornecido pela Sanepar:
- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades.
- Bases cartográficas, levantamentos topográficos e projetos da área de interesse;

Produto a ser entregue a Sanepar:
- Mapeamento cadastral resultante com o respectivo relatório;
- Monografia de vértices de controle básico implantados;
- Cadernetas de campo;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001028 a 002001037 Elementos para Legalização

Definições:

Faixa de servidão: área de terreno, não pertencente à via pública, de largura definida em projeto para conter uma ou mais tubulações no seu solo ou subsolo e que por este motivo, deve ter utilização restrita por parte de seu proprietário.

Tubulações: São consideradas tubulações as adutoras, redes de distribuição e coleta, coletores troncos, interceptores, emissários, tubulações de descarga e drenagem.

Faixa de operação: área de terreno não pertencente à via pública de largura demarcada no projeto, ao longo das diretrizes das tubulações e destinada à sua manutenção.

Faixa de expansão: área de terreno, de largura definida ao longo da diretriz da tubulação, constituída da faixa de operação e de uma faixa lateral, onde não devem existir edificações. A faixa lateral é destinada a futuras expansões do sistema.

Faixa de construção: somatório da faixa de operação com a área de terreno, ao seu lado, a ser ocupada em caráter provisório, durante o assentamento da tubulação.

Faixa de desapropriação: constituída quando a servidão for totalmente inviável como decorrência da inutilização do remanescente do imóvel, caso em que a Sanepar adquire a propriedade da área ou por uma decisão judicial.

Áreas de legalização: constituída de áreas destinadas à execução de projetos de unidades operacionais, (Ex: reservatórios, ETE, ETA, etc) obtida por meio de desapropriação ou decreto de utilidade pública ou do próprio imobiliário que necessite de regularização.

As plantas com finalidade para compor material para legalização devem adotar o carimbo conforme figura 2 (ver exemplo do Desenho 5):

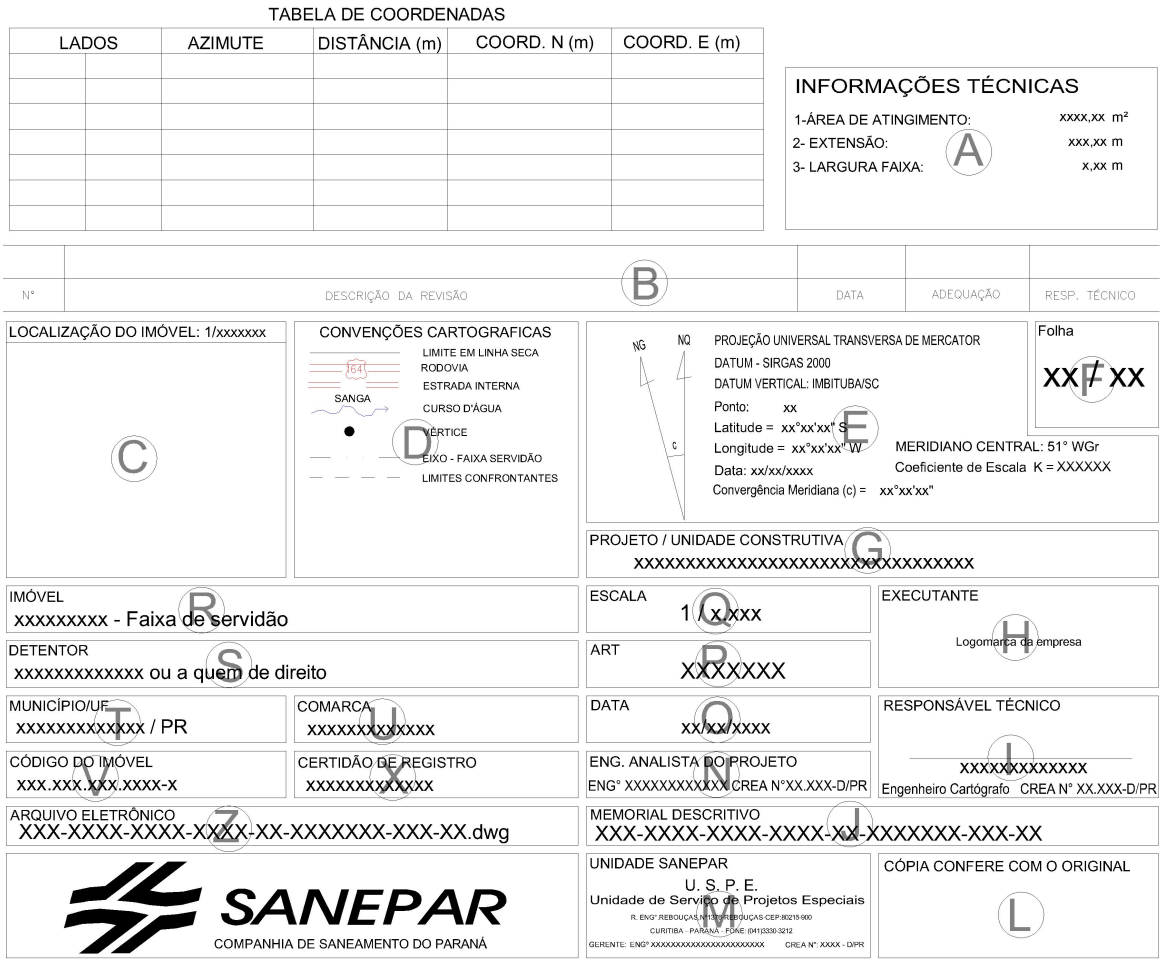


Figura 2

A – Informações técnicas relativas à área objeto do levantamento (perímetro, área de atingimento, largura de faixa, extensão, etc);
B – Dados pertinentes a revisões e adequações que vierem a alterar as informações contidas na planta;
C – Planta de situação que permita localizar a área objeto do levantamento em acordo com a NBR 10582;
D – Legenda de identificação dos elementos cartográficos representada em planta;
E – Informações técnicas complementares do projeto como Datum, projeção, vértices de referência, meridiano central da projeção UTM, data do levantamento, etc.
F – Indicação do número da folha, articulação, etc;

G – Identificação do assunto referente ao projeto, da unidade construtiva e da parte da mesma que se encontra representada na planta;
H – Logotipo da empresa contratada;
I – Dados do funcionário da empresa contratada, responsável técnico pelo desenvolvimento do projeto;
J – Identificação do memorial descritivo corresponde à área representada, conforme nomenclatura especificada na IT/ENG/0027-003 ou versões atualizadas deste documento a ser fornecido pela Sanepar;
L – Espaço destinado a carimbo de autenticação de cópia;
M – Identificação da unidade da Sanepar contratante;
N – Identificação do funcionário da Sanepar que atuou no desenvolvimento e verificação do projeto;
O – Indicação da data do desenho;
P – N° da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) fornecida pelo CREA;
Q – Escala de representação da Planta;
R – Identificação do Imóvel conforme descrição da certidão de registro, caso de faixa de servidão deve-se informar a Identificação do imóvel acrescida da função da mesma. Ex: Lote 08 - Faixa de servidão de passagem de tubulações ou Lote 08 - Faixa de servidão de acesso e passagem de infraestrutura elétrica, telecomunicação, drenagem e tubulações, etc;
S – Identificação do detentor do imóvel acrescentando a descrição “ou a quem de direito”;
T – Identificação do município e do sistema (abastecimento de água ou esgotamento sanitário);
U – Identificação da comarca na qual o imóvel encontra-se inserido;
V – Código do imóvel, preferencialmente a indicação fiscal quando se tratar de imóvel urbano ou o código do imóvel junto ao cadastro do INCRA quando rural;
X – Identificação do número da certidão de registro do Imóvel, acrescentando-se a informação do n° do ofício quando na mesma comarca existir mais de um, assim como a descrição de “Transcrição”, quando se tratar de transcrição de registro. No caso de área de posse deve-se somente deixar a descrição “Área de Posse”;
Z - Identificação do arquivo digital conforme nomenclatura especificado na IT/ENG/0027 ou versões atualizadas deste documento a ser fornecido pela Sanepar;

A largura das faixas de servidão será determinada na fase do projeto básico ou executivo a partir de justificativas técnicas, respaldada por estudos econômicos e ambientais.

Para tubulações deve-se considerar: o diâmetro e a profundidade de escavação e o tipo de terreno (em talude, arenoso, pântanoso, etc).

Para acesso de veículos deve ser considerado o porte dos mesmos, sugerindo-se uma largura mínima de 6 m. Deve-se avaliar se a faixa de acesso também se destinará a passagem de demais infraestruturas de rede elétrica, telecomunicações, drenagem, pavimentação, etc, informação esta que deve constar nos elementos técnicos (vide modelo 6).

Apresenta-se tabela contendo as larguras de faixas sugeridas para os diferentes tipos de tubulações:

Tabela 3 - Relação de profundidades de escavação e largura de faixas sugeridas

Diâmetro D (mm)	Profundidade da Escavação (m)	Largura da faixa (m)
Até 100 *	≤ 2	1
Acima de 100 até 200	≤ 2	2
	> 2	3
Acima de 200 até 350	≤ 2	3
	> 2	3
Acima de 350 até 500	≤ 2	3
	> 2	3
Acima de 500 até 1000	≤ 4	4
	> 4	4
Acima de 1000 até 1500	≤ 4	6
	> 4	6
Acima de 1500 até 2500	≤ 4	6
	> 4	6

* Para tubulações que visem o escoamento das economias atendidas em uma única quadra.

Os efeitos da desapropriação/servidão em relação à condição original da propriedade devem ser minimizados, aproximando-se as faixas das divisas existentes. Para tanto, deve-se conhecer anteriormente ao início do serviço, a planta do imóvel atingido, ou a planta de loteamento correspondente.

Para o início do serviço de definição de elementos de legalização é necessário o reconhecimento da área e localização junto ao proprietário da documentação existente conforme o item Busca Documental e Identificação do Imóvel.

002001028 e 002001029 Busca documental e identificação do imóvel para legalização

Descrição do serviço: Finalidade de propiciar estudos a fim de minimizar os efeitos causados pela faixa de servidão ou área localizada, em relação às condições originais da propriedade. O serviço constitui-se na busca de plantas de descrição, memoriais, matrículas, zoneamento, confrontações, etc.

Esta busca deve anteceder à execução dos serviços topográficos e locação do projeto.

Em áreas destinadas a implantação de unidades operacionais (Reservatórios, ETE, ETA, etc) é obrigatório o acompanhamento de um funcionário da Sanepar, no contato com o proprietário do imóvel. Em unidades lineares (Interceptores, adutoras, etc), casos onde ocorram problemas de identificação do imóvel, estes devem ser informados a Sanepar para análise.

Áreas urbanas: A busca documental consiste do levantamento da planta do loteamento e identificação da quadra e lote nas prefeituras, obtenção da matrícula atualizada perante o registro de imóvel para cada propriedade, zoneamento, restrições de construção, confrontações, etc.

Áreas rurais: A busca documental consiste do levantamento dos mapas de glebas nas prefeituras, plantas de colonização ou glebas no INCRA ou autarquias estaduais identificando a localização do imóvel em relação a gleba, busca cartorial da matrícula ou transcrição (conforme conceito de imóvel rural do art. 4° da Lei Federal 4.504/64), confrontações, restrições de construção cadastro ambiental rural (CAR), etc.

Conjuntamente com a pesquisa documental deve-se realizar o preenchimento do formulário da figura 3.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Base Cartográfica existente;
- Imagens aéreas se existirem;
- Projeto básico da unidade;
- Indicação de áreas de interesse da SANEPAR.

Produtos a serem entregues:

- Cópia da planta do loteamento ou gleba obtida na prefeitura ou órgão competente;
- Certidão de registro do imóvel atualizada;

- Cópia de plantas, croquis, faixa de servidão, reserva legal, que estiverem arquivados em cartório ou em outros órgãos oficiais (INCRA, ITCG, Prefeituras, etc);
- Caso a certidão de registro do imóvel atualizada obtida não seja da atual circunscrição da comarca a que pertence o imóvel, deve-se obter desta a certidão negativa de que o imóvel não consta registrado na mesma;
- Formulário da figura 3 preenchido;

SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR Unidade da Companhia			
IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADE				
1 - PROJETO	CÓDIGO NO SCE:	(Código do SCE fornecido pela SANEPAR)		
	CODIFICAÇÃO DO ARQUIVO:	(De acordo com a IA/INF/0009-001)		
	ÁREA NECESSÁRIA (m²):	(Fornecido pela SANEPAR)		
2 - PROPRIETÁRIO	PROPRIETÁRIO:			
	TEL:			
	MUNICÍPIO:		CEP:	
	BAIRRO/LOCALIDADE:			
	ENDEREÇO:			
	ESTADO CIVIL:			
	CÔNJUGE:			
	CPF:		RG:	
	CNPJ:	(se pessoa jurídica)		
	CONTATO:			
3 - LOCALIZAÇÃO IMÓVEL	MUNICÍPIO:		CEP:	
	BAIRRO/LOCALIDADE:		N° PREDIAL:	
	ENDEREÇO:			
	COORD. ESTE	(coordenada UTM aproximada)		
	COORD. NORTE	(Coordenada UTM aproximada)		
4 - CARACTERÍSTICAS	RELEVO: PLANO SECO ☐ ONDULADO ☐ ACIDENTADO ☐ PANTANOSO ☐			
	ACESSO: EXISTENTE ☐ INEXISTENTE ☐ SERVIDÃO ☐			
5 - SITUAÇÃO JURÍDICA	REGISTRO:MATRÍCULA ☐ TRANSCRIÇÃO ☐ POSSE C / ESCRITURA ☐ POSSE ☐			
	DETENÇÃO:INDIVIDUAL ☐ CONDÔMINIO ☐			
	MATRÍCULA/TRANSCRIÇÃO:		CRI:	
	COMARCA:			
	ÁREA (m²):			
	PLANTA: SIM ☐ NÃO ☐		NOME PLANTA:	
6 - IMÓVEL URBANO	INDICAÇÃO FISCAL:		N° DO LOTE:	
	INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA:		N° DA QUADRA:	
	NECESSIDADE DE AVERBAÇÃO DE RESERVA LEGAL: SIM ☐ NÃO ☐			
7 - IMÓVEL RURAL	NIRF:	(Número de inscrição na Receita Federal)		
	CÓD. IMÓVEL:	(Código do imóvel no INCRA)		
	RESERVA LEGAL AVERBADA: SIM ☐ NÃO ☐			
8 - OBS	OBSERVAÇÕES:			
9 - RESPONSÁVEL	RESPONSÁVEL TÉCNICO:			
	LOCAL E DATA:			

Figura 3 - Formulário de Identificação de Propriedade

002001030 Levantamento topográfico de limites de imóvel urbano para legalização

Descrição do serviço: Este serviço visa instruir processos de desapropriação, servidão e regularização imobiliária com finalidade de identificar limites, proprietários, confrontantes e propiciar a elaboração do memorial descritivo visando atender ao exigido pelos cartórios de registro de imóveis. Serviço aplicado quando houver a necessidade do levantamento topográfico em campo para definição dos limites do imóvel, se o mesmo não tiver sido realizado em outro serviço. Ex: 002001008 a 002001010 – Levantamento planialtimétrico cadastral de área, 002001014 a 002001016 – Levantamento planimétrico cadastral de área, etc.

A contratada deve buscar delimitar a área para uso da Sanepar, de modo que qualquer área remanescente continue aproveitável ao proprietário, bem como não haja conflitos de acesso, com servidões etc.

O levantamento do imóvel pode ser realizado pelo emprego de técnicas convencionais, espaciais ou pelo uso combinado das duas, ficando a cargo da Sanepar a análise da melhor técnica a ser utilizada.

No uso da técnica convencional deve-se partir de vértices de controle imediato georreferenciados em acordo com o item Monumentação de Vértices de Controle Imediato ou Básico, desenvolvendo uma poligonal classe IIP (enquadrada ou fechada) em acordo com a tabela 7 da NBR 13133, com precisão mínima da ordem de 1:20000, determinando-se a partir desta todos os elementos físicos acima da superfície do terreno, tais como córregos, muros, linhas de transmissão, arruamentos, alinhamento predial, linhas de divisa, etc. Os limites do imóvel assim como confrontantes devem ser perfeitamente identificados na planta. Em áreas localizadas obrigatoriamente deve-se implantar na área no mínimo três Marcos sendo um destes de controle básico (Desenho 2) devidamente amarrados, intervisíveis, em local seguro e estáveis de modo que permitam a reutilização dos mesmos para locação da obra. Em unidades lineares pode-se fazer uso dos vértices da poligonal do caminhamento. Os vértices de partida e chegada da poligonal devem ser fotografados e monografados conforme modelo 3.

No uso de técnicas espaciais deve-se fazer uso de receptores de sinais de satélites (GNSS) que permitam a coleta e pós-processamento dos dados da onda de fase da portadora e o código C/A, podendo ser de frequência única (L1) ou de dupla frequência (L1 e L2). Para vértices de perímetro deve-se utilizar a metodologia de posicionamento relativo estático ou estático rápido não sendo admitida no resultado do processamento a solução de fixação de inteiros que

seja diferente da “fix”, deve-se observar que no momento da ocupação do vértice em campo deve-se inserir a codificação do mesmo na coletora de dados a fim de identificá-lo no processamento. Os elementos físicos acima da superfície do terreno que não fizerem parte do perímetro podem ser levantados utilizando o posicionamento relativo semicinemático (stop and go), tais como muros, linhas de transmissão, arruamentos, alinhamento predial, linhas de divisa, benfeitorias, etc, também nestes casos não é admitida no resultado do processamento a solução de fixação de inteiros que seja diferente da “fix”. Córregos, lagos e demais elementos da hidrografia que não fizerem parte do perímetro do imóvel podem ser levantados utilizando códigos C/A e P desde que sejam processados utilizando a técnica de código suavizado que permita precisão submétrica. As informações acima devem ser comprovadas por meio de relatórios de processamento e análise dos arquivos digitais no formato RINEX2. As linhas de base em relação ao vértice de controle básico não devem ser superiores a 5 Km. Assim como no uso da técnica convencional deve-se implantar no mínimo três vértices intervísiveis entre si devidamente amarrados e monografados conforme o modelo 3.

Permite-se o uso da metodologia RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios.

Deve-se medir a testada do imóvel a rua assim como a distância a esquina mais próxima.

A precisão para o erro linear de posição por ponto de divisa deve ser no máximo a ± 0,04m salvo quando a divisa for constituída por margens de rios, córregos, lagos, etc, neste caso para o erro linear de posição deve ser no máximo a ± 0,20m.

Casos onde se apresentem situações excepcionais deve-se consultar o órgão responsável a fim de delimitar, previsões de passagem de rua, faixas de drenagem, faixa de domínio de rodovias, áreas não edificáveis, bosques protegidos, etc a fim de representa-las em planta.

A confecção da planta será medida no ítem 020131.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de apoio existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas.

Produtos a serem entregues:

- Monografia de vértices de apoio;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;

002001031 a 002001033 Levantamento topográfico de limites de imóvel rural para legalização

Descrição do serviço: Este serviço visa instruir processos de desapropriação, servidão, regularização imobiliária com finalidade de identificar limites e proprietários de imóveis caracterizados como rural. Serviço aplicado quando houver a necessidade do levantamento topográfico em campo para definição dos limites do imóvel, ou geração de elementos técnicos e aprovação de requerimento de certificação de imóvel rural junto ao INCRA, via sistema de gestão fundiária (SIGEF).

O levantamento do perímetro deve-se desenvolver de acordo com a Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) emitida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e demais documentos normativos a ela vinculados.

Somente profissional credenciado junto ao INCRA por meio do SIGEF, pode assumir a responsabilidade técnica do serviço.

Metodologias e técnicas a serem utilizadas na execução dos serviços topográficos devem obrigatoriamente seguir as orientações contidas na NTGIR, assim como a implantação de de marcos de delimitação de imóveis, identificação de confrontantes, demarcação de áreas, etc.

Casos onde se apresentem situações excepcionais deve-se consultar o órgão responsável a fim de delimitar, previsões de passagem de rua, faixas de drenagem, faixas de domínio de rodovias e etc, a fim de representá-las em planta. Quando da existência de áreas de reserva legal averbadas a margem da matrícula deve-se representá-la em planta. Deve-se gerar e organizar todo o material técnico de realização dos serviços em acordo com o manual da Sanepar (Relatório técnico, organização de pastas, dados de rastreio, relatórios de processamento, planta com carimbo padrão Sanepar, documentos de apoio, monografia de vértices de referência, etc), porém com cálculos de áreas, distâncias e azimutes em acordo com a NTGIR. Também deve-se gerar e apresentar a planilha eletrônica *.ods (validada pelo sistema SIGEF), além de documento de anuência dos confrontantes quando a Sanepar exigir.

Com orientação da Sanepar, baseado em documentos de titularidade do domínio do imóvel, pode-se exigir do responsável técnico a certificação do imóvel por meio do SIGEF, com a apresentação de plantas e memoriais descritivos oficiais emitidos pelo sistema, assim como

para efeito de registro a anuência de proprietários confrontantes com assinatura na planta ou outro documento similar.

A confecção da planta no padrão Sanepar será medida no item 020131, já a planta emitida pelo sistema SIGEF está inclusa no serviço desde que a apresentação da mesma seja exigida pela Sanepar, conforme descrito no parágrafo anterior.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Bases cartográficas;
- Indicação da área de interesse.

Produtos a serem entregues:

- Relatório Técnico;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Arquivos digitais de plantas georreferenciadas nos formatos DWG ou DXF, em versões retrocedendo a um período mínimo de três anos, planta *.PDF emitida pelo SIGEF, caso solicitada a certificação;
- Arquivos digitais de relatórios;
- Arquivo digital contendo dados brutos (sem correção diferencial) das observações GNSS, quando utilizada esta tecnologia, nos formatos nativos do equipamento e RINEX;
- Arquivo digital contendo arquivos de campo gerados pela estação total, teodolito eletrônico ou distanciômetros, quando utilizadas esta tecnologia;
- Relatório resultante do processo de correção diferencial das observações GNSS, quando utilizada esta tecnologia;
- Relatório do cálculo de ajustamento da poligonal de demarcação do imóvel quando utilizada esta tecnologia;
- Relatório de processamento e ajustamento do processo de correção diferencial do transporte de coordenadas para vértice de apoio básico quando utilizada esta tecnologia;
- Planilhas de cálculo com os dados do levantamento, quando utilizado teodolito ótico mecânico – original;
- Cadernetas de campo contendo os registros das observações de campo, quando utilizado teodolito ótico mecânico – originais e cópia;
- Anuência de proprietários confrontantes com assinatura na planta (emitida via SIGEF ou pelo item 020131) ou outro documento similar a ser orientado pela Sanepar.

002001034 Confecção de planta de imóvel urbano ou rural

Descrição do serviço: Este serviço visa instruir processos de desapropriação, servidão e regularização imobiliária pela montagem e confecção de planta topográfica com finalidade de identificar limites, proprietários, confrontantes e propiciar a elaboração do memorial descritivo visando atender ao exigido pelos cartórios de registro de imóveis. Serviço aplicado quando a descrição do imóvel constante da certidão de registro ou em plantas arquivadas permita reconstituir o perímetro e demais elementos de identificação do imóvel sem necessidade de levantamento topográfico em campo, ou a partir das informações de levantamento de outros serviços topográficos (EX: Levantamento topográfico de limites de imóveis rurais, Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral, Locação e Nivelamento de linha, etc).

A contratada deve buscar delimitar a área para uso da Sanepar, de modo que qualquer área remanescente continue aproveitável ao proprietário, bem como não haja conflitos de acesso, com servidões etc.

A partir de dados descritos em plantas, levantamentos topográficos existentes, descrição de certidão de registros, plantas de loteamento, etc deve-se reconstituir o perímetro do imóvel, lançando sobre o mesmo a área de interesse da Sanepar (faixa de servidão, área de desapropriação, etc).

Casos onde se apresentem situações excepcionais deve-se consultar o órgão responsável a fim de delimitar, previsões de passagem de rua, faixas de drenagem, faixa de domínio de rodovias, áreas não edificáveis, bosques protegidos, etc afim de representa-las em planta.

A planta deve conter as divisas dos lotes na quadra, nome dos logradouros, nome da planta de loteamento, inscrição imobiliária, indicação fiscal, quadra e lote (Desenho 5). Deve-se apresentar na mesma uma planta de situação contendo a locação do lote na quadra e bairro com a indicação dos logradouros e nome loteamento ou do bairro de modo a permitir a identificação e localização inequívoca do imóvel (Desenho 5). Os demais detalhes da apresentação da planta devem ser em acordo com as especificações gerais.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;

- Bases cartográficas.

Produtos a serem entregues:

- Monografia de vértices de controle básico;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Três vias da planta da área em escala compatível com as dimensões da área levantada ou da faixa de servidão contendo vértices, marcação dos rumos, azimutes ou deflexões, com coordenadas UTM e distâncias, sendo expressas até o centímetro e a área do imóvel, indicando a localização da faixa de servidão ou da área localizada dentro do imóvel quando houver remanescente. Utilizar as convenções topográficas conforme NBR 13133, ANEXO B.

002001035 Confecção de Planta Geral de Elementos de Legalização

Descrição do serviço: Elaboração esquemática de planta geral com a representação de todos os imóveis objetos de legalização de projeto a ser indicado pela Sanepar, sobre a base cartográfica disponível.

A contratada deve compilar todos as plantas de legalização indicadas pela Sanepar e representar preferencialmente em uma única prancha tamanho A1, em escala apropriada que vise identificar todos os imóveis objetos de legalização de projeto indicado. Preferencialmente deve-se representar todo o perímetro do imóvel atingido, de modo a visualizar e posicionar o atingimento do projeto (faixa de servidão ou área de desapropriação) em relação ao todo do imóvel.

Obrigatoriamente deve-se identificar o imóvel objeto do elemento de legalização pela informação da codificação do memorial descritivo, nome de proprietário e número de certidão de registro, de modo que facilmente identifique-se na planta a relação entre a representação gráfica e a textual de identificação, a exclusão ou inclusão de outras informações deve ser orientada pela Sanepar.

As indicações textuais de identificação dos imóveis não devem ter tamanho de fonte menor que 1,5mm quando impressa.

Deve-se lançar a representação esquemática dos elementos de legalização, utilizando como informação em segundo plano a base cartográfica oficial da Sanepar de modo a melhor representar a localização dos imóveis.

Obrigatoriamente o arquivo digital do desenho deve ser georreferenciado em acordo com o datum utilizado pela Sanepar.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Bases cartográficas.

Produtos a serem entregues:

- Arquivo digital e impresso de prancha tamanho A1 em escala apropriada ao tamanho da área de projeto ou indicada pela SANEPAR.

002001036 Confecção de material e procedimentos para inclusão de imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Descrição do serviço: Compreende a elaboração de peças técnicas por profissional habilitado de modo a atender aos procedimentos para inclusão de imóvel no sistema do Cadastro Ambiental Rural em atendimento a legislação ambiental vigente.

A partir de dados de perímetro georreferenciado, imagens e hidrografia, deve-se proceder vistoria da área coletando-se dados de modo que permitam a elaboração do mapa de uso do solo, identificando as áreas de preservação permanente, estágios seccionais de vegetação assim como a definição de área a ser destinada a composição de reserva legal exigida em lei, atentando-se a localização das áreas de projeto, ampliação e acesso ao imóvel. Com base nos dados deve ser elaborada o mapa de uso e ocupação do solo.
Caso não exista vegetação nativa ou se ela for insuficiente para atender ao mínimo legal de 20% deve ser elaborado por profissional habilitado o projeto de recuperação da reserva legal conforme exigido pela legislação ambiental vigente.

A partir das informações geradas no mapa de uso e ocupação de solo, o responsável técnico deve apresentar a SANEPAR, o produto gerado.

Conforme orientação da SANEPAR deve-se cadastrar os dados no sistema do Cadastro Ambiental Rural, apresentando o número de registro no CAR e demais documentação que comprove o efetivo cadastro.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Indicação do imóvel e informações das áreas de ampliação e projeto da unidade.

Produtos a serem entregues:

- Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no CAR;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Arquivos digitais do mapa de uso e ocupação do solo, georreferenciado (Datum SIRGAS2000 e projeção UTM, fuso UTM 21 ou 22), nos formatos DWG ou DXF, em versões retrocedendo a um período mínimo de três anos, organizado em camadas distintas para cada classe de informação, contendo limite do imóvel, da área de reserva legal, da preservação permanente, escala, medidas em metros de todos os lados que definem o perímetro do imóvel, identificação de confrontantes e elementos de hidrologia;

002001037 Elementos para legalização (memorial descritivo)

Descrição do serviço: Elaboração de memorial descritivo de área para fins de legalização, identificação, cadastramento, averbação, etc. que possuam documentação de propriedade.

Transcrição dos dados relativos ao perímetro, confrontações, faixa de servidão e área, em escrita corrente, guardando absoluta identidade, com aqueles lançados na respectiva Planta do Imóvel.

Desenvolvimento da descrição do perímetro e confrontações no sentido direto (sentido horário), a partir do vértice situado no extremo da linha de testada ou no MARCO situado na posição mais ao norte, indicação das coordenadas UTM referenciadas ao Meridiano Central (MC) da região, tendo como referencial planimétrico o Datum indicado pela Sanepar além da identificação do vértice do SGB mais próximo, adotado como referência e suas respectivas coordenadas

Os lados do perímetro e as confrontações devem ser caracterizados pelos seus comprimentos reduzidos ao plano UTM e seus respectivos azimutes planos.

Descrever as confrontações, conforme desenvolvimento da descrição do perímetro do imóvel, não sendo necessário repetir os confrontantes em comum a cada lado do desenvolvimento.

A descrição deve conter ainda os azimutes, seguido das respectivas distâncias e as coordenadas N e E, no sistema UTM, de todos os vértices, separando cada lado descrito por ponto e vírgula.

Os córregos e rios devem ser descritos na forma de pequenos segmentos de reta, com azimutes, distâncias e respectivas coordenadas dos pontos extremos de cada segmento, de forma que o seu desenvolvimento fique perfeitamente caracterizado. É necessário indicar se o imóvel se desenvolve pela margem direita ou esquerda do curso d'água e se a jusante ou a montante.

Ao se confrontar com estradas federais, estaduais ou municipais a descrição do perímetro deve se desenvolver pelo respectivo limite da faixa de domínio da estrada, seguindo o mesmo princípio adotado para a descrição de rios e córregos, desde que exista reconhecimento sobre o domínio desta porção do imóvel para o governo federal, estadual ou municipal.

Para imóveis urbanos deve-se citar a codificação do memorial descritivo, número do lote, se par ou ímpar, número da quadra, distância métrica da esquina mais próxima, número predial, inscrição no cadastro municipal, nome da propriedade (caso possua), nome do proprietário, endereço, município, bairro, distrito, localidade, bacia ou zona de pressão, áreas não edificáveis existentes no imóvel, em decorrência de recuo do alinhamento predial, ou de área de preservação permanente, de cursos de água, fundos de vale, nascentes, bosques, reserva legal, etc (Ver Modelo 6).

Para imóveis rurais o memorial descritivo deve ser elaborado conforme a NTGIR, caso a orientação da SANEPAR seja para que seja efetuado a certificação do imóvel no SIGEF, deve-se apresentar o memorial descritivo gerado pelo mesmo.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Arquivo digital da planta topográfica georreferenciada no formato DXF ou DWG;

Materiais a serem entregues:

- O memorial descritivo deve ser apresentado em 5 vias impressas devidamente assinadas, e em meio digital.

002001038 Atualização de bases cartográficas

Descrição do Serviço: Serviço de levantamento topográfico para fins de atualização e geração de bases cartográficas para fins de lançamento de cadastro de redes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O Datum referencial do levantamento a ser desenvolvido deve ser coincidente com o da base cartográfica utilizada pela Sanepar, assim deve-se fazer uso de vértices da rede de referência cadastral municipal existente. Nos casos em que não existam nas proximidades vértices do controle básico mencionado deve-se proceder a implantação de vértices conforme o item Monumentação de Vértices de Controle Imediato ou Básico e a partir destes desenvolver o levantamento topográfico.

As feições a serem cadastradas devem atender ao padrão e detalhes das bases cartográficas utilizadas pela Sanepar.

O levantamento topográfico pode ser realizado pelo emprego de técnicas convencionais (Estação Total, Teodolito, trena, etc), ou espaciais (GPS, Glonass, Galileo, etc) ou pelo uso combinado das duas.

Utilizando a técnica convencional deve-se partir de vértices de controle imediato desenvolvendo uma poligonal fechada ou enquadrada (Classe IVP, tabela 7 da NBR 13.133), cadastrando os pontos de detalhes que visem complementar a base cartográfica existente (Ex: Alinhamentos prediais, passeios, caixa de vias, postes, bueiros, etc). Os pontos de detalhe podem ser medidos diretamente com trena de aço, controladas taqueometricamente por visadas de vante ou ré ou feitas com distanciômetros ou estação total.

No uso de técnicas espaciais deve-se fazer uso de receptores de sinais de satélites (GNSS) que permitam a coleta e pós-processamento dos dados da onda de fase da portadora e o código C/A, podendo ser de frequência única (L1) ou de dupla frequência (L1 e L2). Pode ser utilizada a metodologia de posicionamento relativo estático, estático rápido ou semicinemático (stop and go) não sendo admitida no resultado do processamento a solução de fixação de inteiros que seja diferente da “fix”, a precisão horizontal não pode exceder a 20 cm. Córregos, lagos e demais elementos da hidrografia podem ser levantados utilizando códigos C/A e P desde que sejam processados utilizando a técnica de código suavizado que permita precisão submétrica. As informações acima devem ser comprovadas por meio de relatórios de processamento e análise dos arquivos digitais no formato RINEX2.

Permite-se o uso da metodologia RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios.

As linhas de base em relação a estação de referência não devem ser superiores a 20 Km.

A metodologia de atualização do arquivo gráfico da base cartográfica deve ser em acordo a com a normas internas da Sanepar.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Bases Cartográficas a atualizar;
- Monografia de vértices de controle geodésico ou básico existentes nas proximidades;
- Indicação das áreas onde se deve proceder o levantamento.

Produto a ser entregue a Sanepar:

- Base Cartográfica atualizada em acordo com as normas internas da Sanepar;
- Monografia da implantação de vértices de controle básico;
- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais.

002001039 Locação e nivelamento para assentamento de tubulação de esgoto (Ordem de Serviço para Execução – OSE)

Descrição do serviço: Execução de levantamento planialtimétrico e elaboração de OSE em acordo com a situação topográfica da área de execução de projetos para obras lineares de esgoto.

A elaboração das OSE's terá duas fases distintas. A primeira corresponde aos levantamentos de campo e a seguinte à organização dos dados em escritório e confecção das folhas segundo os três modelos descritos neste manual.

A contratada deve realizar o levantamento planialtimétrico da rua ou região por onde será executado o coletor, interceptor, emissário, recalque, sifão, etc., como previsto no projeto básico ou leiaute da rede, ou modificado em função de condições específicas encontradas em campo.

Para o georreferenciamento do levantamento deve-se partir e chegar (partidas) de vértices de controle básico ou imediato, materializados com placas metálicas ou Marcos de concreto conforme as especificações gerais, desenvolvendo-se com auxílio de uma estação total uma

poligonal fechada ou enquadrada. Estes mesmos vértices de controle básico ou imediato utilizados como partidas das poligonais devem ter a altitude ortométrica determinada por metodologia de nivelamento geométrico conforme descrito no serviço de transporte de altitude (cota) a partir de RN oficial conforme orientação da SANEPAR.

A avaliação da qualidade dos serviços será baseada na análise do atendimento das tolerâncias de fechamento das poligonais, que para fins práticos se resumem ao fechamento das medições angulares $T\alpha \leq 20"\sqrt{N}$, sendo N o número de vértices, para as medições lineares $er \leq 1:8000$, e para a componente altimétrica $TH \leq 20mm*\sqrt{K}$, sendo K a distância perimétrica da poligonal em quilômetros, onde:
$T\alpha$ = tolerância para o erro de fechamento angular;
er = tolerância de erro relativo máximo aceitável, de fechamento linear, após a compensação angular;
TH = tolerância para o erro de fechamento altimétrico;

A critério da Sanepar, em regiões de relevo plano, onde o projeto executivo da rede indique declividades inferiores a 1%, pode-se exigir que todos os piquetes do projeto, ou em alguns trechos sejam nivelados com nível topográfico a fim de obter maior precisão.

Em distâncias não superiores a 100 m deve-se materializar RRNN com tinta a óleo na cor vermelha em muros, postes ou edificações, pela representação de um triangulo com ponta voltada ao chão, seguido da identificação da mesma (toma-se a base do triangulo como valor de altitude da RN marcada). A marcação das RRNN deve constituir uma pequena rede distribuída com espaçamento mais regular possível que permita auxiliar no trabalho de execução da OSE assim como no cadastramento do "*as built*". Deve-se elaborar croquis de amarração dessas referências.

O estaqueamento será executado a cada 20 m ou fração (com o número do piquete) e acidentes encontrados (rios, galerias, ferrovias, etc.), perfeitamente definidos e cotados. Devem ser levantadas as edificações com soleira abaixo do greide da rua e anotado o número do imóvel na via e a sua respectiva altitude em representação da planta, para verificação da possibilidade do esgotamento através do coletor projetado. Devem ser indicados os pontos utilizados na amarração triangular planimétrica (encontros de paredes e muros, de preferência). Preferencialmente os poços de visita devem ser representados por círculos, indicando-se as altitudes de projeto dos coletores.

O serviço de locação e nivelamento deve fornecer dados suficientes para a simulação hidráulica, a ser executada por profissional habilitado através de programa específico, em que são obtidas as profundidades e declividades. Toda a bacia de contribuição de esgotos será

considerada para fins de estimativa de vazão de cada trecho. O greide das linhas será gerado automaticamente pelo programa de cálculo e, após análise, ajustado manualmente buscando-se evitar pequenos degraus e atender o máximo número de lotes. Deve-se procurar atender a recomendação de profundidade máxima de 3,50m. Em conjunto com a fiscalização, definir os trechos em que será necessário executar OSE alternativa, utilizando-se de faixas de servidão. Os desenhos e planilhas para a confecção das OSE's são obtidos a partir do aplicativo de simulação hidráulica. Em caso de modificação de ramais de contribuição, deve-se tomar o cuidado de recalcular a bacia como um todo, refazendo-se as OSE's pertinentes. Sempre que o serviço estiver incluído em contratação de projeto executivo de rede coletora, observar as diretrizes do respectivo termo de referência.

O Formulário de OSE (Modelo 01) deve ser completado com as seguintes informações nos campos correspondentes:

A Número sequencial da OSE;
B Extensão do trecho levantado, em metros, com duas casas decimais;
C Material da tubulação;
D Cidade onde será executada a obra;
E Bairro onde será executado o trecho. Por solicitação da fiscalização pode ser colocado o nome da bacia hidrográfica beneficiada;
F Bacia à qual pertence a OSE;
G Nome do logradouro público onde se localiza o trecho considerado e dos que o delimitam. Em caso de ruas sem nome, ou trechos não em ruas, citar a paralela mais próxima, o número de poços de visita ou outros elementos que limitem e possam identificar o trecho;
H Sub-bacia à qual pertence a OSE;
I Lado da caixa da rua onde se situa o trecho levantado, considerando-se o sentido do crescimento da numeração das edificações ou, na falta disso, o sentido de escoamento previsto para o trecho;
J Micro-Bacia à qual pertence a OSE;
K Referência de Nível à qual a estaca está amarrada;
L Nome da Estaca ou PV;
M Distância acumulada entre as estacas ao ponto levantado (PV ou acessório), valor em metros, com duas casas decimais. Esta distância será sempre da estaca de jusante para montante;
N Altitude do terreno na estaca ou no ponto levantado, valor em metros, com três casas decimais;
O Declividade da tubulação, obtida a partir de simulação hidráulica, valor em m/m com quatro casas decimais;
P Cota da geratriz interna inferior do tubo, obtida a partir de simulação hidráulica, valor em metros, com três casas decimais;

Q Comprimento da cruzeta, valor em metros, com três casas decimais;
R Diâmetro interno + 1 vez a espessura do tubo;
S Cota geratriz superior externa do tubo. Corresponde a soma das colunas P (cota da geratriz inferior interna do tubo) e R (diâmetro interno + espessura do tubo);
T Cota bordo superior da régua; corresponde a soma da coluna S (cota da geratriz externa superior do tubo) e coluna Q (comprimento da cruzeta);
U Profundidade vala. Valor em metros com três casas decimais, correspondendo a seguinte operação: (coluna N menos a coluna P) mais 1vez a espessura do tubo. Considerando N a cota do terreno/estaca e P cota da geratriz inferior interna do tubo. Nesta profundidade não será considerada a altura do embasamento;
V Altura da régua em relação à estaca. A altura corresponde a diferença entre a coluna T (cota do bordo superior da régua) e a coluna N (cota do terreno/estaca);
W Observações: Tubo de queda, degrau, numeração de trechos;
X Altitude do terreno na estaca ou no ponto levantado, valor em metros, com três casas decimais; em caso de necessidade de reconstituição topográfica do trecho;
Y Altura da régua em relação à estaca. A altura corresponde a diferença entre a coluna T (cota do bordo superior da régua) e a coluna X (cota do terreno/estaca revisada);
Z. Observações gerais;
AA Visto da Empresa Projetista;
AB Visto do Fiscal da Empreiteira;
AC Visto do Fiscal da Sanepar;
AD Data da execução da OSE;
AE Número da folha de cadastro correspondente ao serviço ora locado (será preenchido posteriormente pela Sanepar).

SANEPAR	ORDEM DE SERVIÇO PARA EXECUÇÃO	O.S.E. Nº: (A)	EXTENSÃO (m): (B)	MATERIAL: (C)	DATA:	RECONSTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA DE OSE
SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS - REDE COLETORA						

CIDADE: (D)	RUA: (G)	LADO: (I)
BAIRRO: (E)	ENTRE: (G) E: (G)	
BACIA: (F)	SUB-BACIA: (H)	MICRO-BACIA: (J)

RN	NOME DA ESTACA OU PV	DISTÂNCIA ACUMULADA (m)	COTA DO TERRENO - ESTACA (m)	DECLIVIDADE DO TUBO (m/m)	COTA GERATRIZ INFERIOR INTERNA DO TUBO (m)	COMPRIMENTO DA CRUZETA (m)	DIÂMETRO INTERNO + ESPESSURA DO TUBO (m)	COTA GERATRIZ SUPERIOR EXTERNA DO TUBO (m)	COTA BORDO SUPERIOR DA RÉGUA (m)	PROFUNDIDADE DA VALA (m)	ALTURA DA RÉGUA EM RELAÇÃO A ESTACA (m)	OBS.	COTA DO TERRENO - ESTACA (m) REVISADA	ALTURA DA RÉGUA EM RELAÇÃO A ESTACA (m) REVISADA
(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)	(X)	(Y)

OBS GERAIS: (Z)	EMPRESA PROJETISTA (AA)	FISCAL EMPREITEIRA (AB)	FISCAL DA SANEPAR (AC)	DATA DA EXECUÇÃO: (AD)	FOLHA CADASTRO (AE)

Modelo 01 - Formulário de OSE

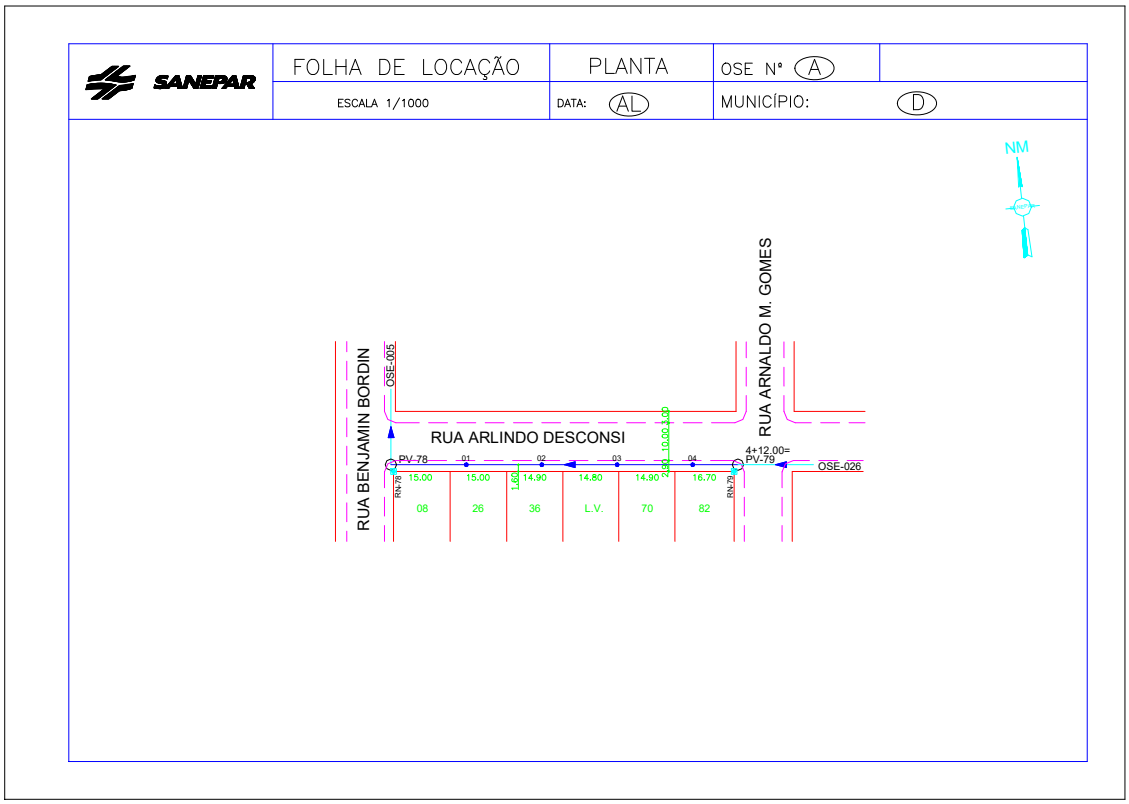


Figura 4 – Apresentação em planta da OSE

O modelo da Figura 4 deve ser preenchido com a apresentação em planta da rua ou região por onde será executado o trecho considerado. Para os campos com mesma denominação que os do modelo 1, as instruções de preenchimento são as mesmas:
A: O número da OSE deve ser coincidente entre o Modelo 1 e a figura 4;
AD: Data da execução da OSE;
D: Cidade onde será executada a obra.

No desenho da planta:

1. Representar a linha locada dos piquetes a cada 20m ou fração;
2. Representar a planta do trecho com identificação do alinhamento predial, meio fios, divisão (testadas) dos lotes, acidentes encontrados (rios, galerias, ferrovias, valetas, erosões, rodovias, etc.). No caso de ferrovias ou rodovias, indicar quilometragem exata do cruzamento;
3. Representar os pontos de amarração planimétrica (encontro de paredes, muros, etc.);
4. Representar as referências de nível (RRNN) e Marcos;
5. Representar os acessórios da rede de acordo com a OTCG 08/2006, da Sanepar;
6. Indicar obras especiais;

7. Indicar a direção Norte.

O modelo da figura 4 deve ser preenchido com apresentação em perfil do trecho levantado. Para os campos com a mesma denominação que os do Modelo 1, as instruções de preenchimento são as mesmas:

A: O número da OSE deve ser coincidente com a Tabela 5 e Figura 4;
AD: Data da execução da OSE;
D: Cidade onde será executada a obra.

O perfil, nas escalas impostas, deve ser apresentado em papel sulfite impresso formato A4 e em forma digital (*.dwg).

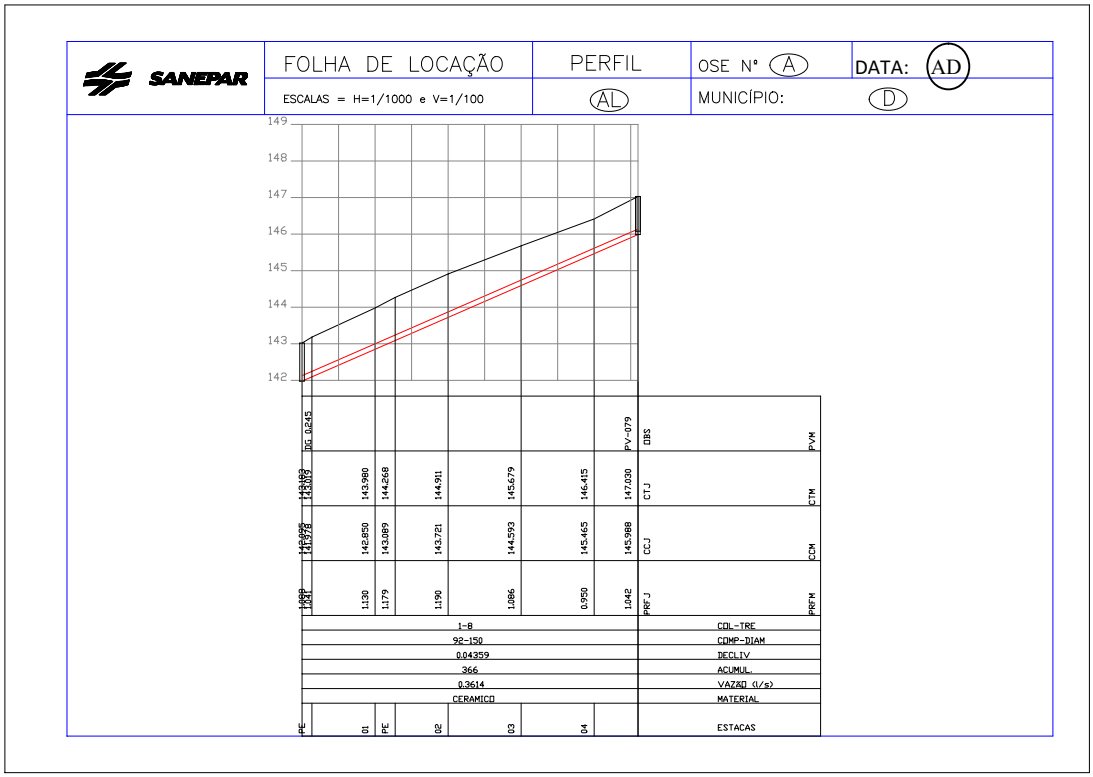


Figura 5 – Apresentação em perfil da OSE

Devem ser observados os itens a seguir:
Representar o perfil do terreno, com altitudes a cada estaca, dispostos do acessório de montante (CTM) ao de jusante (CTJ);
Indicar a cota do meio-fio nas proximidades dos acessórios;

1. Representar as soleiras das casas situadas abaixo do nível da rua (distância do PV de jusante, posição em relação à rede, altitude da soleira e tipo da edificação – madeira, alvenaria);
2. Representar os acessórios da rede, indicando a numeração, com as altitudes de saída e chegada dos coletores, da montante para a jusante do trecho (CCJ e CCM), do tampão e do fundo;
3. Representar interferências (galerias, fiação telefônica, condutos de gás, caixas diversas de demais concessionárias, valas, etc);
4. Indicar as seguintes informações:
   - Observações (OBS): nomes dos acessórios, degraus ou tubos de quedas;
   - Numeração do trecho (COL-TRE);
   - Comprimento e diâmetro dos trechos que compõem a OSE (COMP-DIAM);
   - Declividade (DECLIV);
   - Distâncias acumuladas da montante para jusante (ACUMUL.);
   - Vazão do trecho em L/s;
   - Material;
   - Estacas;
   - Profundidades da montante para a jusante (PRFM e PRFJ) – coluna U da planilha da OSE.
5. Representar o perfil proposto para a tubulação;
6. Indicar as OSE's de montante e de jusante do trecho em questão.

Por ocasião do nivelamento geométrico, devem ser adensados os referenciais planialtimétricos, bem como verificadas as RN's existentes. Os Marcos e as RN's corrigidas devem ser indicadas no modelo 2 da OSE e no copiativo das pranchas gerais do projeto.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Planta com projeto básico ou, na falta deste, do leiaute da rede coletora;
- Base cartográfica.

Produtos a serem entregues:

- A empresa, além do especificado anteriormente, fornecerá as cadernetas de campo autenticadas e originais, contendo registros numéricos, croquis, esboços e resumos dos erros encontrados. No caso de uso de caderneta eletrônica, apresentar relatórios impressos e os arquivos digitais correspondentes;

- As OSE's são entregues em uma via impressa em papel A4, contendo três folhas: planilha, planta e perfil conforme os modelos descritos;
- Modelo 1 - As planilhas são entregues em meio digital em arquivos *.xls e *.pdf;
- Modelo 2 - No croqui devem ser demonstradas as amarrações dos piquetes assim como a vista em planta do projeto da rede na OSE em questão. O croqui deve ser apresentado em forma digital (*.dwg , *.plt e *.pdf), assim como em uma via impressa para cada OSE;
- Modelo 3 - Os desenhos do perfil são apresentados em arquivos *.dwg , *.plt e *.pdf, nomeados conforme o número da OSE.

002001040 Planta Geral com representação de OSE's

Descrição do serviço: Elaboração de planta geral da bacia, com a representação das OSE's numeradas na base cartográfica disponível.

Material a ser fornecido pela Sanepar:
- Base cartográfica com cadastro da rede existente;
- OSE's.

Produtos a serem entregues:
- Planta geral impressa em papel sulfite e em arquivos digitais extensão *.dwg e .plt;
- A planta será plotada em escala 1:2000, formato A1, com carimbo padrão da Sanepar contendo a descrição – Planta Construtiva da Rede Coletora. Nessa planta devem constar cadastro da rede existente e o lançamento OSE's. São representadas as seguintes informações:
  1. Indicação de Norte;
  2. Representação da articulação;
  3. Convenções utilizadas na planta;
  4. Localização dos acessórios da rede – PV's, cis, tubos de queda, degraus e outros, devidamente numerados;
  5. Setas de indicação do fluxo;
  6. Número da OSE e do trecho – anotados acima da linha de representação do trecho;
  7. Distância e declividade - anotados abaixo da linha de representação do trecho;
  8. Profundidade e cota de fundo do acessório – anotados em linha de chamada específica.

002001041 e 002001042 Acompanhamento de assentamento de tubulação de esgoto

Descrição do serviço: Compreende o nivelamento de tubulações, baseando-se em OSE's - Ordens de Serviço para Execução e/ou dados constantes no projeto. Consiste no nivelamento dos tubos em região próxima à bolsa e, no caso de primeiro tubo, na ponta e na bolsa.

Os serviços são executados por um nivelador e um auxiliar, com a utilização de nível. A fiscalização fará acompanhamento através de equipe própria, por amostragem, e nos pontos em que achar conveniente. Quando for constatado erro de nivelamento, a contratada deve providenciar a correção, cujas despesas adicionais são de responsabilidade da contratada.

O acompanhamento do assentamento de tubulações de qualquer diâmetro pode ser executado a critério exclusivo da fiscalização, e sob sua autorização escrita.

No caso de tubulações de diâmetros iguais ou maiores a 300 mm e em casos de trechos com declividade inferior a 1%, será sempre exigido o acompanhamento com equipamento topográfico, independente do material dos tubos. A verificação do caimento no sentido desejado será efetuada apoiando-se nível de bolha diretamente sobre a tubulação assentada antes de fechar a vala, para garantir que o manuseio dos tubos durante a execução das juntas não tenha movimentado os mesmos modificando o greide. Caso se constate erro de declividade, o trecho deve ser corrigido com a ajuda de visadas de nível em régua apoiada diretamente sobre a tubulação. Novamente a verificação com o nível de bolha deve ser feita, até que se garanta o fluxo correto em todos os tubos do trecho.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- OSE's.

Produtos a serem entregues:

- O serviço será verificado em campo. As anotações são utilizadas para a confecção do cadastro de obra.

002001043 Locação da obra com auxílio de equipamento topográfico

Descrição do serviço: Consiste na demarcação do perímetro e nivelamento da obra a ser edificada, com o emprego de equipamentos topográficos. A demarcação consta do posicionamento da obra no terreno, através da determinação e a materialização das cotas dos cantos externos dos pisos, nivelamento e alinhamento das paredes com estacas e sarrafos de madeira.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Projeto de locação da obra.

Produtos a serem entregues:

- Demarcações das edificações projetadas em campo, com vértices materializados e indicação da espessura das vigas, paredes e pilares com fio de nylon;
- Marco de indicação da cota do piso ou da laje de fundo.

002001044 Locação da obra sem auxílio de equipamento topográfico

Descrição do serviço: Locação executada com auxílio de mangueira transparente cheia de água, régua, nível e esquadros de pedreiro. Os cantos e alinhamentos são materializados com estacas e sarrafos de madeira.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Projeto de locação da obra.

Produto a ser entregue:

- Demarcações das edificações projetadas em campo, com vértices materializados e indicação da espessura das vigas, paredes e pilares com fio de nylon;
- Marco de indicação da cota do piso ou da laje de fundo.

002001045 Reconstituição topográfica de OSE (materialização de piquetes)

Descrição do serviço: Este serviço consiste basicamente na realocação dos piquetes para OSE's projetadas. Deve ser executado por equipe de campo a partir do recalculo e preenchimento de duas colunas em cada uma das OSE's já projetadas. Estas colunas encontram-se originalmente em branco e são as seguintes: **Cota do Terreno Atual e Altura da régua ao piquete atual.** A partir destas novas informações obtidas, as OSE'S podem ser executadas obedecendo-se o projeto original.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Ordem de serviço de execução - OSE.

Produtos a serem entregues:

- Piquetes colocados e demarcações em campo conforme OSE;
- OSE com as colunas X e Y preenchidas, de acordo com a posição dos piquetes.

002001046 Monumentação de vértices de controle imediato

Descrição do serviço: Consiste na implantação de marco de concreto com placa de identificação e determinação de coordenadas geodésicas com precisão de 20 mm ou melhor/ponto, a serem utilizados como referência e/ou apoio ao desenvolvimento de poligonais fechadas ou enquadradas do levantamento topográfico georreferenciado. Este serviço é realizado com auxílio de equipamentos de rastreio de sinais GNSS topográficos (1 frequência) ou geodésicos (2 frequências), tendo como origem uma Estação de Monitoramento Contínuo da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC – IBGE), ou vértices referência planimétrica da rede passiva homologada pela Sanepar.

Este serviço está limitado até um raio de 20 Km de distância da Base de Monitoramento Contínuo**,** ou vértice referência planimétrica da rede passiva homologada pela Sanepar. Caso a contratada opte por usar vértices em distância superior a 20km este deve ser previamente autorizada pela Sanepar, e a determinação das coordenadas deve ser pelo método relativo estático com no mínimo duas estações de referência e ajustamento da triangulação das observações, obedecendo-se tempo de rastreio e equipamentos da tabela 1, ficando os custos do emprego desta metodologia a dispensa da contratada. Para o apoio ao desenvolvimento de poligonais fechadas ou enquadradas, deve-se obrigatoriamente implantar os vértices aos pares, de modo que haja intervisibilidade entre os mesmos. Os vértices implantados devem ser monografados conforme modelo 3. Deve-se seguir as demais orientações das especificações gerais, quanto a padronização de marcos, monografias, placas de identificação, técnica de posicionamento e resultados a serem gerados.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de Bases de Monitoramento Contínuo, existentes nas proximidades.

Material a ser entregue:

- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Arquivos digitais do rastreio de satélites no formato RINEX2;
- Deve ser fornecida monografia individual para cada ponto implantado conforme modelo 3.

002001047 Monumentação de vértices de controle básico

Descrição do serviço: Consiste na construção de vértice de referência (vide Desenho 2 – nota 4), contendo obrigatoriamente uma base de 30x30cm em concreto, com placa de identificação e determinação de coordenadas geodésicas com precisão de 5 mm + 1ppm[7]ou melhor/ponto.

[7] Partes por milhão

Serviço utilizado para densificação da rede geodésica de 2ªordem, com vinculação ao sistema geodésico brasileiro (SGB), a partir de estações da rede ativa ou passiva homologada pelo IBGE.

Este serviço é realizado com auxílio de equipamentos de rastreio de sinais GNSS geodésicos (2 frequências), sendo a determinação das coordenadas obtida pelo método relativo estático com informações de no mínimo duas estações de referência e aplicação de ajustamento da triangulação das observações, obrigatoriamente deve-se obedecer ao tempo de rastreio da tabela 1.

Os vértices implantados devem ser monografados conforme modelo 3. Deve-se pintar o vértice na cor branca e seguir as demais orientações das especificações gerais, quanto a padronização de marcos, monografias, placas de identificação, técnica de posicionamento e resultados a serem gerados.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Monografia de vértices de Bases de Monitoramento Contínuo, existentes nas proximidades.

Material a ser entregue:

- Relatórios e arquivos digitais conforme as especificações gerais;
- Arquivos digitais do rastreio de satélites no formato RINEX2;
- Deve ser fornecida monografia individual para cada ponto implantado conforme modelo 3.

002001048 e 002001049 Abertura de Picada

Descrição do serviço: Serviço destinado a abertura de picada em locais de vegetação que não permita a execução dos serviços de topografia.

Primeiramente a executante deve obter junto aos órgãos federais ou estaduais as licenças e autorizações necessárias à execução dos trabalhos, inclusive a permissão dos proprietários da terra.

A largura da picada deve se restringir ao mínimo necessário ao desenvolvimento dos serviços, evitando-se a supressão de vegetação arbustiva de médio e grande porte. Deve-se avaliar o emprego das ferramentas adequadas ao porte da vegetação a suprimir, tais quais, facão, foice, machado e/ou serra elétrica.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Plantas de projeto e indicação de áreas com vegetação a suprimir;
- Bases cartográficas e imagens aéreas;

Material a ser entregue:

- Indicação em planta dos locais onde ocorreu a necessidade de abertura de picadas.

002002 TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - ESTADIA DA EQUIPE

Consiste na remuneração dos pernoites e refeições da equipe para realização de serviços.

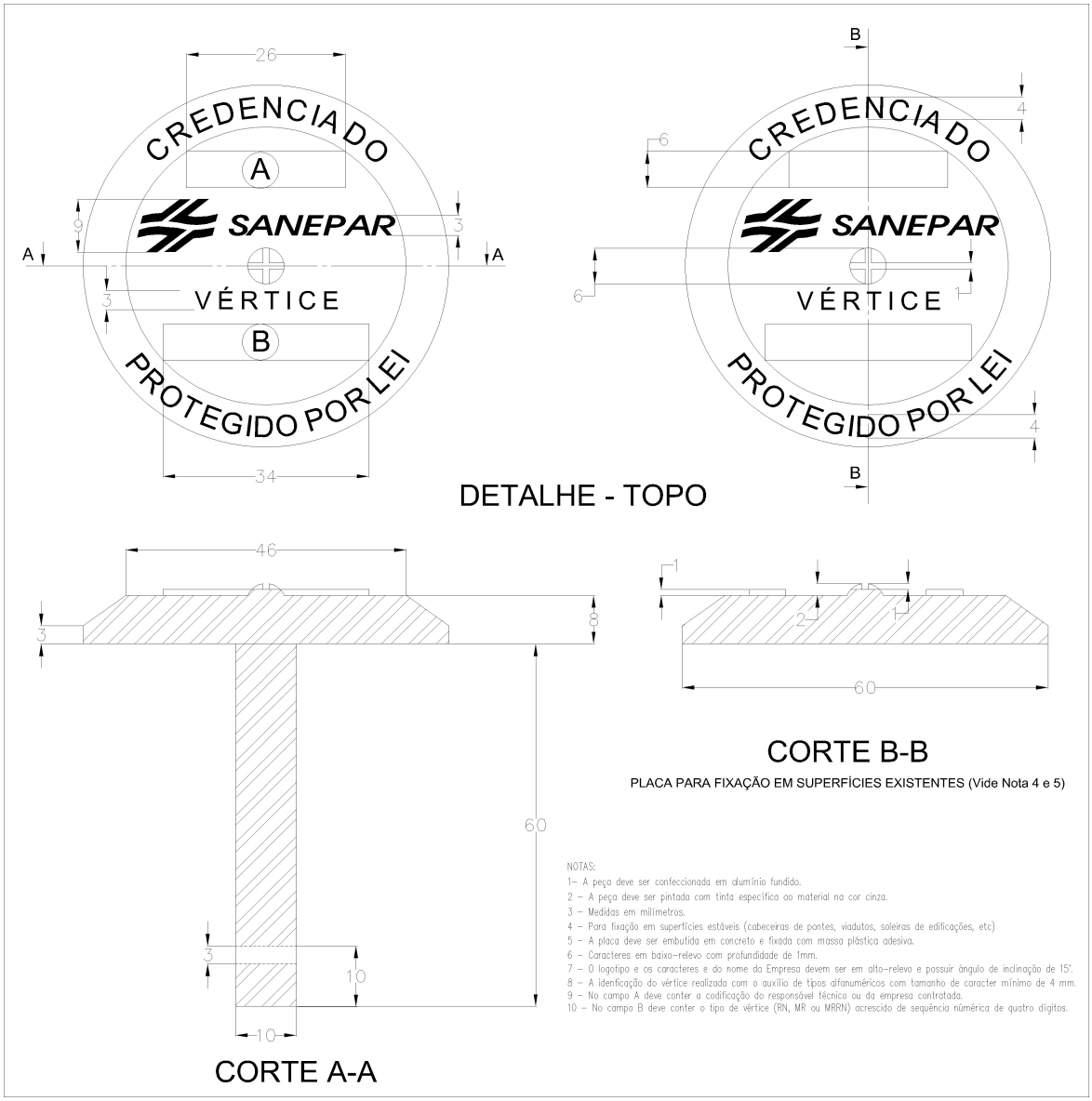
Para facilidade de cálculo, o valor a ser pago está relacionado com a quantidade de serviço executado, devendo ser previsto a mesma quantidade de serviços previstos para execução.

002003 TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - TRANSPORTE DA EQUIPE

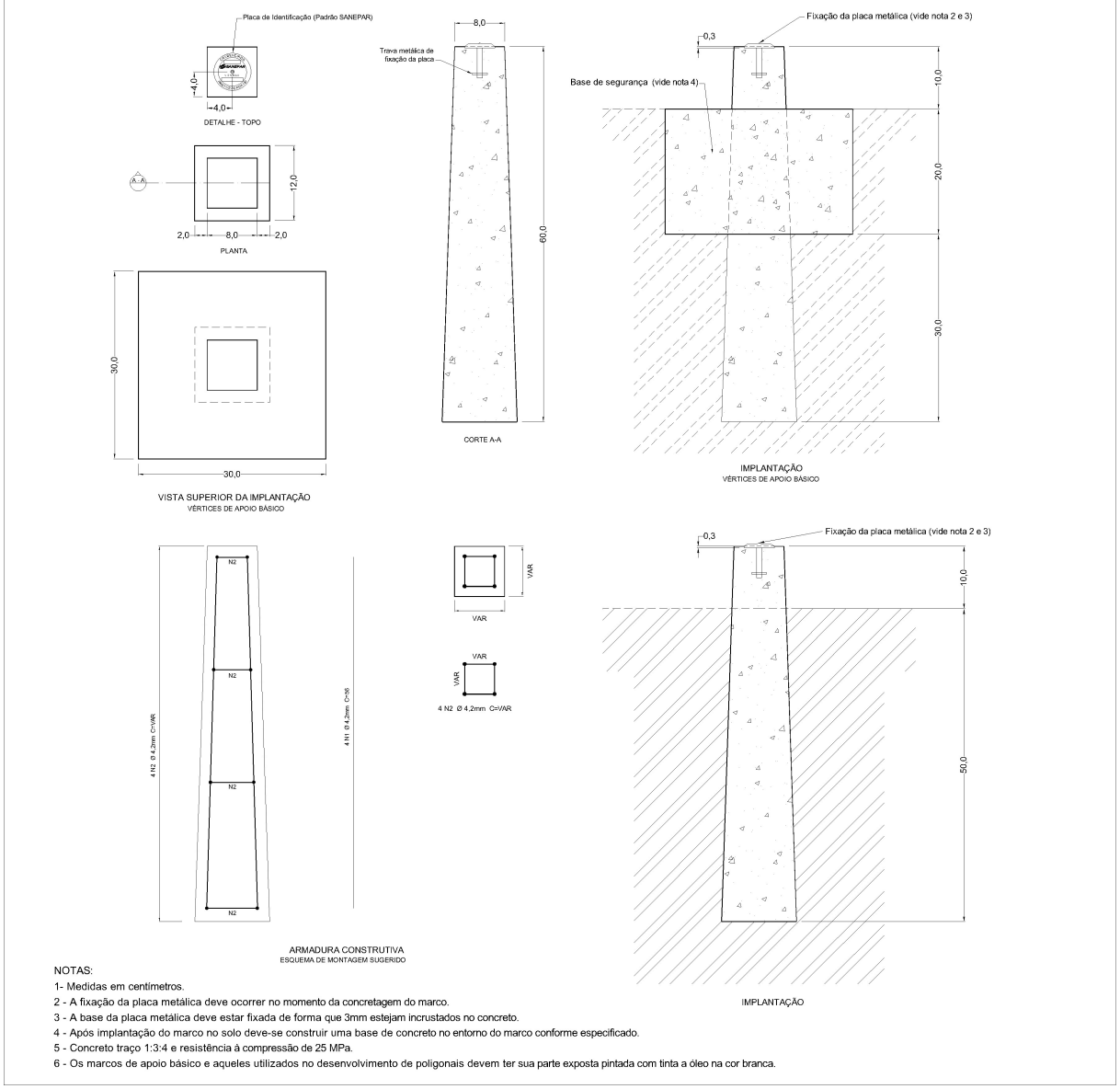
002003001 Deslocamento da equipe topográfica / equipe de serviços técnicos especializados

Consiste na remuneração do transporte da equipe topográfica/da equipe de serviços técnicos especializados.

DESENHOS E MODELOS



Desenho 1 – Especificações de construção de chapa metálica de identificação de vértice.



NOTAS:

1- Medidas em centímetros.
2 - A fixação da placa metálica deve ocorrer no momento da concretagem do marco.
3 - A base da placa metálica deve estar fixada de forma que 3mm estejam incrustados no concreto.
4 - Após implantação do marco no solo deve-se construir uma base de concreto no entorno do marco conforme especificado.
5 - Concreto traço 1:3:4 e resistência à compressão de 25 MPa.
6 - Os marcos de apoio básico e aqueles utilizados no desenvolvimento de poligonais devem ter sua parte exposta pintada com tinta a óleo na cor branca.

Desenho 2 - Padrão de construção e implantação de Marcos de Concreto

	MONOGRAFIA DE VÉRTICE GEODÉSICO	Logotipo da Empresa Contratada

1 - Localização

Município:
Localidade/Bairro:
Endereço:
Descrição da Localização:

2 - Ident

Vértice n°: RN
RN de Origem:
Tipo Materialização:

3 - Altitude Ortométrica

MC: °W Gr

Datum		SIRGAS 2000	SAD-69	Precisão σ (m)
COORD. UTM APROXIMADA	N(m)		-	
	E (m)		-	
H (m)				

4 - Inf. Gerais

Implantado por: Data:
Responsável Técnico:
Metodologia Planimetria:
Metodologia Altimetria:

5 - Obs

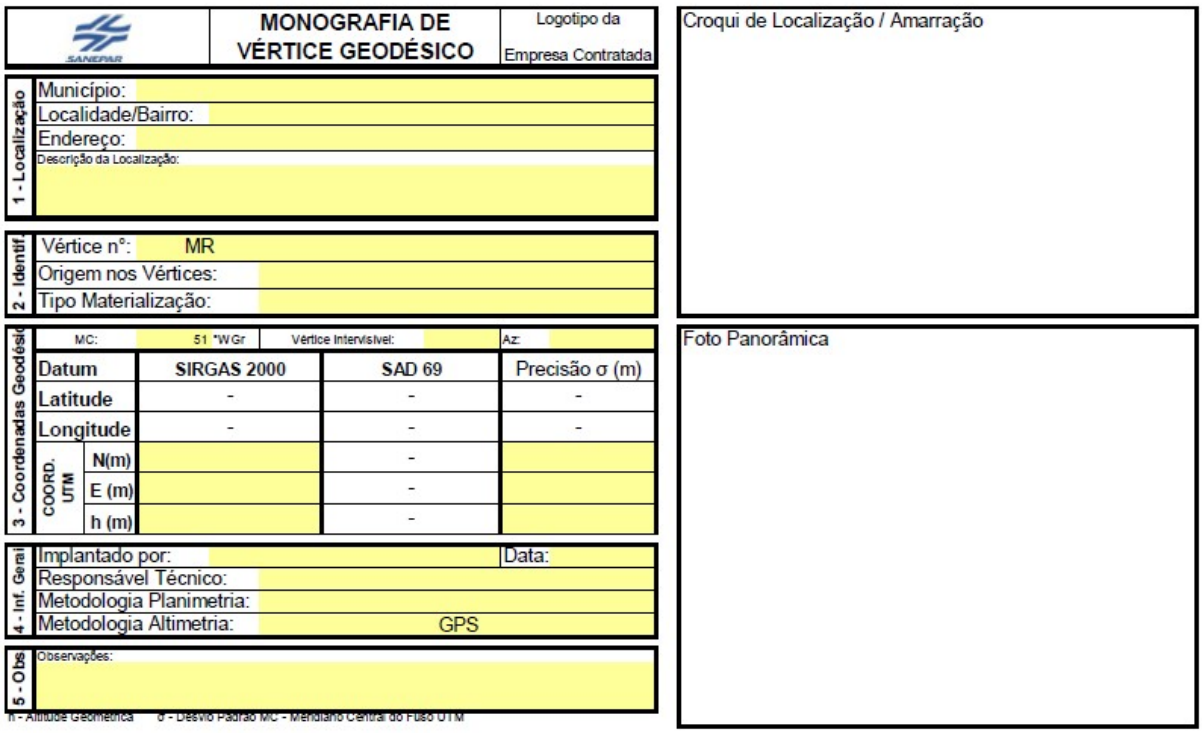
Observações:

H - Altitude Ortométrica δ - Desvio Padrão MC - Meridiano Central do Fuso UTM

Croqui de Localização / Amarração

Foto Panorâmica

Modelo 1 - Monografia de Referência de Nível (RN)



MONOGRAFIA DE VÉRTICE GEODÉSICO

Logotipo da Empresa Contratada

1 - Localização

Município:
Localidade/Bairro:
Endereço:
Descrição da Localização:

2 - Identif.

Vértice n°: MR
Origem nos Vértices:
Tipo Materialização:

3 - Coordenadas Geodésic

MC: 51 °WGr | Vértice Intervisível: | Az:

Datum	SIRGAS 2000	SAD 69	Precisão σ (m)
Latitude	-	-	-
Longitude	-	-	-
COORD. UTM N(m)		-	
COORD. UTM E (m)		-	
COORD. UTM h (m)		-	

4 - Inf. Gerai

Implantado por: | Data:
Responsável Técnico:
Metodologia Planimetria:
Metodologia Altimetria: GPS

5 - Obs

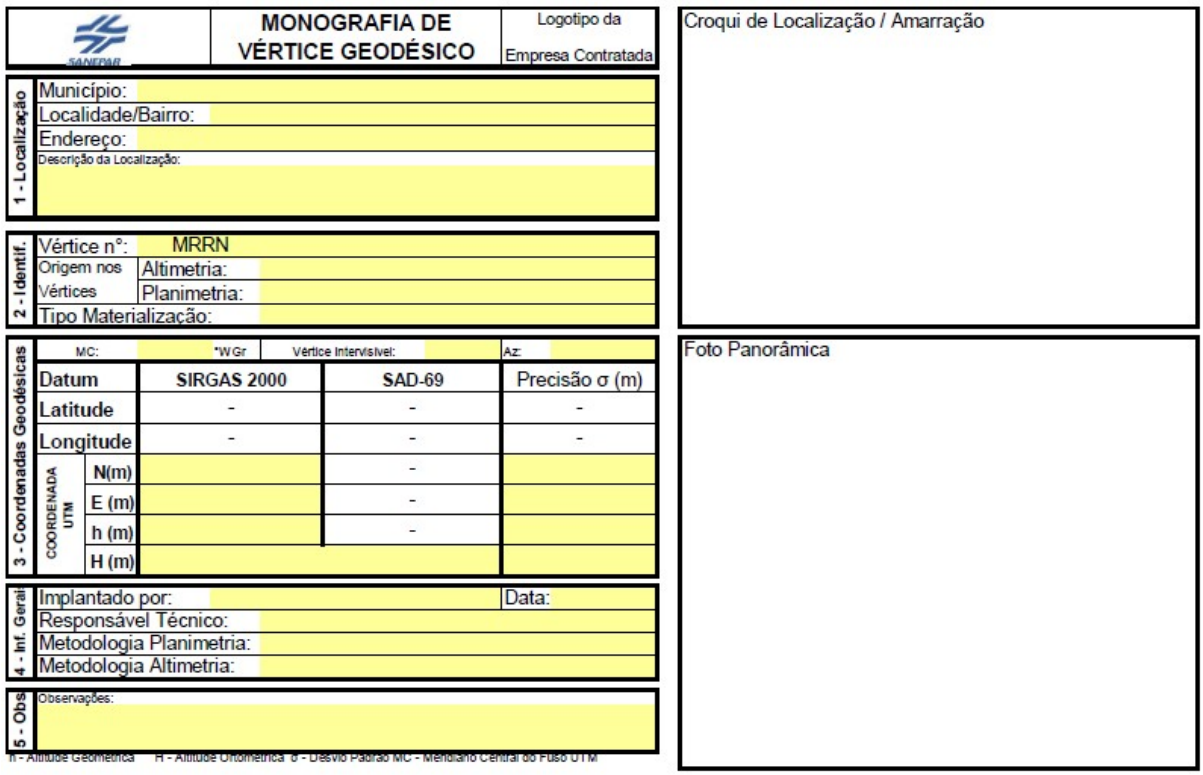
Observações:

h - Altitude Geométrica σ - Desvio Padrão MC - Meridiano Central do Fuso UTM

Croqui de Localização / Amarração

Foto Panorâmica

Modelo 2 - Monografia de Vértice Planimétrico



MONOGRAFIA DE VÉRTICE GEODÉSICO

Logotipo da Empresa Contratada

1 - Localização

Município:
Localidade/Bairro:
Endereço:
Descrição da Localização:

2 - Identif.

Vértice nº: MRRN
Origem nos Vértices: Altimetria:
Planimetria:
Tipo Materialização:

3 - Coordenadas Geodésicas

MC: °WGr Vértice Intervisível: Az:

Datum	SIRGAS 2000	SAD-69	Precisão σ (m)
Latitude	-	-	-
Longitude	-	-	-
COORDENADA UTM N(m)		-	
COORDENADA UTM E (m)		-	
COORDENADA UTM h (m)		-	
COORDENADA UTM H (m)			

4 - Inf. Gerais

Implantado por: Data:
Responsável Técnico:
Metodologia Planimetria:
Metodologia Altimetria:

5 - Obs

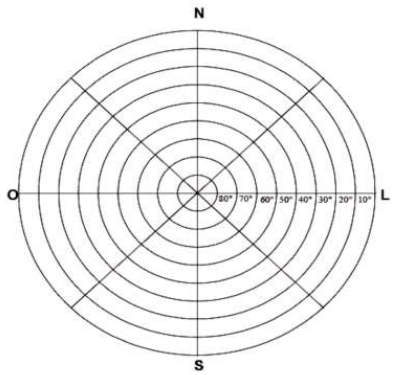
Observações:

h - Altitude Geométrica H - Altitude Ortométrica σ - Desvio Padrão MC - Meridiano Central do Fuso UTM

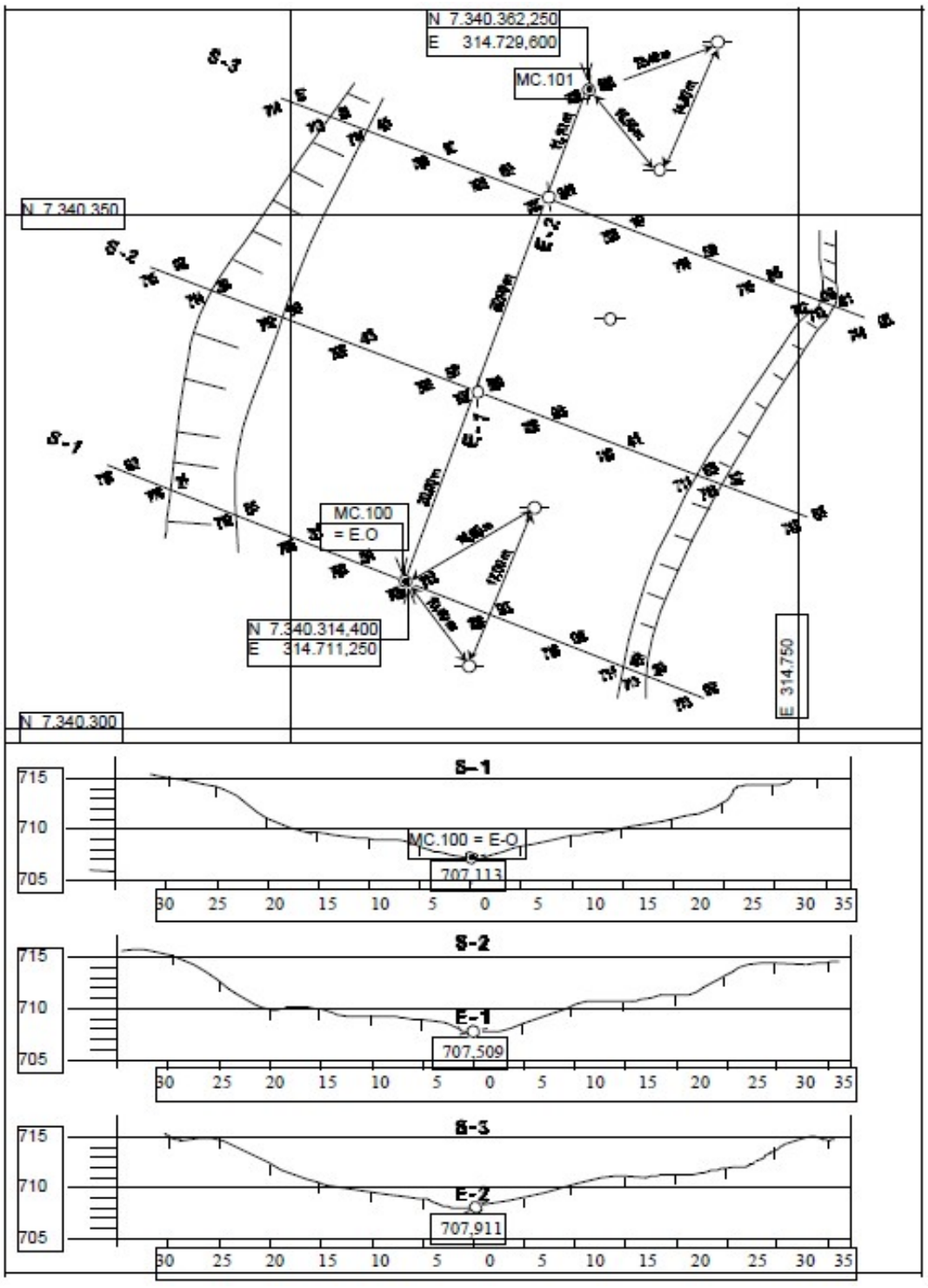
Croqui de Localização / Amarração

Foto Panorâmica

Modelo 3 - Monografia de Vértice Planialtimétrico

Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR	
CADERNETA DE CAMPO - GNSS	
BAIRRO/LOCALIDADE:	
CIDADE:	
ENDEREÇO:	
INSCRIÇÃO NA CHAPA:	
MARCA/MODELO RECEPTOR:	N° DE SÉRIE:
MARCA/MODELO ANTENA:	N° DE SÉRIE:
TAXA DE RASTREIO ☐ 5 segundos ☐ 10 segundos ☐ 15 segundos	
ALTURA DA ANTENA INICIAL: m	FINAL: m
ALTURA DA ANTENA MÉDIA: m	
TIPO DE MEDIDA ☐ Inclinada ☐ Vertical	
ALTURA INSERIDA NO APARELHO ☐ Sim ☐ Não	
HORÁRIO INICIAL: hrs min	FINAL: hrs min
DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO:	
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO:	VISIBILIDADE: 
OBSERVAÇÕES:	
TÉCNICO OPERADOR:	
LOCAL E DATA:	

Modelo 4 - Formulário de Campo para Monumentação de Vértices de Controle Básico



Desenho 3 - Locação e levantamento planialtimétrico de seções topográficas

SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR Unidade da Companhia	

IDENTIFICAÇÃO DE BENFEITORIA		
1 - PROJETO	CODIGO NO SCE:	(Código do SCE fornecido pela SANEPAR)
	CODIFICAÇÃO DO ARQUIVO:	(De acordo com a IA/INF/0009-001)
	FOLHA N°	
2 - PROPRIETÁRIO	PROPRIETARIO:	
	CPF:	RG:
	CNPJ:	(se pessoa jurídica)
	CONTATO:	
3 - IDENTIFICAÇÃO	N°DE IDENTIFICAÇÃO:	
	TIPO DE BENFEITORIA:	
	FOTOS N°:	
	ARQUIVO DESENHO:	(Conforme IA/INF/0009-001)
3 - FOTOS		
4 - CROQUI		
8 - DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO DA BENFEITORIA:	
9 - RESPONSÁVEL	RESPONSAVEL TECNICO:	
	LOCAL E DATA:	

Modelo 5 - Formulário de cadastramento de benfeitorias

Modelo 6 – Elaboração de Memorial Descritivo

MEMORIAL DESCRITIVO

Codificação: (De acordo com a IT/ENG/0027-003)
Imóvel:..... Comarca: .....
Proprietário: .....ou a quem de direito. Bairro: .....
Município: ..... U.F: .....
Matrícula: ..... Indicação Fiscal: .....
N° de Quadra: ..... N° Predial: .....
Área (m²):..... Perímetro (m): .....

Lote ..... (**designação – número ou letra**), remanescente ou atingido, oriundo da subdivisão do lote....., da quadra....., da planta....., localizado no bairro ....., nesta cidade, numero predial.....**, de forma ....., sem benfeitorias ou contendo tal benfeitoria – construção, situado no lado par ou ímpar da Rua....., distante .....da rua tal.....(caso ele seja de esquina mencionar: lote de esquina). Inicia-se a descrição no vértice ..... de coordenadas N..... m e E..... m , situado no limite do alinhamento predial da rua ....., com o imóvel ....., deste segue confrontando pelo alinhamento predial da rua ..... com os seguintes azimutes e distâncias: ....°....'.....” e ..... m até o vértice ....., de coordenadas N.....m e E.....m; .....°.....'.....” e ..... m até o vértice ....., de coordenadas N..... m e E.....m ; situado no limite do alinhamento predial da rua ..... com o imóvel ....., deste, segue confrontando com o imóvel ..... com os seguintes azimutes e distâncias:....., ... até o vértice ..... , ponto inicial da descrição deste perímetro, perfazendo a área total de .....m². Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação ativa da RBMC de ....., de coordenadas N.....m e E..... m, e encontram-se representadas no sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central .....° WGr, tendo como datum o ..... Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

Cidade; data; identificação do Responsável Técnico; CREA; Assinatura do Responsável Técnico; ART.

Obs: quando for terreno de esquina precisa colocar numeração predial oficial de ambas as ruas.

EXEMPLO – ÁREA EM LOCALIZAÇÃO URBANA:

MEMORIAL DESCRITIVO

Codificação: **SES-0001-0287-TOPO-MD-EEE01SANTOINACIO-002-R0**

Imóvel: **LOTE 05-A - Desapropriação**	Comarca: **Curitiba**
Proprietário: **Beltrano de Tal ou a quem de direito.**	Bairro: **Santo Inácio**
Município: **Curitiba**	U.F: **PR**
N° de Quadra: **89-014-005**	N° Predial: **242 e 1041**
Matrícula: **13.133 Do CRI Do 3° Ofício**	Indicação Fiscal: **89-015-005.000-5**
Área (m²): **649,31**	Perímetro (m): **109,82**

- LOTE DE ESQUINA - Lote 05-A, oriundo da subdivisão do lote 05, da Planta Luiz Basso, bairro Santo Inácio, nesta capital, sem benfeitorias, de forma irregular. Inicia-se a descrição no vértice M **0PP** de coordenadas **N = 7187814,699** m e **E = 668543,976** m; situado no alinhamento predial da Avenida Cândido Hartmann esquina com a Rua Francisco Parise, deste segue confrontando pelo alinhamento predial da Rua Francisco Parise com o azimute de 100°42'14" e distância de 20,12 m até o vértice **M 0001** de coordenadas **N = 7187811,239** m e **E = 668563,469** m; situado no limite do alinhamento predial da Rua Francisco Parise com o imóvel Ind. Fiscal 89-015-005.015-4, deste segue confrontando com o imóvel Ind. Fiscal n° 89-015-005.015-4 com azimute de 167°02"10" e distância de 35,42 m até o vértice **M 0002** de coordenadas **N = 7187776,722** m e **E = 668571,415** m; situado no limite do imóvel Ind. Fiscal n° 89-015-005.015-4 com o imóvel Ind. Fiscal n° 89-015-005.028-0, deste segue confrontando com o imóvel Ind. Fiscal n° 89-15-005.028-0 com azimute de 273°41'54" e distância de 14,00m até o vértice **M 0003** de coordenadas **N= 7187777,625** m e **E = 668557,445** m; situado no limite do imóvel Ind. Fiscal n° 89-15-005.028-0 com o alinhamento predial da Av. Cândido Hartman , deste segue confrontando pelo alinhamento predial da Av. Cândido Hartman com os seguintes azimutes e distâncias: 329°16'37" e 7,63 m até o vértice **P 0001** de coordenadas **N = 7187784,184 m** e **E = 668553,547** m; 332°27'25" e 10,80 m até o vértice **P 0002** de coordenadas **N = 7187793,756** m e **E = 668548,555** m; 342°21'49" e 12,02 m até o vértice **P 0003** de coordenadas **N = 7187805,215** m e **E = 668544,912** m; 352°54'58" e 9,84 m até o vértice **M 0PP**, ponto inicial da descrição deste perímetro, perfazendo a área total de **649,31 m²**. Sobre o imóvel incide uma faixa de previsão de alargamento de rua. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação ativa da RBMC de Curitiba Cód. 93970, de coordenadas N 7184267,128 m e E 677928,654 m, e encontram-se representadas no sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 51° WGr, tendo como datum o SIRGAS2000. Todos os azimutes, distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

Curitiba, 01 de Junho de 2024

_____

Eng° Fulano de Tal
CREA PR 00000/D
ART N°_____

EXEMPLO – FAIXA DE SERVIDÃO RURAL:

MEMORIAL DESCRITIVO

Codificação: **SES-0012-0131-TOPO-MD-INT01RIOVERDE-004-R0**

Imóvel: **Chácara Felicidade - Faixa de Servidão – Linha de Recalque Rio Verde**

Proprietário: **Beltrano de Tal ou a quem de direito.**

Município: **CAMPO LARGO**

Comarca: **CAMPO LARGO** UF: **PARANÁ**

Certidão de Registro: **TRANSCRIÇÃO N° 19.413**

Área atingimento: **252,92 m².** Extensão: **126,46 m** Largura: **2,00 m**

DESCRIÇÃO

Inicia-se a descrição pelo eixo da faixa de servidão de passagem no vértice **9**, de coordenadas **N 7.182.360,493 m** e **E 653.739,743 m**, situado no limite do imóvel de José Silva, TRANSCRIÇÃO N° 25.893, deste segue adentrando ao imóvel de Abílio Silva, TRANSCRIÇÃO N° 19.413 seguindo pelo lado direito do córrego existente com os seguintes azimutes e distâncias: 150°19'25" e 12,37 m até o vértice **10**, de coordenadas **N 7.182.349,743 m** e **E 653.745,869 m**; 141°41'45" e 68,38 m até o vértice **11**, de coordenadas **N 7.182.296,086 m** e **E 653.788,251 m**; 122°22'52" e 37,03 m até o vértice **12**, de coordenadas **N 7.182.276,253 m** e **E 653.819,526 m**; 123°29'23" e 8,68 m até o vértice **13**, de coordenadas **N 7.182.271,464 m** e **E 653.826,764 m**; situado no limite de imóvel de propriedade e Antonio Barbosa, TRANSCRIÇÃO N° 19.255, perfazendo uma extensão de 126,46 m, a qual define o eixo de uma faixa de 2,00 m de largura com área total de atingimento de 252,92 m² . Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação ativa da Rede Manfra de Estações de Monitoramento Contínuo GPS código 93.646, de Curitiba, com coordenadas **N 7.184.533,262 m** e **E665.023,005 m, Meridiano Central 51º WGr** e encontram-se representadas no Sistema UTM, tendo como datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, área e extensão foram calculados no plano de projeção UTM.

Curitiba, 28 de junho de 2024.

_____

Eng° Fulano de Tal
CREA PR 00000/D
ART N°_____

EXEMPLO – FAIXA DE SERVIDÃO DE ACESSO E PASSAGEM INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO

Codificação: **SAA-0873-2220-TOPO-MD-CSB04CAMPOALTO-003-R0**

Imóvel: **FAZENDA KANANGA II - FAIXA DE SERVIDÃO DE ACESSO E PASSAGEM DE INFRAESTRUTURA DE REDE ELÉTRICA, TUBULAÇÕES E TELECOMUNICAÇÃO.**

Cód. Imóvel: **702.030.005.150-9**

Proprietário: **BELTRANO DE TAL E FULANO DE TAL ou a quem de direito**

Município: **TIJUCAS DO SUL** Comarca: **SÃO JOSÉ DOS PINHAIS** UF: **PR**

Certidão de Registro: **MATRÍCULA N° XX.XXX DA CRI DO 2° OFÍCIO**

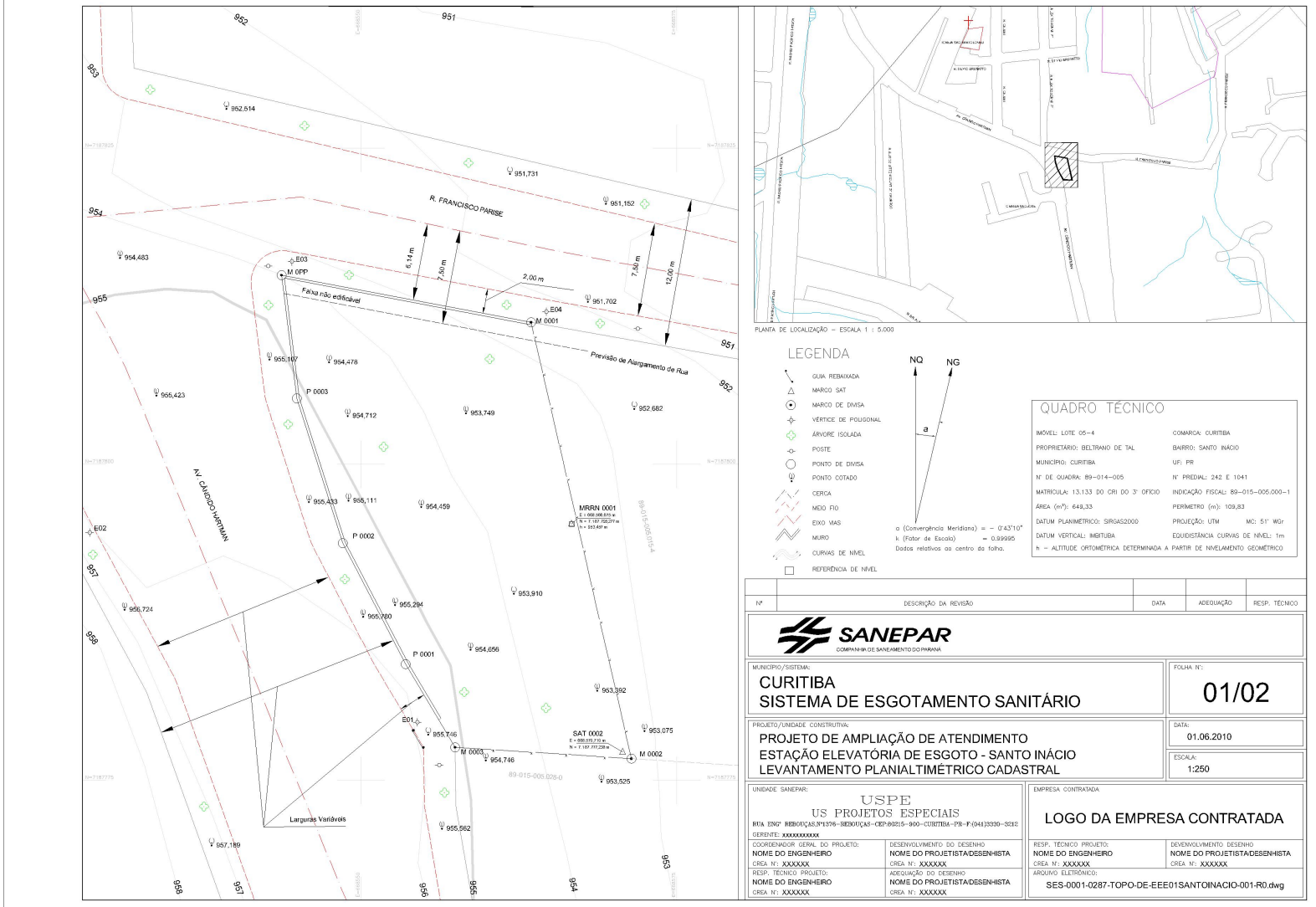
Área Atingimento: **1.733,40 m².** Extensão: **192,60 m** Largura da Faixa: **9,00 m**

DESCRIÇÃO

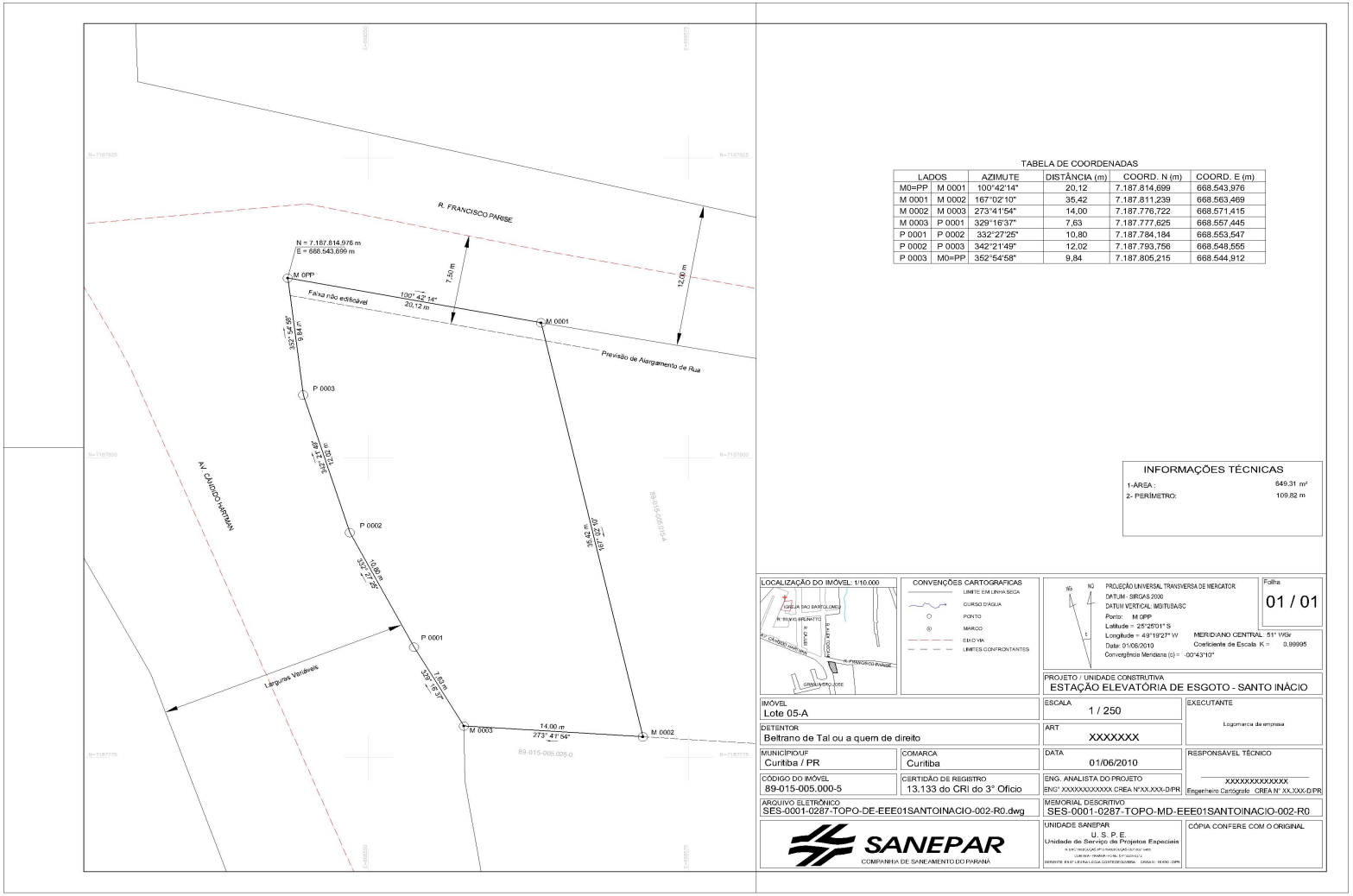
Inicia-se a descrição pelo eixo da faixa de servidão no vértice **A1**, de coordenadas **N 7.139.177,680 m** e **E 691.626,325 m**, situado no limite com área do Poço CSB04; deste, segue pelo eixo da estrada existente interna ao imóvel Fazenda KanangaII; com os seguintes azimutes e distâncias: 234°54'33" e 7,41 m até o vértice **A2**, de coordenadas **N 7.139.173,420 m** e **E 691.620,261 m**; 302°51'52" e 24,56 m até o vértice **A3**, de coordenadas **N 7.139.186,750 m** e **E 691.599,628 m**; 321°51'35" e 13,11 m até o vértice **A4**, de coordenadas **N 7.139.197,059 m** e **E 691.591,533 m**; 344°37'50" e 16,82 m até o vértice **A5**, de coordenadas **N 7.139.213,281 m** e **E 691.587,074 m**; 343°00'23" e 13,20 m até o vértice **A6**, de coordenadas **N 7.139.225,905 m** e **E 691.583,216 m**; 0°33'49" e 10,78 m até o vértice **A7**, de coordenadas **N 7.139.236,680 m** e **E 691.583,322 m**; 16°52'38" e 9,74 m até o vértice **A8**, de coordenadas **N 7.139.245,998 m** e **E 691.586,149 m**; 37°33'49" e 12,87 m até o vértice **A9**, de coordenadas **N 7.139.256,197 m** e **E 691.593,993 m**; 49°47'11" e 9,28 m até o vértice **A10**, de coordenadas **N 7.139.262,188 m** e **E 691.601,079 m**; 61°29'04" e 21,46 m até o vértice **A11**, de coordenadas **N 7.139.272,432 m** e **E 691.619,934 m**; 51°24'58" e 40,98 m até o vértice **A12**, de coordenadas **N 7.139.297,993 m** e **E 691.651,972 m**; 330°32'02" e 4,60 m até o vértice **A13**, de coordenadas **N 7.139.301,994 m** e **E 691.649,711 m**; 346°46'24" e 7,79 m até o vértice **A14**, de coordenadas **N 7.139.309,582 m** e **E 691.647,928 m**, perfazendo uma extensão de 192,60 m, a qual define o eixo de uma faixa de 9,00 m de largura sendo 3,00m a direita do eixo e 6,00m a esquerda, com área total de atingimento de 1.733,40 m² . Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro**, Meridiano Central 51º WGr** e encontram-se representadas no Sistema UTM, tendo como datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

Curitiba, 17 de Julho de 2024.

Eng° Cartógrafo CREA n° XX.XXX-D/PR
ART n° XXXXXXXXXXX



Desenho 4 – Modelo de planta de Levantamento Planialtimétrico



Desenho 5 - Modelo de Planta de Legalização

002004 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Consiste na pesquisa da estrutura do subsolo com o objetivo de subsidiar os estudos que irão definir e dimensionar os tipos de fundações, contenções e escavações a serem empregadas nas obras. A empresa de sondagem executará a pesquisa por meio de furos, em quantidades previamente determinadas pela Sanepar. Devem ser apresentados os boletins de sondagem e os laudos conclusivos conforme descrito pela norma NBR 6484.

Para todos os efeitos legais a empresa de sondagem é a responsável pelos serviços executados e laudos emitidos.

A sondagem a percussão deve ser identificada pela sigla (SP) seguida de número indicativo do furo. Em cada obra o número indicativo deve ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem. A numeração deve ser crescente e orientada na planta de locação da esquerda para a direita e de cima para baixo. Quando for necessária a execução de mais de um furo num mesmo ponto de investigação, os furos subsequentes terão a mesma numeração do primeiro, acrescida das letras A, B, C, etc. No caso de prosseguimento da sondagem pelo método misto, a mesma deve ser denominada com sigla (SM) e o número da sondagem.

Aparelhagem

A empresa de sondagem deve fornecer o conjunto de equipamentos necessários para execução de sondagens de até 40 m de profundidade, que constará de torre com roldana (tripé), tubos de revestimento, composição de perfuração ou cravação com hastes de lavagem e penetração, trado-concha ou cavadeira, trado helicoidal, trépano de lavagem, amostrador-padrão, cabeças de bateria, martelo padronizado para a cravação do amostrador, baldinho para esgotar o furo, medidor de nível d'água, metro de balcão, recipientes para amostras, bomba d'água centrífuga motorizada, motor com guincho e/ou macacos e/ou saca-tubos, caixa d'água ou tambor com divisória interna para decantação e demais ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem.

A forma de distribuição das saídas de águas do trépano, bem como as características das hastes do ensaio penetrométricas devem ser idênticas para todos os equipamentos, durante todo o serviço de sondagem numa mesma obra. As hastes de aço devem ser de tubo reto de 1" de diâmetro interno e comprimentos de 1 e 2 m, com roscas que permitam firme conexão com as luvas e peso de aproximadamente 3,0 kg por metro linear. Os tubos de revestimento da sondagem devem ser de aço com diâmetro mínimo de 2.½" (máximo de 3"), com

comprimentos de 1 e 2 m, emendados com luvas. O diâmetro do trado deve ser aproximadamente 5 mm inferior ao do diâmetro interno do revestimento utilizado, resultando em 56mm.

Locação dos furos

Todas as unidades da Sanepar a ser implantadas são georeferenciadas permitindo a localização das áreas e constarão de RN com cota real.

Assim, cada ponto de sondagem marcado em planta deve ser locado e nivelado em campo com serviço de topografia e materializados com piquetes de madeira. Em cada piquete deve ser gravada a identificação do furo e estar cravado no solo, servindo de referência de nível para a execução de sondagem.

Processos de perfuração

As sondagens devem ser iniciadas após limpeza de uma área circular de 2 m de diâmetro, concêntrica ao furo a ser executado e abertura de um sulco ao seu redor que desvie as águas de enxurradas no caso de chuvas.

No caso de terrenos inclinados, há que se escolher entre escavá-lo para tornar a área de trabalho horizontal, ou construir uma plataforma de madeira. No caso de se optar por plataforma, o assoalho deve cobrir, no mínimo, a área delimitada pelos pontos de fixação do tripé.

A sondagem deve ser iniciada com trado concha ou cavadeira manual até a profundidade de 1,00 m, seguindo-se a instalação, até essa profundidade, do primeiro tubo de revestimento dotado de sapata cortante. Nas operações subsequentes a perfuração, intercaladas às de ensaio e amostragem, deve ser utilizado trado helicoidal, até se atingir o nível de água freático.

Quando o avanço da perfuração, com emprego do trado helicoidal, for inferior a 50 mm após 10 min de operação, ou nos casos de solos aderentes ao trado, ou seja, abaixo do nível d'água, passa-se ao método de perfuração por circulação de água, também denominada por lavagem.

O fundo do furo deve estar satisfatoriamente limpo e caso se observe desmoronamento da parede do furo o revestimento deve ser cravado e a limpeza feita com recirculação de água.

O tubo de revestimento deve ser cravado de tal modo que sua boca inferior nunca fique abaixo da cota de ensaio penetrométrico. Nos casos em que, mesmo com revestimento

cravado, ocorrer fluxo de material para o furo, o nível de água do furo deve ser mantido acima do nível de água do terreno, por adição de água. Assim a operação de retirada do equipamento de perfuração deve ser feita lentamente.

A equipe de sondagem deve ter 6m de revestimento, no mínimo. Para profundidades maiores para o avanço da escavação deve ser adicionado um aditivo na água de recirculação como bentonita ou polímeros.

Quando o avanço do furo se fizer por lavagem, deve-se erguer o sistema de circulação de água, (o que equivale a elevar o trépano) numa altura de aproximadamente 30 cm e durante a queda deve ser manualmente imprimido um movimento de rotação no hasteamento. Quando se atingir a cota de amostragem, o conjunto de lavagem deve ser suspenso a uma altura de 20 cm do fundo do furo, mantendo-se a circulação de água por tempo suficiente, até que todos os detritos da perfuração tenham sido removidos do interior do furo. Os detritos pesados que não são carregados com circulação da água devem ser retirados por meio baldinho com válvula de pé. O controle da profundidade do furo, com precisão de 10 mm, deve ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes com a peça de perfuração e as sobras das mesmas em relação a um nível de referência fixado junto à boca do furo.

Durante a perfuração com o trado, o aumento de umidade do solo ou o trecho inferior do trado molhado podem comprovar ter sido atravessado um nível d'água, cuja profundidade deve ser anotada. Interrompe-se a perfuração e passa-se a observar o nível d'água no furo, efetuando-se leitura a cada 5 minutos durante 30 minutos. Antes de reiniciar uma sondagem, deve-se anotar a medida do nível d'água e a profundidade do tubo de revestimento. Sendo observados níveis d'água variáveis durante o dia, devem ser anotados. Ocorrendo pressão de artesianismo ou fuga d'água no furo, devem ser anotadas as profundidades das ocorrências e do tubo de revestimento. Após o término da sondagem, deve ser feito o esgotamento do furo até o nível d'água com auxílio do baldinho, e anota-se as leituras deste nível a cada 5 minutos durante 30 minutos. Em seguida deve ser retirado o tubo de revestimento e, após decorridas 24 horas, anotar a medida do nível d'água se o furo permanecer aberto.

Ensaio de penetração

O ensaio de penetração, de acordo com o método "Standard Penetration Test-SPT", deve ser executado a cada metro, a partir de 1,00 m de profundidade de sondagem com amostrador padrão.

No entanto, para os casos em que a cota de assentamento da estrutura prevista é superficial a amostragem pode iniciar a partir do nível do terreno. Nestes casos a Sanepar indicará a necessidade.

O ensaio de penetração consistirá na cravação do barrilete amostrador, através do impacto, sobre a composição do hasteamento, de um martelo de 65 kg caindo livremente de uma altura de 75 cm. O martelo para cravação do amostrador deve ser erguido manualmente, com auxílio de uma corda /ou/ cabo de aço e polia fixa no tripé. A queda do martelo deve dar-se verticalmente sobre a composição, com a menor disposição de energia possível. Deve-se observar que o eixo de simetria do martelo e a composição do amostrador devem ser rigorosamente coincidentes. O martelo deve possuir uma haste-guia, onde deve estar claramente marcada a altura de 75 cm com pintura ou fita adesiva de cor branca e espessura de 1cm.

O barrilete deve ser apoiado suavemente no fundo do furo, assegurando-se que sua extremidade se encontre na cota desejada e que as conexões entre as hastes estejam firmes e retilíneas. A ponteira do amostrador não pode estar fraturada ou amassada. Colocado o barrilete no fundo, deve ser assinalado com giz, na porção da haste que permanece fora do revestimento, três trechos de 15 cm cada uma, referenciados a um ponto fixo no terreno. A seguir o martelo deve ser suavemente apoiado sobre a composição de hastes, anotando-se a eventual penetração observada. Essa penetração corresponderá a zero golpes.

Não ocorrendo penetração igual ou maior do que 45 cm, inicia-se a cravação do barrilete através da queda do martelo. Cada queda corresponderá a um golpe que será aplicado quantas vezes forem necessárias a cravação de 45 cm do amostrador, atendida a limitação de 50 golpes.

Devem ser anotados o número de golpes e a penetração em centímetros para cravação de cada terço do barrilete, ou o número de golpes e a penetração respectiva. O valor da resistência a penetração consistirá no número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais do amostrador padrão.

O ensaio de penetração é interrompido antes dos 45 cm sempre que ocorrer as seguintes situações:
a) em qualquer dos três segmentos de 15 cm, o número de golpes ultrapassar 30;
b) um total de 50 golpes tiver sido aplicado durante toda a cravação;
c) não se observar avanço do amostrador-padrão durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo.

Critério de paralisação.

A sondagem SPT poderá ser finalizada ao atingir solo resistente (duro para argilas ou compactos para areias), atendendo os critérios de paralisação descritos no item 5.2.4 da NBR 6484 (Solo - Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio).

A sondagem SPT poderá ser paralisada nos casos abaixo:

a) Deverá ser considerado "impenetrável à percussão, provável rocha ou matacão", depois de realizado o procedimento de perfuração com trépano (trepanação ou lavagem por tempo) conforme previsto em norma NBR 6484;
Ao atingir camada impenetrável à percussão com avanço inferior a 50mm em 10 min, deve-se realizar o ensaio de avanço da perfuração com recirculação de água (lavagem). Considera-se impenetrável se ocorrerem avanços inferiores a 50mm em 3 períodos consecutivos de 10 min. Neste caso de paralisação o boletim de sondagem deve mostrar um quadro com os resultados obtidos e indicar "Impenetrabilidade ao trépano de lavagem".
b) Deverá ser considerado "impenetrável à percussão, segundo a nbr 6484" depois de realizado o procedimento de paralisação conforme previsto em norma NBR 6484 ao atingir solo resistente (duro para argilas ou compactos para areias).
c) Deverá ser considerado "limite de sondagem, indicado pelo contratante", caso não seja encontrado impenetrável até a profundidade prevista pela Sanepar;

Atingidas as condições de impenetrabilidade o ensaio de penetração poderá ser definida por outra modalidade mais adequada, caso necessário, sendo reiniciados os ensaios de penetração quando, em qualquer profundidade, voltar a ocorrer material susceptível a ser submetido a esse tipo de ensaio.
Caso a sondagem seja interrompida antes da profundidade de 7,00 m, esta deve ser obrigatoriamente deslocada até o máximo de 4 vezes e o mínimo de 2 vezes em posições diametralmente opostas a 2,00 m do furo inicial, sendo os deslocamentos orientados para dentro da projeção da estrutura a ser implantada.

Amostragem

As amostras a serem obtidas nas sondagens a percussão devem ser representativas dos materiais atravessados e livres de contaminação. São dos seguintes tipos:

a) amostras de barrilete amostrador SPT, com cerca de 250 g, constituídas pela parte inferior do material obtido no amostrador. Sempre que possível a amostra do barrilete deve ser condicionada mantendo-se intactos os cilindros de solo obtidos;
b) amostras de trado, com cerca de 500 g, constituídas por material obtido durante a perfuração e coletadas na parte inferior da broca do trado;

c) amostras de lavagem, com cerca de 500 g, obtida pela decantação de água de circulação, em recipiente com capacidade mínima de 10 litros. Neste processo de amostragem é vedada a prática de coleta do material acumulado durante o avanço da sondagem, em recipiente colocado junto à saída da água de circulação;
d) amostras de baldinho, com cerca de 500 g, constituídas por material obtido no baldinho com válvula de pé.

Executando-se as amostras de barrilete, deve ser coletada, no mínimo, uma amostra para cada metro perfurado. Se ocorrerem mudanças no transcorrer do metro perfurado, devem ser coletadas tantas amostras quantos forem os diferentes tipos de material. As amostras são acondicionadas em caixas de madeira, com dimensões normalizadas. As caixas devem ser providas de tampa com dobradiças. Na tampa e num dos lados menores da caixa, devem ser anotados com tinta indelével os seguintes dados:
a) número do furo;
b) nome da obra;
c) local;
d) número da caixa e o número de caixas do furo.

Quando a sondagem a percussão for seguida por sondagem mista, deve ser utilizada caixa de amostra apropriada para o diâmetro da sondagem rotativa programada.

As amostras são coletadas desde o início do furo e acondicionadas na caixa, com separação de tacos de madeira pregados na divisão longitudinal. A sequência de colocação das amostras na caixa será de dobradiça para fora e da esquerda para a direita. A profundidade de cada trecho amostrado será anotada no taco do lado direito da amostra. No lado direito da última amostra do furo deve ser colocado um taco adicional com a palavra "Fim". Cada metro perfurado, com exceção do primeiro, deve estar representado na caixa de amostra por porções de material separadas por tacos de madeira: a primeira com a amostra de penetrômetro e a segunda com amostra de trado lavagem ou baldinho.

Não havendo recuperação de material no barrilete, no local da amostra deve ser colocado um taco de madeira descrito "não recuperou". No caso de ser utilizado todo o material disponível para a amostragem, deve ser colocado no local da amostra um taco com a seguinte descrição "recuperou pouco". No caso de pouca recuperação de amostra no barrilete, deve-se dar preferência à amostragem indicada para o ensaio de penetração descrita adiante.

Na divisão longitudinal de madeira junto à amostra, do lado da dobradiça, deve constar o tipo de amostragem, isto é, trado, lavagem, penetrômetro, etc.

A cada ensaio de penetração, cerca de 100 g da amostra do barrilete devem ser imediatamente acondicionadas em recipientes de vidro ou plástico rígido, com tampa hermética, parafinada ou selada com fita colante. Esta amostra deve ser identificada por duas etiquetas, em papel cartão, uma interna e outra colada na parte externa do recipiente, onde conste:

a) nome da obra;
b) nome do local;
c) número de sondagem;
d) número da amostra;
e) profundidade da amostra;
f) números de golpes e penetração do ensaio;
g) data;
h) operador.

Estes recipientes devem ser acondicionados em caixas apropriadas para transporte ou, de preferência, na caixa especificada para amostras de furos rotativos. As caixas de amostras devem permanecer guardadas à sombra, em local ventilado, até o final da sondagem, quando são transportadas para o local indicado pela fiscalização.

Resultados

Os resultados preliminares de cada sondagem a percussão devem ser apresentados, num prazo máximo de 15 dias após seu término, em boletins com 3 vias, onde conste, no mínimo:

a) nome da obra e Sanepar;
b) identificação e localização do furo;
c) diâmetro da sondagem e método de perfuração;
d) cota, se fornecida pela fiscalização;
e) data de execução;
f) nome do sondador e da empresa de sondagem;
g) tabela com leituras de nível de água com data, hora, profundidade do furo, profundidade do revestimento e observações sobre eventuais fugas de água, artesianismo, etc. No caso de não ter sido atingido o nível da água, devem constar no boletim as palavras "Furo Seco";
h) posição final do revestimento;
i) resultados dos ensaios de penetração, com o número de golpes e avanço em centímetros para cada terço de penetração do amostrador;
j) resultados dos ensaios de lavagem, com o intervalo ensaiado, avanço em centímetros e tempo de operação da peça de lavagem;
k) quando forem realizados, resultados dos ensaios de infiltração, com o processo utilizado, posição da boca inferior e superior do revestimento, profundidade do furo, diâmetro do

revestimento e medidas de absorção de água feitas a cada minuto, com a respectiva unidade;

l) indicação das anomalias observadas;

m) confirmação do preenchimento do furo ou motivo do seu não preenchimento;

n) motivo de paralisação do furo;

o) visto da fiscalização.

Os resultados finais de cada sondagem a percussão devem ser apresentados num prazo máximo de 30 dias após o término, na forma de perfis individuais na escala 1:100, onde constem todos os dados levantados, calculados e colocados em gráfico, quando for o caso, e a classificação geológica e geotécnica dos materiais atravessados, feita por geólogo ou engenheiro, cujo nome e assinatura devem constar no perfil.

Os resultados dos ensaios de infiltração quando forem realizados devem ser apresentados em valores numéricos da absorção em L (m.min) da pressão em kgf/cm^2 e da perda de água específica em (L/min)(m.kgf/cm^2), assinalados em três colunas justapostas, limitadas acima e abaixo por linhas horizontais na posição dos limites do intervalo ensaiado.

Até 30 dias após o término do último furo da campanha programada, devem ser entregues os seguintes documentos que formarão o relatório final:

a) texto explicativo com localização, tempo gasto, número de furos executados, total de metros perfurados, bem como outras informações de interesse e conhecimento da contratada, com nome e assinatura do responsável pela empresa de sondagem;

b) planta de localização das sondagens ou esboço, com distância aproximada e amarração.

002005 SONDAGEM ROTATIVA

Este tipo de sondagem visa investigar o subsolo com SPT na ocorrência de solo até atingir o impenetrável a percussão conforme prescrita pela NBR 6484. Para profundidades maiores associa-se o uso de equipamento de perfuração em rocha (sondagem rotativa), sendo possível obter o testemunho deste material e avaliar o grau de fraturamento da rocha ao longo da profundidade, através do índice RQD.

As sondagens rotativas são identificadas pela sigla (SR) seguida de número indicativo. Em cada obra o número indicado deve ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem. Quando for necessária a execução de mais de um furo num mesmo ponto de investigação, os furos subsequentes terão a mesma numeração do primeiro, acrescida das letras A, B, C, etc.

A empresa de sondagem deve fornecer o conjunto de equipamentos para a execução de sondagens até 100 m de profundidade. Para furos de maior profundidade a Sanepar comunicará a empresa de sondagem. O equipamento padrão deve constar de tripé, sonda propriamente dita, motor a combustão interna ou elétrica, bomba de água, guincho,

ferramentas, tubos de revestimento, coroas, luvas alargadoras, hastes, barriletes, retentores de testemunhos, obturadores de borracha e demais acessórios à execução de sondagem rotativa, além dos equipamentos exigidos para sondagem a percussão. O equipamento padrão deve contar com coroas de diamantes e barrilete duplo livre, sem circulação de água pelos testemunhos, conforme tabela:

CÓDIGO	**Diâmetros aproximados (mm)**	
	furo	testemunho
AX	48	30
BX	60	42
NX	76	55

A utilização de barriletes simples e coroas de vídea será permitida ou solicitada pela fiscalização quando a porcentagem de recuperação e amostragem de materiais moles ou incoerentes não forem consideradas críticas.

A execução da sondagem rotativa, em terreno seco, deve ser iniciada após a limpeza de uma área que permita o desenvolvimento de todas as operações, sem obstáculo; a abertura de um sulco ao seu redor para impedir, no caso de chuva, a entrada de enxurrada; e ancoragem firme da sonda no solo, de maneira a minimizar a transmissão de suas vibrações para a composição da sondagem. Em terreno alagado ou coberto por lâmina d'água de grande espessura, a sondagem deve ser feita a partir de plataforma fixa ou flutuante firmemente ancorada, totalmente assoalhada, que cubra no mínimo, a área delimitada pelos pontos de apoio do tripé, ou um raio de 1,50 m contado a partir dos contornos do conjunto moto-bomba.

Quando ocorrer solo no local do furo, a sondagem deve ser feita com perfuração mecânica até atingir o "impenetrável". A partir daí o furo deverá prosseguir com a utilização de sonda com coroas diamantadas ou vídea.
Para isso o barrilete e a coroa da sonda rotativa avançarão a seco até o nível da água, e com circulação de água abaixo dele. Caberá a empresa de sondagem, com anuência da fiscalização, empregar todos os recursos da sondagem rotativa, tais como perfuração cuidadosa, manobras curtas, coroas e barriletes especiais, lama bentonítica, etc., de maneira a assegurar a recuperação de todos os materiais atravessados. A sequência de diâmetros a ser utilizada deve ser estabelecida pela fiscalização e somente pode ser alterada mediante sua autorização, por comprovada necessidade técnica.

O controle de profundidade do furo, com precisão de 1 cm, deve ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes com a peça de perfuração e a sobra das mesmas em relação a um nível de referência fixado junto a boca do furo. Quando a sondagem atingir o lençol

d'água, a sua profundidade será anotada e no caso de ocorrer artesianismo são anotadas a altura máxima de elevação de água no revestimento e a medida da vazão com o respectivo nível dinâmico, quando o revestimento for seccionado.

O nível de água ou as características do artesianismo devem ser medidos todos os dias antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte após a conclusão da sondagem. Quando houver interesse na obtenção de uma medida de nível piezométrico no trecho final do furo em andamento, a fiscalização pode solicitar a instalação em cota determinada, de um obturador durante o intervalo de dois turnos de perfuração. Neste caso, no reinicio dos trabalhos, são medidos os níveis de água interno e externo a tubulação do obturador.

Salvo orientação em contrário, imediatamente após a última leitura do nível da água, ou término de furo seco, o mesmo deve ser totalmente preenchido, deixando-se cravada ao seu lado uma estaca com a identificação da sondagem. Nos furos em sítios de barragens, o preenchimento deve ser feito com calda grossa de cimento, vertida no fundo do furo com auxilio de um tubo, que será levantado a medida que o furo for sendo preenchido. Nos demais furos o preenchimento será feito com solo, ao longo de toda sua profundidade.

Amostragem

A amostragem deve ser contínua e total, mesmo para materiais moles, não coesivos ou muito fraturados. Os testemunhos não devem apresentar-se excessivamente fraturados ou roletados pela ação mecânica do equipamento de sondagem, exceto quando se tratar de rochas estratificadas ou xistosas. A recuperação dos testemunhos não deve ser inferior a 90% por manobra, salvo quando autorizado pela fiscalização.

As operações de retirada das amostras do barrilete e de seu acondicionamento nas caixas devem ser feitas criteriosamente, de maneira a ser mantidas as posições relativas dos testemunhos coletados. As amostras são acondicionadas em caixas de madeira apropriadas.

No caso de ser acondicionadas amostras com diversos diâmetros numa mesma caixa, devem ser colocados calços no fundo e laterais das divisões das caixas, de maneira a garantir a sua imobilidade durante o manuseio. As caixas devem ser providas de tampa com dobradiças. Na tampa e num dos lados menores da caixa, devem ser anotados os seguintes dados:

a) número do furo;
b) nome da obra;
c) local;
d) número da caixa e o número de caixas do furo.

Os testemunhos devem ser colocados nas caixas após cada manobra, iniciando-se pela canaleta adjacente às dobradiças, com a parte superior da manobra junto ao seu lado esquerdo. As amostras das manobras subsequentes devem ser colocadas na caixa, sempre guardando, na sequência de profundidade das amostras, o andamento da esquerda para a direita e da dobradiça para fora. As amostras de cada manobra devem ser isoladas longitudinalmente nas canaletas das caixas, por um taco de madeira pregado. Neste taco deve ser escrita sua profundidade. No taco que isola a última manobra do furo deve constar além da profundidade final do furo, a palavra "Fim".

No caso de ser empregado, no início do furo ou um determinado intervalo, avanço da sondagem pelo processo a percussão, as amostras assim coletadas devem ser acondicionadas nas mesmas caixas das amostras de rotação, segundo a sequência de sua obtenção.

Durante a realização das sondagens, as caixas contendo os testemunhos devem ser armazenadas junto às sondas, em local protegido contra intempéries. Ao término da sondagem, as tampas das caixas de amostras devem ser fixadas com parafusos e levadas até o local indicado pela fiscalização.

Resultados

Os resultados preliminares de cada sondagem a rotação, devem ser apresentados num prazo máximo de 15 dias após seu término, em boletins com 3 vias, onde conste, no mínimo:

a) Nome da obra e Sanepar;
b) Identificação e localização do furo;
c) Inclinação do furo;
d) Diâmetro da sondagem e tipo de barrilete utilizado;
e) Cota, se fornecida pela fiscalização;
f) Data da execução;
g) Nome do sondador e da empresa de sondagem;
h) Tabela com leituras de nível de água com data, hora, profundidade do furo, profundidade do revestimento e observações sobre eventuais fugas de água, artesianismo, instalação de obturador com sua cota, etc. No caso de não ter sido atingido o nível da água deve constar no boletim às palavras "Furo Seco";
i) Posição final do revestimento;
j) Resultados dos ensaios de penetração com o número de golpes e avanço em centímetros para cada terço de penetração do mostrador;
k) Resultados dos ensaios de lavagem com o intervalo ensaiado, avanço em centímetro e tempo de operação da peça de lavagem;
l) Número de peças e testemunhos por metro, segundo trechos de mesmo padrão de faturamento;
m) Recuperação dos testemunhos, em porcentagem por manobra;

n) Sempre que realizados: resultados dos ensaios de infiltração com indicação do processo utilizado, posição da boca superior e inferior do revestimento, profundidade do furo, diâmetro do revestimento e medidas de absorção de água feitas a cada minuto, com a respectiva unidade;
o) Sempre que realizados: resultados dos ensaios de perda de água com:
   - profundidade do furo;
   - posição da parte inferior da zona vedante do obturador;
   - intervalo e posição das partes vedantes, no caso de obturador duplo;
   - altura da boca superior do funil e/ou canalização do obturador;
   - altura do manômetro em relação à boca do furo;
   - medidas de vazão;
   - medidas do manômetro;
   - total de litros retornados e pressão que estava aplicada no trecho;
   - número da bomba, hidrômetro e manômetros, bem como suas capacidades, para cada furo de sondagem;
   - indicação dos trechos com absorção total da vazão da bomba;
p) Sempre que realizados: resultados do ensaio de perda de carga das tubulações, no primeiro boletim de cada campanha, com vazões, pressões, comprimento e diâmetro da tubulação;
q) Indicação das anomalias observadas;
r) Confirmação sobre o preenchimento do furo com peso gasto em quilogramas, no caso de uso de cimento, ou motivo do seu não preenchimento;
s) Motivo da paralisação do furo;
t) Visto da fiscalização.

Os resultados finais de cada sondagem mista devem ser apresentados, num prazo máximo de trinta dias após o seu término, na forma de perfis individuais na escala 1:100, onde constem todos os dados levantados e a classificação geológica e geotécnica dos materiais atravessados, feitos por geólogo ou engenheiro, cujo nome e assinatura devem constar no perfil.

Os resultados dos ensaios de infiltração, quando forem realizados, devem ser apresentados em valores numéricos da absorção em L/(m ·min), da pressão em kgf/cm² e em perda de água específica em (L/min)/(m · kgf/cm²), assinalados em três colunas justapostas, limitadas acima e abaixo por linhas horizontais na posição dos limites do intervalo ensaiado.

Os resultados dos ensaios de perda de água, quando realizados, devem ser apresentados na mesma forma dos ensaios de infiltração, com os resultados de cada estágio separados entre si por linhas horizontais tracejadas ou mais finas do que as que limitam o trecho ensaiado, na sequência normal de sua realização.

O número de peças e a recuperação dos testemunhos devem constar na forma de gráficos com suas variações em profundidade.

Até 30 dias após o término do último furo da campanha programada, devem ser entregues, os seguintes documentos, que formarão o relatório final:

a) texto explicativo com critério de descrição das amostras, correções e interpretações adotadas nos testes executados, bem como outras informações de interesse e conhecimento da contratada, com nome e assinatura do responsável pela empresa de sondagem;
b) planta de localização das sondagens ou esboço com distâncias aproximadas e amarração.

002006 SONDAGEM A TRADO

As sondagens a trado devem ser identificadas pela sigla (ST) seguida de número indicativo. Em cada obra o número indicativo deve ser sempre crescente, independente do local, fase ou objetivo da sondagem. Quando for necessária a execução de mais de um furo em um mesmo ponto de investigação, os furos subsequentes terão a mesma numeração do primeiro furo acrescida das letras A, B, C, etc.

A empresa de sondagem deve fornecer o conjunto de equipamentos para execução de sondagem até 6,00 m de profundidade que constará de trado-cavadeira com 4" de diâmetro, trado concha e trado helicoidal com diâmetros mínimos de 2 ½", hastes, luvas, medidor de nível de água, metro, recipientes para amostras e ferramentas para operação do equipamento.

As sondagens devem ser iniciadas após limpeza de uma área circular de 2 m de diâmetro, concêntrica ao furo a ser executado e abertura de um sulco ao seu redor que desvie as águas de enxurradas no caso de chuvas.

O avanço da sondagem será feito inicialmente com trado-cavadeira até atingir os limites especificados. O material retirado do furo deve ser depositado a sombra, em local ventilado, sobre uma lona ou tábua, de modo a evitar sua contaminação com solos superficiais no terreno e a diminuição excessiva de umidade. O material deve ser agrupado em montes dispostos segundo sua profundidade a cada metro perfurado. Quando houver mudança de características do material no transcorrer de um metro perfurado, devem ser preparados dois montes relativos aos materiais anteriores e posteriores à mudança.

O controle das profundidades dos furos deve ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes com o trado e a sobra das hastes em relação à boca do furo, com precisão de 10 mm. No caso da sondagem atingir o lençol d'água a sua profundidade será anotada.

Quando ocorrer artesianismo deve ser registrada uma avaliação da vazão de escoamento de água ao nível do solo. O nível da água deve ser medido todos os dias, antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte após a conclusão do furo.

A sondagem a trado será dada por terminada nos seguintes casos:
a) Quando atingir a profundidade especificada na programação dos serviços pela Sanepar;
b) Quando atingir o limite de 6,00 m de profundidade;
c) Quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;
d) Quando o avanço do trado for inferior a 5 cm em 10 min de operação contínua de perfuração.

Quando o terreno for impenetrável a trado, devido à ocorrência de cascalho, matacões ou rocha e houver interesse de se investigar melhor o local, a critério da fiscalização, o furo deve ser dado como terminado, sendo iniciado um novo furo, deslocando até o máximo de 4 vezes e o mínimo de 2 vezes em posições diametralmente opostas a 2,00 m do furo inicial, sendo os deslocamentos orientados para dentro da projeção da estrutura/obra a ser implantada. Todas as tentativas devem constar da apresentação final dos resultados.

Nos intervalos dos turnos de furação e nos períodos de espera para a medida final do nível de água, o furo deve permanecer tampado e protegido da entrada de água de chuva.

Todos os furos devem ser totalmente preenchidos com solo após o seu término, deixando-se cravada no local uma estaca com a sua identificação. Nos furos que alcançarem o nível de água, essa operação será feita após a última medida do nível de água.

Amostragem

Quando o material perfurado for homogêneo, as amostras devem ser coletadas a cada metro, salvo orientação em contrário da fiscalização. Se houver mudanças no transcorrer de 1,00 m perfurado, devem ser coletadas tantas amostras quanto forem os tipos de materiais. As amostras são identificadas por duas etiquetas, uma externa e outra interna, ao recipiente de amostragem onde constarão:
a) nome da obra;
b) nome do local;
c) número do furo;
d) intervalo de profundidade da amostra;

e) data de coleta.

As anotações devem ser feitas em papel cartão, devendo as etiquetas ser protegidas de avarias no manuseio das amostras.

As amostras para ensaios geotécnicos devem ser acondicionadas imediatamente após a sua retirada. Coleta-se 100 gramas em recipiente de tampa hermética, parafinada ou selada com fita colante para determinação de umidade natural. A seguir coleta-se cerca de 14 kg em sacos de lonas ou plástico com amarrilho, para os demais ensaios geotécnicos.

Para estudos geológicos, as amostras podem ser coletadas após a conclusão do furo. Coleta-se uma ou mais amostras com cerca de 500 gramas que são acondicionadas em recipiente rígido ou saco plástico transparente. O material retirado dos últimos centímetros do furo deve constituir-se de uma amostra. Todo o material coletado deve permanecer guardado à sombra, em local ventilado, até o final da jornada diária, quando será transportado para o local indicado pela fiscalização.

Resultados

Os resultados preliminares de cada sondagem a trado devem ser apresentados num prazo máximo de 15 dias após seu término, em boletins com 3 vias, onde conste no mínimo:
a) nome da obra e Sanepar;
b) identificação e localização do furo;
c) diâmetro da sondagem;
d) cota, se fornecida pela fiscalização;
e) data de execução;
f) estratigrafia, utilizando a classificação de solos deste manual (MOS - módulo 4);
g) profundidade das amostras coletadas;
h) motivo da paralisação;
i) medida de nível de água com data, hora e profundidade do furo por ocasião da medida. No caso de não ser atingido o nível de água deve constar "Furo Seco".

Os resultados finais de cada sondagem a trado devem ser apresentados num prazo máximo de 30 dias após seu término, na forma de perfis individuais na escala 1:100, onde constem todos os dados levantados e a classificação geotécnica táctil-visual dos materiais atravessados e classificados segundo este manual (MOS - módulo 4), sendo analisados por geólogo, engenheiro ou técnico habilitado, cujo nome e assinatura devem constar no perfil.

Até 30 dias após o término do último furo da sequência programada, devem ser entregues os seguintes documentos, que formarão o relatório final:

a) texto explicativo com localização, tempo gasto, totais de furos executados e de metros perfurados, bem como outras informações de interesse e conhecimento da contratada, com nome e assinatura do responsável da empresa contratada.
b) planta de localização de furos de sondagens e esboço com distâncias e amarrações a elementos fixos e bem definidos no terreno. A planta deve conter ainda, a posição de referência de nível (RN) tomada para nivelamento das bocas de sondagem, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN.

002007 CADASTRO DE OBRAS

Para lançamento das informações na base cartográfica, o profissional a executar o cadastramento deve ser treinado em Cadastro Técnico da Sanepar e ter competência/habilitação técnica com conhecimentos comprovados em AutoCad ou software similar equivalente.

O levantamento das informações cadastrais em campo deve ser efetuado concomitantemente com a execução dos serviços/obras de implantação ou de remanejamento.

Em se tratando de tubulações enterradas, o levantamento e registro fotográfico para cadastro deve ser sempre efetuado com a vala ainda aberta, isto é, com a tubulação interligações/conexões/pontos notáveis, que precisam demonstrar detalhes relevantes/ interseções/interferências/desníveis, durante fase final da execução do serviço, sem recobrimento.

Todas as medidas devem ser fornecidas em metros e com precisão de centímetros (2 casas decimais).

As obras executadas em adutoras e redes de distribuição de água, emissários, interceptores, coletores, linhas de recalque e redes coletoras de esgoto, como: remanejamento, ampliação, interligação, substituição ou desligamento de redes de água e esgotos; instalação ou retirada de registros, ventosas, válvulas redutoras de pressão, hidrantes etc.; implantação de poços de visita, caixas de passagem etc., devem ser registradas nos respectivos formulários de cadastro apresentados a seguir.

O cadastro de obra linear elaborado com a utilização de software em CAD compatível com o aplicado pela Sanepar, deve ser digitalizado e seguir a orientação dos itens 002007001 para

água e 002007002 para esgoto. Quando definido em edital, o cadastro deve ser realizado nos aplicativos fornecidos pela Sanepar, seguindo as orientações dos itens 002007003 e 002007004.

Os cadastros de obras lineares devem ser entregues conforme definido em edital. As convenções e simbologias devem ser utilizadas conforme as orientações técnicas de cartografia e geoprocessamento utilizadas pela Sanepar e apresentadas no edital de licitação ou no site da Sanepar.

Nos convênios com as Prefeituras, com fornecimento de material ou mão de obra, parcial ou total, pela Sanepar, fica a responsabilidade da Sanepar (fiscal da obra e unidade regional) a execução dos cadastros de obras, conforme estas orientações.

O levantamento e registro dos dados e informações necessários à confecção do cadastro devem obrigatoriamente ser efetuados pela contratada no momento da execução dos serviços por pessoa habilitada e designada especialmente para essa atividade. Estes dados e informações devem estar disponíveis a qualquer tempo para a fiscalização da Sanepar.

A construção, reforma e/ou ampliação de unidades operacionais como: barragens, captações, ETAs, reservatórios, elevatórias, boosters, ETEs, RALFs etc., devem ter suas medidas e características atualizadas no projeto "As built" (como construído), conforme item 002007005.

002007001 Cadastro Técnico de Água

Descrição do serviço: A contratada deve executar a Planta Geral com planilha da tubulação executada, modelo denominado de "**Cadastro de Água - Medição XX - Mês_Ano**" (Figura 8) com base nos Projetos e elementos fornecidos pela Sanepar, que devem apresentar as cotas em SIRGAS_2000, com as modificações feitas em obra, como: mudança de declividade, direção, redução ou ampliação da extensão da rede, inclusão, mudança de localização do poço de visita, mudança do material condutor etc. O cadastro deve ser preenchido na base georreferenciada fornecida pela Sanepar. O cadastro do que foi executado deve ser entregue mensalmente, em arquivos no formato PDF assinado digitalmente e em DWG gerados pelo AutoCad, vetada a entrega na versão "Estudante", em tamanho A1, com destaque para os trechos executados no mês, conforme padronização fornecida pela Sanepar.

Para os trechos de Rede de distribuição-RDA e Adutoras, executados áreas urbanas, onde existirem ruas e demarcação de lotes, o Cadastro Técnico terá suas amarrações referenciadas pelos meio-fio e/ou calçadas e alinhamento predial e em caso de inexistência destes pontos podem ser usados postes de concreto ou outros pontos fixos existentes. Na ausência de pontos

de referência descritos, as peças devem ser amarradas conforme modelos orientativos da Sanepar e aprovação da fiscalização, com identificação fotográfica do ponto.

As distâncias devem ser devidamente coletadas durante a execução em campo e lançados no formulário da "**Medição Preliminar de Campo – Água**" (Figura 2). Tratando-se de pequenas deslocamentos laterais ou na sua extensão, não se faz necessário novo Georreferenciamento desse trecho. Todos os demais trechos executados em áreas de fundo de lote, chácaras urbanas e áreas não urbanas os trechos devem ser todos Georreferenciados depois de executados, devendo ser registrados os caminhamentos e coletadas as cotas do terreno, da geratriz superior da tubulação e da tampa de PVs.

Material a ser fornecido pela Sanepar em meio digital:

1. Planta Geral do Sistema de Abastecimento do Água, em DWG, com locação das redes de distribuição e adutoras (água bruta, água tratada), com planta geral para localização no SAA, disponibilizados na reunião de início de contrato juntamente com o Cadastro Técnico de Água- CTA e Cadastro Técnico de Esgoto- CTE (quando existente). Os projetos e a planta geral devem ter como base o cadastro técnico de água e esgoto e base cartográfica atualizadas e georreferenciadas. Os cadastros devem ser executados sobre a Planta Geral fornecida.

2. Especificação para Cadastro Técnico Digital de Esgoto – IT/OPE/2018- versão vigente;

3. Formulário "**Medição Preliminar de Campo – Água**" em tamanho A4, em formato PDF e DWG (modelo anexo);

4. Planilha para o cadastro da tubulação executada, a ser lançada no arquivo "**Cadastro tubulação – Água"** (modelo anexo) em formato xls, para lançamento da medição preliminar de campo. Esta planilha é interligada à Planta Geral, ao arquivo "**Cadastro de Água - Medição XX – Mês-Ano"** (modelo anexo) e serve de base para a emissão do Laudo de Recebimento – LRO/LRS.

Produtos a serem entregues pela contratada:

1. Formulário "**Medição Preliminar de Campo – Água**" em tamanho A4 (Figura 2 e modelo anexo) devidamente preenchido, entregue em cópia digital, PDF, indicando obrigatoriamente o nome dos responsáveis pelos levantamentos/execuções em campo,

com carimbo e assinatura do encarregado da contratada e da Fiscalização da Sanepar;

Figura 1 – Convenção da representação das informações do cadastro de água

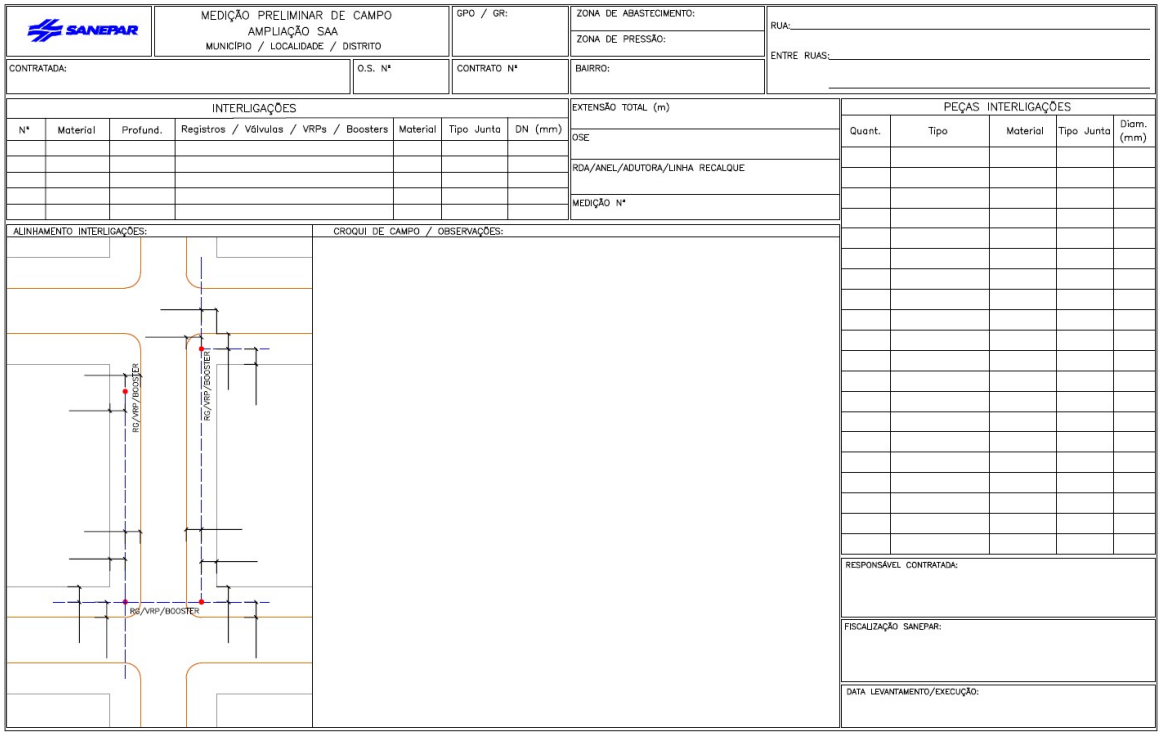


Figura 2 – Formulário da medição preliminar de campo - água

1.1 Preenchimento do formulário **"Medição Preliminar de Campo – Água"**, conforme Figura 1 e 2, com os seguintes dados:

- Município: indicar o nome da cidade, observando que, em casos de distritos, deve

constar o nome destes e entre parênteses o do município. Tratando-se de cadastramento de obras em núcleos habitacionais, citar o nome do município e do núcleo;

- Bairro: preencher com o nome do bairro que está sendo cadastrado;
- Rua/Entre Ruas: preencher com o nome da rua onde se localiza o trecho que está sendo cadastrado e os nomes das ruas que o limitam. Em casos de ruas sem nome, citar e fazer a amarração com a paralela mais próxima, com distâncias identificadas em planta;
- Extensão total: indicar a extensão total do trecho em metros (com duas casas decimais);
- Elementos de inspeção: indicar nomenclatura, numeração e profundidade dos registros, ventosas, boosters, caixas de manobras, VPR´s.
- Existindo registros, VRP´s, ventosas ou Booster no trecho a ser cadastrado, deve ser preenchida a tabela "Material de Interligação".
- Indicar zona de abastecimento e de pressão;
- Alinhamento registros e válvulas: registrar a distância dos registros e/ou válvulas em relação ao meio fio e ao alinhamento predial. No caso de esquinas com redes anotar todos os lados.
- Croqui Campo / Observações: anotar alterações de campo, com as devidas justificativas e sendo necessário fazer croqui com detalhes. O preenchimento deve ser escrito à mão livre, de forma legível e que não crie dúvidas de interpretação.
- Datas e assinaturas: conforme indicações no formulário.

2. Relatório fotográfico, mínimo uma foto, abrangendo as interligações/conexões/pontos notáveis, que precisam demonstrar detalhes relevantes/interseções/ interferências/desníveis, durante fase final da execução do serviço. A foto deve conter dados do dia, hora, endereço, cidade e posição geográfica, exemplos na Figura 3. Utilizar APP – *TimeStamp Camera Free*, ou equivalente para obtenção das informações.

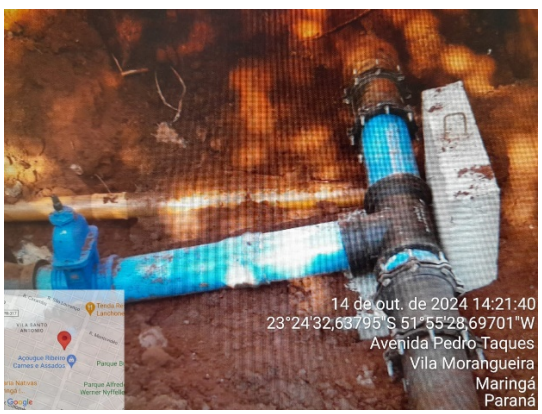


Figura 3 - exemplos de foto durante fase final da execução

3. A Planta Geral com planilha da tubulação executada (Planta Iluminada), modelo denominado de **"Cadastro de Água - Medição XX - Mês_Ano"** (Figura 8), indicando a rede de distribuição/adutora (água bruta, água tratada) cadastrada correspondente a medição, a rede/adutora já executada e a rede/adutora a executar. A planta iluminada deve ser entregue em meio digital, assinada;

3.1 Preenchimento das informações do "**Cadastro de Água - Medição XX - Mês_Ano"**, considerando:

- Planta: a planta (iluminada) do trecho cadastrado deve ser desenhada na base cartográfica, na escala 1:2000, em software CAD, e obedecendo a articulação geral, tendo como base os projetos fornecidos pela Sanepar. O cadastro deve apresentar informações de todas as peças assentadas, sobre sua profundidade, a distância até peças adjacentes e as amarrações por triangulação, a pontos fixos de fácil identificação, tipo de material e do diâmetro;
- O desenho deve ser executado obedecendo as convenções definidas nas especificações do Cadastro Técnico Digital de Redes de Água e Esgoto (IT/OPE/2018- versão vigente) da Sanepar;
- Medição: indicar o número da medição;
- OS/SAR: indicar o número da ordem de serviço emitida pela Sanepar na contratação dos serviços ou número da Solicitação de Ampliação de Rede - SAR correspondente;

- Obras executadas por Prefeituras Municipais por meio de convênios, citar o número do mesmo ou seu termo aditivo correspondente;
- Contrato: indicar o número do contrato com a Sanepar, caso houver;
- Projeto: indicar o nome do arquivo;
- Contratada: indicar o nome da contratada que executou a obra;
- Tubulação: indicar a extensão, material e o diâmetro nominal das tubulações assentadas de acordo com convenção fornecida pela Sanepar;

A considerar:

- Todas as peças da rede de distribuição/adutora devem estar devidamente amarradas a, pelo menos, dois pontos;
- Escolher os pontos fixos mais próximos para ser o ponto de amarração, nos locais com desvio de alinhamento, curvas, registros, interligações ou a cada 100 m em se tratando de tubulações;
- Os pontos de amarração no meio das quadras devem ser as divisas materializadas dos lotes e a esquina mais próxima;
- Na ausência de pontos de referência descritos, as peças devem ser amarradas conforme modelos orientativos da Sanepar e aprovação da fiscalização, com identificação fotográfica do ponto;
- Para tubulações devem ser informados, em determinados pontos a cada 100 m: a profundidade, a distância ao alinhamento (predial e/ou guias), o tipo de material, os diâmetros nominais e as extensões, em metros;
- A distância entre peças adjacentes deve ser tomada a partir do centro de cada peça;
- A profundidade da tubulação ou peça deve ser tomada pela distância entre sua geratriz superior e o nível do leito do logradouro ou passeio;

3.2 Preenchimento da Planilha "**Cadastro Tubulação – Água"** com todas as informações indicadas na mesma, conforme figuras 4, 5, 6 e 7.

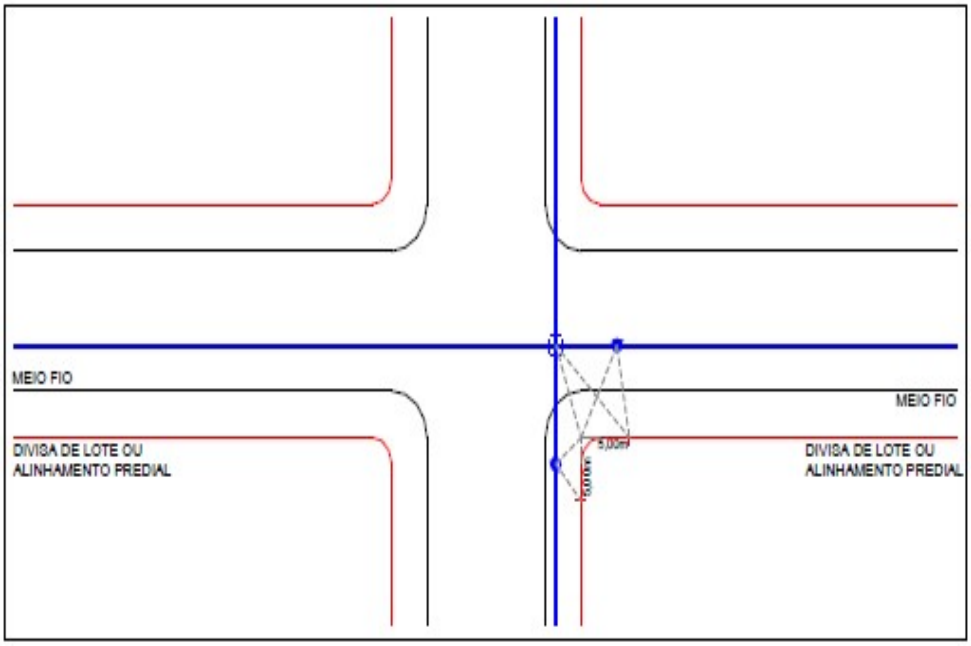


Figura 4 - Exemplo de amarração

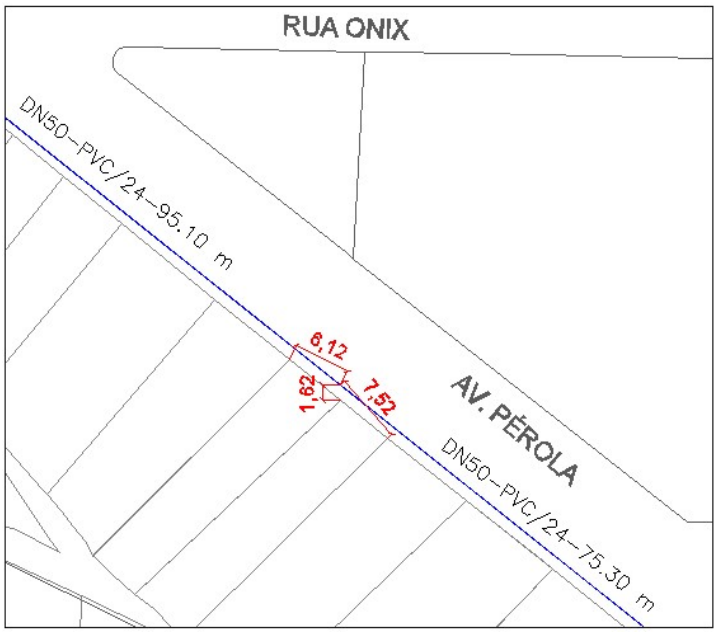


Figura 5 – Exemplo de amarração

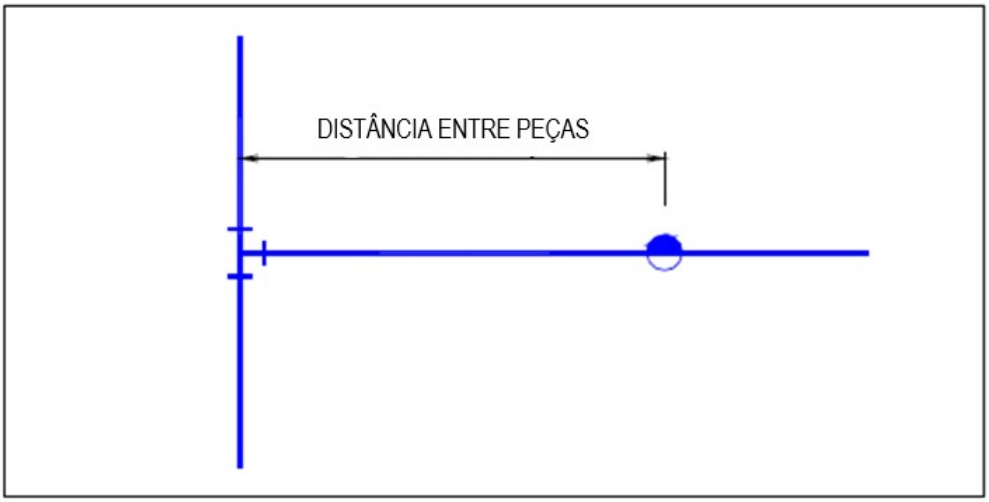


Figura 6 – Exemplo de Indicação de Distância

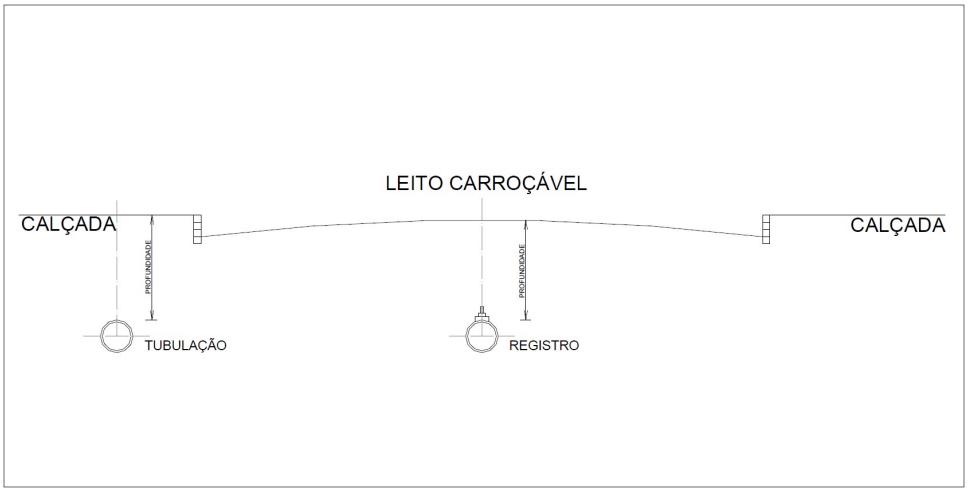
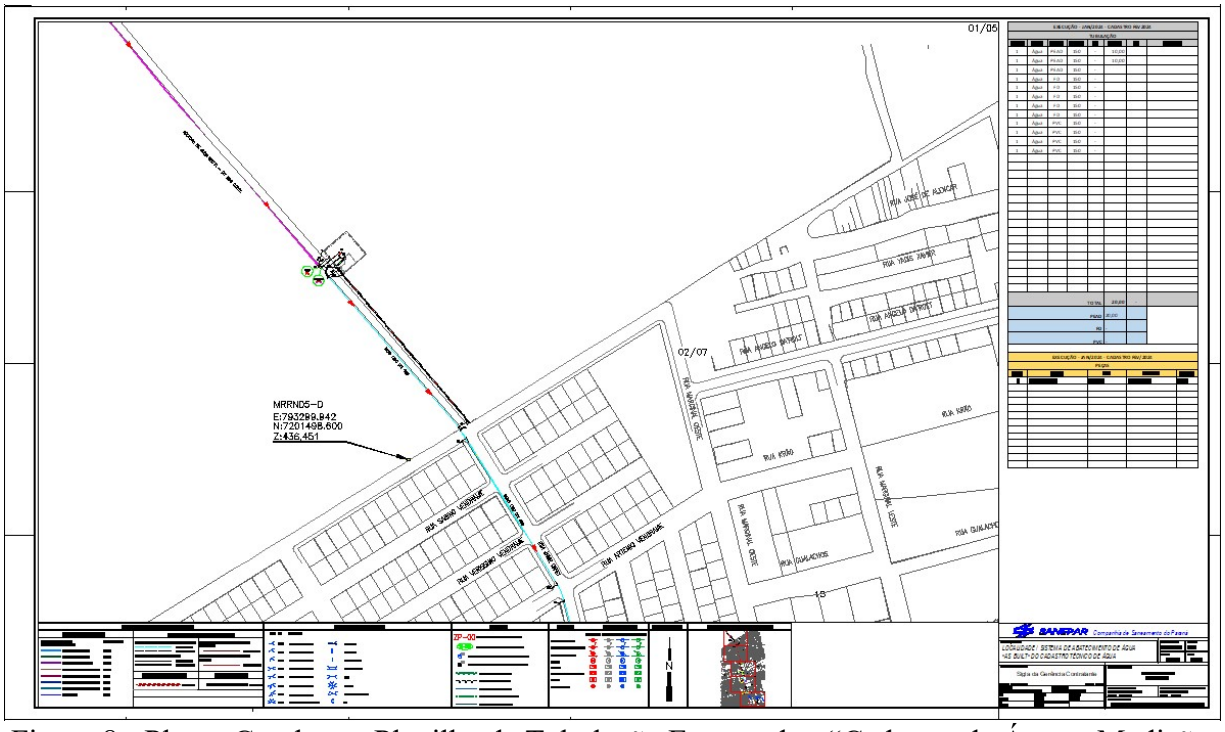


Figura 7– Exemplo de Indicação de Profundidade

3.3 Apresentação do Cadastro

Todas as informações e dados de campo gerados durante a execução do contrato devem ser inseridos no arquivo da Planta Geral com planilha da tubulação executada, modelo denominado de **"Cadastro de Água - Medição XX - Mês_Ano"**, em **formato A1**, figuras 8 e 9, (modelos anexos).


01/05
02/07
MRRN05-D
E:793289.842
N:7201498.600
Z:436.451
RUA JOSÉ DE ALENCAR
RUA ANGELO ANTONIO
RUA ANGELO ANTONIO
RUA ANGELO ANTONIO
RUA GUARANI HOSPITALAR
RUA HOSPITALAR NORTE
RUA HOSPITALAR NORTE
RUA HOSPITALAR NORTE
RUA HOSPITALAR NORTE
RUA GUARANI HOSPITALAR
RUA GUARANI HOSPITALAR

4. Entrega do cadastro

Os arquivos devem ser entregues em meio digital, na seguinte formatação:

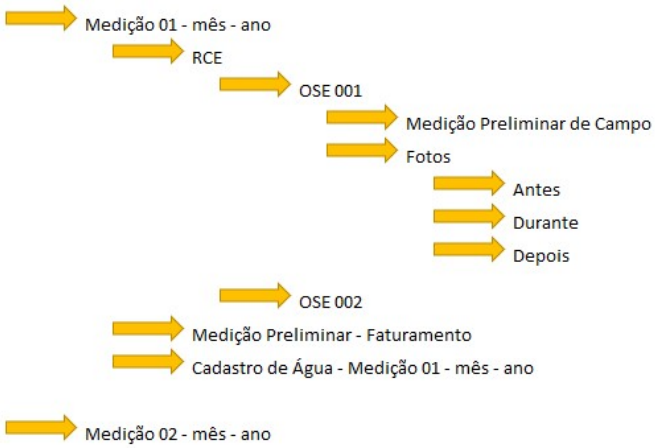


Figura 10 – Fluxo da entrega do cadastro

5. Simbologia

No preenchimento dos formulários do *Cadastro Técnico* e na representação em planta devem ser adotadas as simbologias e abreviaturas conforme normativos vigentes da Sanepar.

002007002 Cadastro Técnico de Esgoto

Descrição do serviço: A contratada deve executar a Planta Geral com planilha da tubulação executada, modelo denominado de **"Cadastro de Esgoto - Medição XX - Mês_Ano"** (Figura 14) com base nos Projetos e elementos fornecidos pela Sanepar, que devem apresentar as cotas em SIRGAS_2000, com as modificações feitas em obra, como: mudança de declividade, direção, redução ou ampliação da extensão da rede, inclusão, mudança de localização do poço de visita, mudança do material condutor etc. O cadastro deve ser preenchido na base georreferenciada fornecida pela Sanepar. O cadastro do que foi executado deve ser entregue mensalmente, em arquivos no formato PDF assinado digitalmente e em DWG gerados pelo software CAD, vetada a entrega na versão "Estudante", em tamanho A1, com destaque para os trechos executados no mês, conforme padronização fornecida pela Sanepar.

Para os trechos de Rede Coletora de Esgoto-RCE, Coletores, Interceptores, Emissários e Linhas de Recalque executados em áreas urbanas, onde existirem ruas e dermacação de lotes, o Cadastro Técnico terá suas amarrações referenciadas pelos meio-fios e/ou calçadas e alinhamento predial. Na ausência de pontos de referência descritos, as peças devem ser amarradas conforme modelos orientativos da Sanepar e aprovação da fiscalização, com identificação fotográfica do ponto.

As distâncias devem ser devidamente coletadas durante a execução em campo e lançadas no formulário da **"Medição Preliminar de Campo – Esgoto"** (Figura 11). Tratando-se de pequenos deslocamentos laterais ou na sua extensão, não se faz necessário novo Georreferenciamento desse trecho. Todos os demais trechos executados em áreas de fundo de lote, chácaras urbanas e áreas não urbanas, os trechos devem ser todos Georreferenciados depois de executados, devendo ser coletadas as cotas da tampa, terreno e fundo do PV´s.

Material a ser fornecido pela Sanepar em meio digital:

1. Planta Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário, em DWG, com a locação da rede coletora, coletor tronco, emissário, interceptor e linha de recalque, disponibilizados na reunião de início de contrato juntamente com o Cadastro Técnico de Água- CTA e Cadastro Técnico de Esgoto - CTE (quando existente). Os projetos e a planta geral devem ter como base o cadastro técnico de água e esgoto e as bases cartográficas atualizadas e georreferenciadas. Os cadastros devem ser executados sobre a Planta Geral fornecida.

2. Especificação para Cadastro Técnico Digital de Redes de Água e Esgoto – IT/OPE/2018-versão vigente;

3. Formulário "**Medição Preliminar de Campo - Esgoto**" em tamanho A4, em formato PDF e DWG (modelo anexo);

4. Planilha para o cadastro da tubulação executada, a ser lançada no arquivo "**Cadastro tubulação – Esgoto"** (modelo anexo), formato xls, para lançamento da medição preliminar de campo. Esta planilha é linkada à Planta Geral, ao arquivo "**Cadastro de Esgoto - Medição XX - Mês_Ano"** (modelo anexo) e serve de base para a emissão do Laudo de Recebimento – LRO/LRS.

Produtos a serem entregues pela contratada:

1. Formulário "**Medição Preliminar de Campo - Esgoto**" em formato A4 (Figura 11 e modelo anexo) devidamente preenchido, entregue em cópia digital, PDF, indicando obrigatoriamente o nome dos responsáveis pelos levantamentos/execuções em campo, com carimbo e assinatura do encarregado da contratada e da fiscalização da Sanepar;

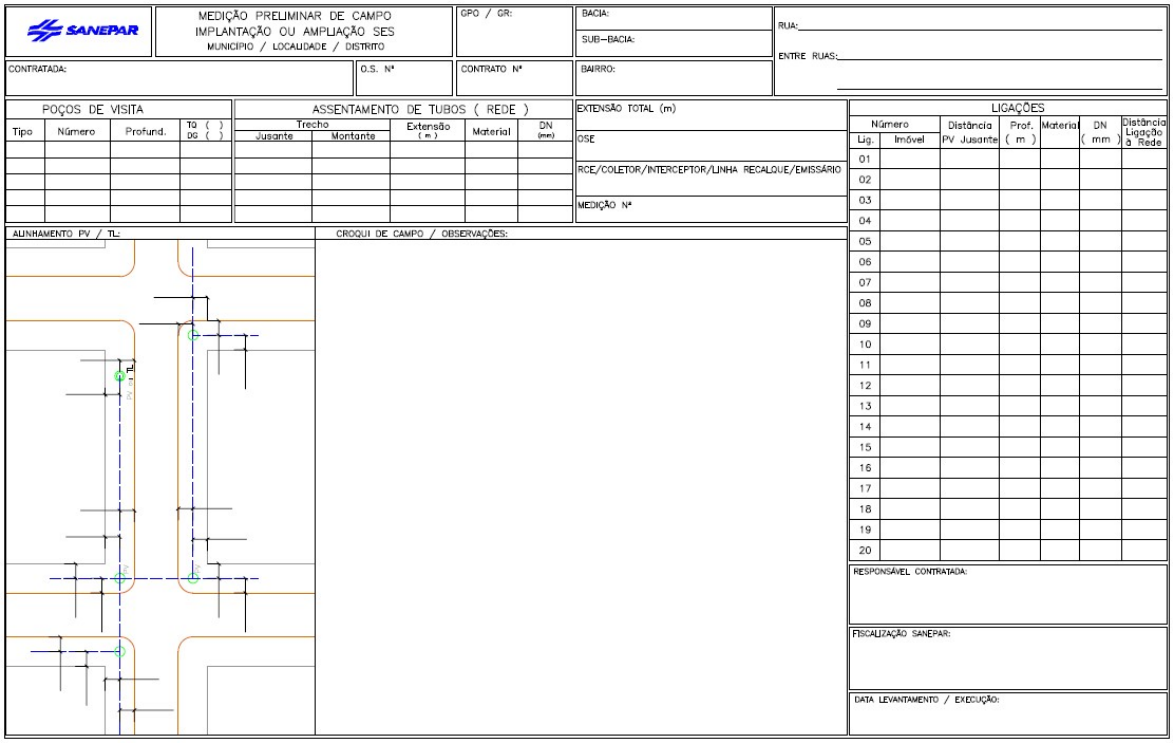


Figura 11 – Formulário da medição preliminar de campo - Esgoto

1.1 Preenchimento do formulário "**Medição Preliminar de Campo - Esgoto**", conforme Figura 11, com os seguintes dados:

- Município: indicar o nome da cidade, observando que, em casos de distritos, deve constar o nome destes e entre parênteses o do município. Tratando-se de cadastramento de obras em núcleos habitacionais, citar o nome do município e do núcleo;
- Bairro: preencher com o nome do bairro que está sendo cadastrado;
- Rua/Entre Ruas: preencher com o nome da rua onde se localiza o trecho que está sendo cadastrado e os nomes das ruas que o limitam. Em casos de ruas sem nome, citar e fazer a amarração com a paralela mais próxima, com distâncias identificadas

em planta;
- Extensão total: indicar a extensão total do trecho em metros (com duas casas decimais);
- Elementos de inspeção: indicar nomenclatura, numeração e profundidade dos poços de visita (PV), tubo de inspeção e limpeza (TIL) e tubos de queda.
- Ligações: indicar número do imóvel, distância ao elemento de inspeção à jusante, profundidade, distância da ligação à rede coletora, diâmetro da tubulação.
- Alinhamento PV / TL: registrar a distância do PV ou TL em relação ao meio fio e ao alinhamento predial. No caso de esquinas com redes anotar todos os lados.
- Croqui Campo / Observações: anotar alterações de campo, com as devidas justificativas e sendo necessário fazer croqui com detalhes.
- Datas e Assinaturas: conforme indicações no formulário.

2. Relatório fotográfico, mínimo uma (1) foto, abrangendo interligação/ponto de conexão/detalhes específicos, que precisam demonstrar detalhes relevantes/ interseções/interferências/desníveis, durante fase final da execução do serviço. As fotos devem conter dados: dia, hora, endereço, cidade e posição geográfica. Exemplo na Figura 12. Utilizar APP – TimeStamp Camera Free, ou equivalente para obtenção das informações.

Figura 12 – exemplo de foto da fase final de execução

3. A Planta Geral com planilha da tubulação executada (Planta Iluminada), modelo denominado de “Cadastro de Esgoto - Medição XX - Mês_Ano” (Figura 15), indicando a tubulação (rede coletora, coletor tronco, interceptor, linha de recalque, emissário e pontos/detalhes específicos) cadastrada correspondente a medição, a tubulação já executada e a tubulação a executar. A planta iluminada deve ser entregue em meio digital,

assinada.

3.1 Preenchimento das informações do "**Cadastro de Esgoto - Medição XX - Mês_Ano**", conforme figuras 13, 14 e 15, considerando:

- Planta: a planta (iluminada) do trecho cadastrado deve ser desenhada na base cartográfica, na escala 1:1000 em software CAD e obedecendo a articulação da planta geral, tendo como base os projetos fornecidos pela Sanepar. Deve conter: o nome das ruas e entre ruas, material e diâmetros nominais das peças e tubulações, distância da rede coletora ao alinhamento predial e ao meio fio (quando existir), profundidade dos PV´s e TL´s e indicação do Norte. O desenho deve ser executado obedecendo as convenções definidas nas especificações do Cadastro Técnico Digital de Redes de Água e Esgoto (IT/OPE/2018- versão vigente) da Sanepar;
- Medição: indicar o número da medição;
- Extensão: indicar a extensão total do trecho em metros (com duas casas decimais);
- OS/SAR: indicar o número da ordem de serviço emitida pela Sanepar na contratação dos serviços ou número da Solicitação de Ampliação de Rede - SAR correspondente;
- Obras executadas por Prefeituras Municipais por meio de convênios, citar o número do mesmo ou seu termo aditivo correspondente;
- Contrato: indicar o número do contrato com a Sanepar, caso houver;
- Projeto: indicar o nome do arquivo;
- Contratada: indicar o nome da contratada que executou a obra;
- Tubulação: indicar a extensão, material e o diâmetro nominal das tubulações assentadas de acordo com convenção utilizada e fornecida pela Sanepar;
- Datas e assinaturas: conforme indicações.

3.2 Preenchimento da Planilha "**Cadastro Tubulação – Esgoto"** com todas as informações indicadas na mesma, conforme figura 13.

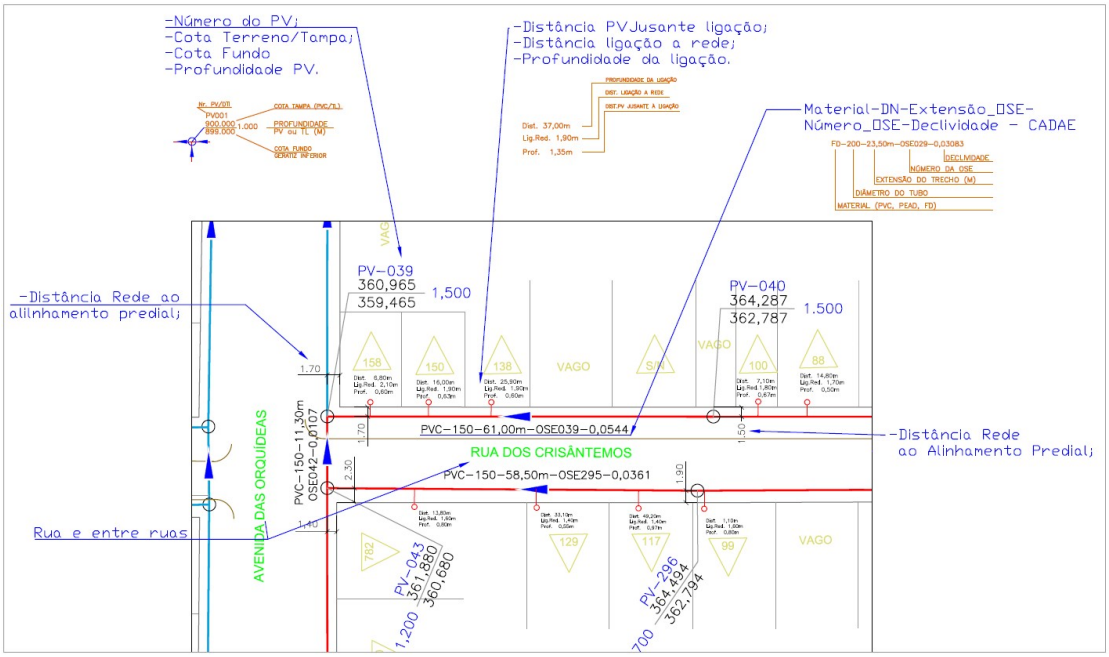


Figura 13 – Cadastro Técnico Sistema de Esgotamento Sanitário a apresentar

3.3 Apresentação do Cadastro

Todas as informações e dados de campo gerados durante a execução do contrato devem ser inseridos no arquivo da Planta Geral com planilha da tubulação executada, modelo denominado de "**Cadastro de Esgoto - Medição XX - Mês_Ano",** em **formato A1**, figuras 14 e 15 (modelos anexos).

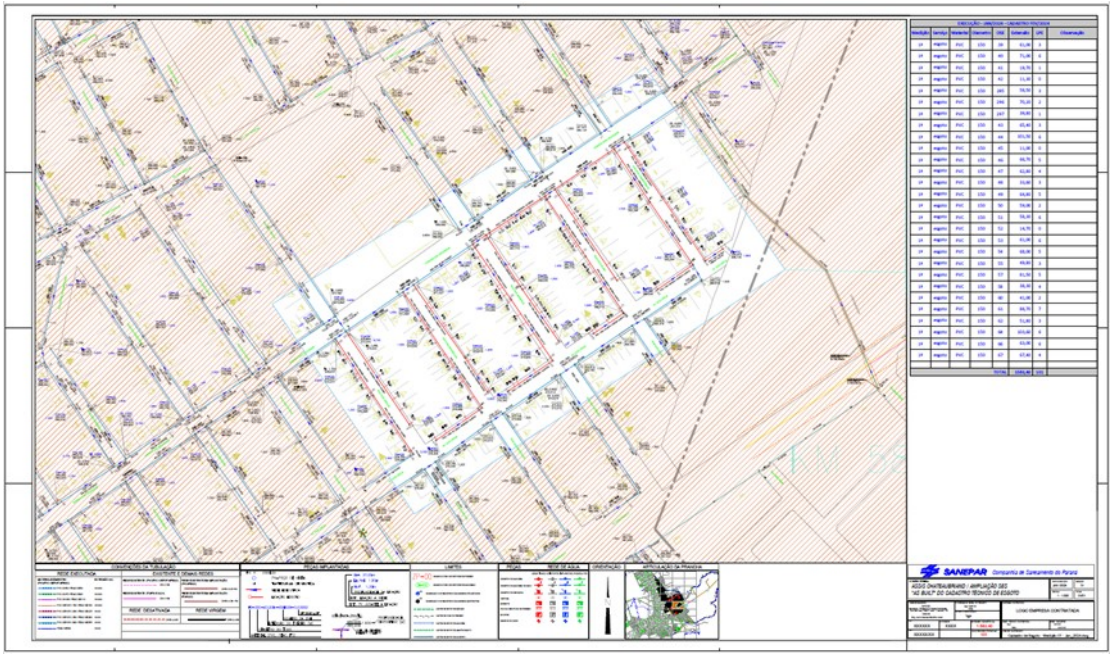


Figura 14 -Planta Geral com Planilha da Tubulação Executada- “Cadastro de Esgoto - Medição XX - Mês_Ano”

Figura 15 – Modelo do Carimbo da Planta Geral

3. Entrega do cadastro

Os arquivos devem ser entregues em meio digital, na seguinte formatação:

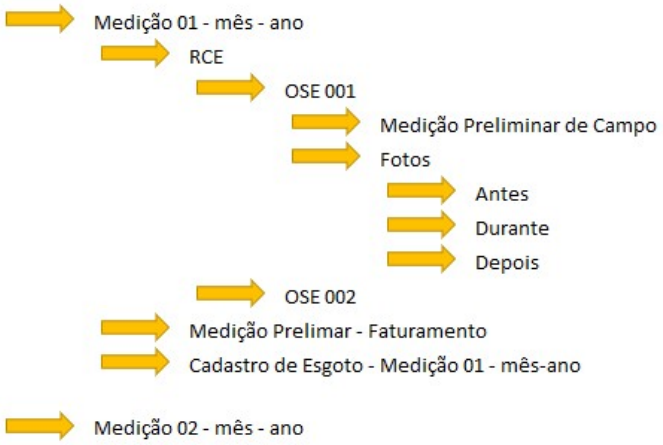


Figura 16 – Fluxo da entrega do cadastro

4. Simbologia

No preenchimento dos formulários do *Cadastro Técnico* e na representação em planta devem ser adotadas as simbologias e abreviaturas conforme normativos vigentes da Sanepar.

002007003 Cadastro linear de água - CTA

Descrição do serviço: Este serviço consiste na digitalização das unidades lineares (sistema de distribuição/sistema de adução) de água, em Bases Cartográficas Digitais oficiais da Sanepar, georreferenciando as informações gráficas, no aplicativo CADAE para digitalização das unidades lineares de água. O cadastro do que foi executado deve ser entregue mensalmente, **em via digital, nos formatos PDF e DWG**, e serem iluminados os trechos executados no mês.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Dados para a digitalização (folhas de cadastro, formulários de medição e outros em meio digital);
- Arquivo do Cadastro Técnico de Água (CTA) em .dwg, com a estrutura padrão da Sanepar;
- Aplicativo CADAE utilizado na Sanepar;
- Manual de utilização do aplicativo CADAE;
- Treinamento do aplicativo CADAE;
- Procedimento para a adequação da base cartográfica e geração do Mapa Urbano Básico - MUB;

- Base Cartográfica;
- Especificação para Cadastro Técnico Digital de Água.

Produtos a serem entregues pela contratada:

- Base Cartográfica em meio digital, seguindo as orientações da Sanepar;
- Arquivo do Cadastro Técnico de Água (CTA), em .DWG, com a estrutura padrão da Sanepar.

A Base Cartográfica Digital deve ser utilizada única e exclusivamente como "base" para digitalização do Cadastro Técnico em Layers distintos, conforme definido pela Sanepar, sendo VEDADO qualquer tipo de alteração da mesma.

É VEDADO qualquer tipo de alteração na estrutura do Banco de Dados, a não ser quando solicitado formalmente pela Sanepar.

002007004 Cadastro linear de esgoto - CTE

Descrição do serviço: Este serviço consiste na digitalização das unidades lineares (sistema de coleta e sistema de transporte) de esgoto, em Bases Cartográficas Digitais oficiais da Sanepar, georreferenciando as informações gráficas, no aplicativo CADAE para digitalização de unidades lineares de esgoto. O cadastro do que foi executado deve ser entregue mensalmente, **em via digital, nos formatos PDF e DWG**, e serem iluminados os trechos executados no mês.

Material a ser fornecido pela Sanepar:

- Dados para a digitalização (folhas de cadastro, formulários de medição e outros em meio digital);
- Arquivo do Cadastro Técnico de Esgoto (CTE) em .DWG, com a estrutura padrão da Sanepar;
- Aplicativo CADAE utilizado na Sanepar;
- Manual de utilização do aplicativo CADAE;
- Treinamento do aplicativo CADAE;
- Procedimento para a adequação da base cartográfica e geração do Mapa Urbano Básico - MUB;
- Base Cartográfica;
- Especificação para Cadastro Técnico Digital de Esgoto;

Produtos a serem entregues pela contratada:

- Base Cartográfica em meio digital, seguindo as orientações da Sanepar;
- Arquivo do Cadastro Técnico de Esgoto (CTE), em .DWG, com a estrutura padrão da Sanepar.
-

A Base Cartográfica Digital deve ser utilizada única e exclusivamente como "base" para digitalização do Cadastro Técnico em Layers distintos, conforme definido pela Sanepar, sendo VEDADO qualquer tipo de alteração da mesma.

É VEDADO qualquer tipo de alteração na estrutura do Banco de Dados, a não ser quando solicitado formalmente pela Sanepar.

002007005 Cadastro de obra localizada "As built"

O cadastro da obra localizada deve ser elaborado durante toda a execução, sendo que para qualquer alteração do projeto executivo deve ter autorização prévia e formal do engenheiro fiscal da Sanepar. Todas as mudanças devem ser registradas em Boletim de Ocorrência e na prancha do projeto pelo engenheiro residente da contratada ou mestre de obras, sempre com anuência da fiscalização da Sanepar. Eventuais modificações como alteração de posição, cota, material, tipo de junta e outras, em relação ao projeto original, devem ser redesenhadas no decorrer da execução da obra, obedecendo as convenções padronizadas pela Sanepar, adotar versão vigente.

A Sanepar deve disponibilizar à contratada cópia do projeto original em meio digital (DWG), no qual a contratada deve fazer as alterações conforme efetivamente executado em campo.

Nas obras de implantação de sistemas (água e esgoto) a contratada deve fazer no mínimo o georreferenciamento dos seguintes projetos (pranchas): Urbanização, Drenagem, Águas pluviais, Interligações hidráulicas, Pavimentação, Instalações Hidráulicas/Elétricas/ Mecânicas, conforme modelos orientativos da Sanepar. O georreferenciamento e a representação gráfica, deve abranger todas as unidades construtivas (existentes e implantadas) na área da obra, indicar todos os poços de visita, caixas de passagens (elétricas e hidráulicas), bocas de lobo, arruamentos, pontos de lançamentos, taludes, platôs e cercas/muros, pontos notáveis existentes e fixos, com indicação das referidas cotas.

Poços de visita, caixas de passagens e bocas de lobo devem ter cotas de tampa e fundo.

Em ampliações de sistemas, as unidades existentes (em operação) devem ser inclusas no georreferenciamento e representadas nos projetos (pranchas) indicados.

Ocorrendo ou não alterações, a contratada deve entregar os projetos do cadastro conforme executado (As built) em meio digital, assinados digitalmente e no prazo definido no edital.

Em ambos os casos (com ou sem alteração), o arquivo digital entregue deve conter a anotação "As built" (Construído exatamente como este projeto), acima do carimbo, e ter os dados do carimbo padrão Sanepar(da empresa projetista) alterados para os dados da empresa executora da obra, com indicação do responsável técnico pela Contratada e pela execução do "As built", com as respectivas ARTs. O nome do arquivo eletrônico deve finalizar com "**AS**", indicando que se trata de "As built" (Figura 17).

Figura 17- Modelo do Carimbo da Planta "As built"

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS DA ABNT

NBR 6484 – Solo, sondagens de simples reconhecimento com SPT - método de ensaio.
NBR 8036 - Programação de sondagem de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios.
NBR 12586 - Cadastro de Sistema de Abastecimento de Água.
NBR 12587 - Cadastro de Sistema de Esgotamento Sanitário.
NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico.
NBR 16752 - Desenho técnico — Requisitos para apresentação em folhas de desenho.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002001 002001001	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS Cadastro de unidade existente	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001001 - Área, em m², da edificação.
002001002 002001003	Cadastro de poço de visita e tubulação existente - esparsas Cadastro de poço de visita e tubulação existente - concentradas	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001002 e 002001003 - Por unidade, ud, de poço de visita cadastrado. Quando localizados em área operacional da Sanepar adotar o item "concentradas".
002001004	Locação de furos de sondagem	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001004 - Por unidade, ud, de furo locado.
002001005 002001006 002001007	Transporte de Altitude (Cota): extensão < 2 km km Transporte de Altitude (Cota): 2 km < extensão < 10 Transporte de Altitude (Cota): 10 km < extensão	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001005 a 002001007 - Distância, em km, percorrida. A medição deve ser escalonada. Ex.: Para 15km 2km no primeiro item 8km no segundo item 5km no terceiro item
002001008 002001009	Lev. Planialtimétrico Cadastral de área: 0,00 m² < área < 1.000 m² Lev. Planialtimétrico Cadastral de área: 1.000 m²	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001008 a 002001010 - Área, em m², levantada. A medição deve ser escalonada (vide critério acima)

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	< área ≤ 20.000 m²		
002001010	Lev. Planialtimétrico Cadastral de área: 20.000 m² < área		
002001011	Loc. e nivelamento de linha (levantamento planialtimétrico de faixa) - para projeto de água	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001011 e 002001012 - Extensão, em km, locada e nivelada.
002001012	Loc. e nivelamento de linha (levantamento planialtimétrico de faixa) - para projeto de esgoto		
002001013	Levantamento planimétrico cadastral de faixa	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, cálculos e desenhos.	002001013 - Extensão, em km, levantada.
002001014	Levantamento Planimétrico Cadastral de Área: 0,00 m² < área ≤ 1.000 m²	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001014 a 002001016 - Área, em m², levantada. A medição deve ser escalonada (vide critério acima).
002001015	Levantamento Planimétrico Cadastral de Área: 1.000 m² < área ≤ 20.000 m²	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	
002001016	Levantamento Planimétrico Cadastral de Área: 20.000 m² < área	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	
002001017	Seção Batimétrica - seca	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001017 a 002001019 - Extensão em m, de seção.
002001018	Seção Batimétrica – molhada		
002001019	Seção Batimétrica – molhada com auxílio de embarcação		
002001020	Locação e levantamento planialtimétrico de seções topográficas	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001020 - Extensão, em km, locada e nivelada.
002001021	Locação, demarcação e levantamento de Curva de Nível	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	002001021 - Extensão, em km, locada, demarcada e levantada.
002001022	Locação de linha	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, cálculos e desenhos.	002001022 - Extensão, em km, levantada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002001023	Mapa cadastral	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, cálculos e desenhos.	002001023 a 002001027 - Área, em km² levantada.
002001024	Mapa altimétrico	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, nivelamento, cálculos e desenhos.	
002001025	Mapa altimétrico cadastral		
002001026	Mapa planimétrico cadastral		
002001027	Mapa planialtimétrico cadastral		
002001028	Elementos para legalização (busca documental e identificação do imóvel – Unidades Operacionais ou Lineares em área rural)	Fornecimento de mão de obra para busca cartorial inclusive deslocamentos e serviços de escritório.	002001028 e 002001029 - Por unidade, ud, de imóvel identificado.
002001029	Elementos para legalização (busca documental e identificação do imóvel – Unidades Lineares em área urbana)		
002001030	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel urbano para legalização	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para amarrações de campo, cálculos e relatórios	002001030 - Área, em m² levantada.
002001031	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel Rural para legalização: Área: 0,00 m² < área < 10.000 m²	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para amarrações de campo, cálculos e desenhos.	002001031 a 002001033 – Área em m² levantada. A medição deve ser escalonada
002001032	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel Rural para legalização: 10.000 m² < área < 100.000 m²		
002001033	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel Rural para legalização: 100.000 m² < área		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002001034	Elementos para legalização Confecção de Planta de Imóvel Urbano ou Rural	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para amarrações de campo, cálculos e desenhos.	002001034- Por unidade, ud, de planta de imóvel confeccionada.
002001035	Elementos para legalização Confecção de Planta Geral de Elementos de Legalização	Fornecimento de mão-de-obra, material, cálculos, desenhos e serviços de escritório.	002001035 - Por unidade, ud, de planta de imóvel confeccionada.
002001036	Elementos para legalização Confecção de Material e procedimentos para inclusão de imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para amarrações de campo, cálculos e desenhos.	002001036 Área, em m² levantada.
002001037	Elementos para legalização (memorial descritivo)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para elaboração de cálculos e desenhos.	000201037 - Por unidade, ud, de memorial confeccionado para faixas de servidão e desapropriação de lotes urbanos e rurais.
002000138	Atualização de bases cartográficas	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, cálculos e desenhos.	000200138 - Extensão, em km na escala 1/2000.
002001039	Locação e nivelamento para assentamento de tubulação de esgoto (Ordem de serviço para execução - OSE)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da locação e nivelamento, incluindo formulários preenchidos (OSE, CROQUI, PERFIL). Aberturas de picadas devem ser pagas separadamente.	002001039 - Extensão, em m, de tubulação locada e nivelada.
002001040	Planta geral com representação de OSE's	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para locação, cálculos e desenhos.	002001040 - Por unidade, ud, de pranchas no tamanho A1 na escala 1:2000.
002001041	Acompanhamento de assentamento de tubulação de esgoto - DN < 400 mm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para verificação das cotas e alinhamento da tubulação durante a execução da obra.	002001041 - Extensão, em m, de tubulação acompanhada.
002001042	Acompanhamento de assentamento de tubulação de esgoto - DN ≥ 400 mm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para verificação das cotas e alinhamento da tubulação durante a execução da obra.	002001042 - Extensão, em m, de tubulação acompanhada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002001043	Locação da obra com auxílio de equipamento topográfico	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para locação.	002001043 e 002001044 - Área, em m², da obra locada.
002001044	Locação da obra sem auxílio de equipamento topográfico	Fornecimento de mão de obra e materiais para locação.	
002001045	Reconstituição Topográfica de OSE (Materialização de piquetes)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para relocação de piquetes de OSE.	002001045 - Extensão, em m, de OSE relocada.
002001046	Monumentação de Vértices de Controle Imediato	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a determinação de coordenadas para o georreferenciamento em um MARCO de concreto, assim como cálculos e desenhos para monografia dos Marcos.	002001046 - Por unidade, ud, de vértice implantado.
002001047	Monumentação de Vértices de Controle Básico	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a determinação de coordenadas para o georreferenciamento em um MARCO de concreto, assim como cálculos e desenhos para monografia dos marcos.	002001047 - Por unidade, ud, de vértice implantado.
002001048 002001049	Abertura de picada - vegetação de pequeno porte Abertura de picada - vegetação de grande porte	Fornecimento de mão de obra**,** materiais e equipamentos para abertura de picada.	002001048 e 002001049 - Extensão, em m, de picada aberta.
002002	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - ESTADIA DA EQUIPE		Observações válidas p/ o item 002002: Não será paga estadia quando: a) o serviço for executado na cidade sede da empresa contratada, ou b) o serviço for executado em Curitiba, Londrina, Maringá, Cascavel e Ponta Grossa.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002002001	Cadastro de unidade existente	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002001 - Área, em m², da edificação.
002002002	Cadastro de poço de visita e tubulação existente – esparsas	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002002 e 002002003 - Por unidade, ud, de poço de visita cadastrado. Quando localizados em área operacional da Sanepar adotar o item concentrado.
002002003	Cadastro de poço de visita e tubulação existente - concentradas		
002002004	Locação de furos de sondagem	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002004 - Por unidade, ud, de furo locado.
002002005	Transporte de Altitude (cota): extensão ≤ 2 km	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002005 a 002002007 - Distância, em km, percorrida. A medição deve ser escalonada (vide critério acima).
002002006	Transporte de Altitude (cota): 2 km < extensão ≤ 10 km		
002002007	Transporte de Altitude (cota): 10 km < extensão		
002002008	Lev. Planialtimétrico Cadastral de área: 0,00 m² < área ≤ 1.000 m²	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002008 a 002002010 - Área, em m², levantada. A medição deve ser escalonada (vide critério acima).
002002009	Lev. Planialtimétrico Cadastral de área: 1.000 m² < área ≤ 20.000 m²		
002002010	Lev. Planialtimétrico Cadastral de área: 20.000 m² < área		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002002011 002002012	Loc. e nivelamento de linha (levantamento planialtimétrico de faixa) - para projeto de água Loc. e nivelamento de linha (levantamento planialtimétrico de faixa) - para projeto de esgoto	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002011 e 002002012 - Extensão, em km, locada e nivelada.
002002013	Levantamento planimétrico cadastral de faixa	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002013 - Extensão, em km, levantada.
002002014 002002015 002002016	Levantamento Planimétrico Cadastral de Área: 0,00 m² < área ≤ 1.000 m² Levantamento Planimétrico Cadastral de Área: 1.000 m² < área ≤ 20.000 m² Levantamento Planimétrico Cadastral de Área: 20.000 m² < área	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002014 a 002002016 - Área, em m², levantada. A medição deve ser escalonada (vide critério acima).
002002017 002002018 002002019	Seção Batimétrica - seca Seção Batimétrica - molhada Seções Batimétricas – molhada com embarcação	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002017 a 002002019 - Extensão em m, de seção.
002002020	Locação e levantamento planialtimétrico de seções topográficas	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002020 - Extensão, em km, locada e nivelada.
002002021	Locação, demarcação e levantamento de Curva de Nível	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002021 - Extensão, em km, locada, demarcada e levantada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002002022	Locação de linha	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002022 - Extensão, em km, levantada.
002002023	Mapa cadastral	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002023 a 002002027 - Área, em km² levantada.
002002024	Mapa altimétrico		
002002025	Mapa altimétrico cadastral		
002002026	Mapa planimétrico cadastral		
000202027	Mapa planialtimétrico cadastral		
002002028	Elementos para legalização (busca documental e identificação do imóvel – Unidades Operacionais ou Lineares em área Rural)	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002028 - Por unidade, ud, de imóvel identificado.
002002029	Elementos para legalização (busca documental e identificação do imóvel – Unidades Lineares em área Urbana)	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002029 - Por unidade, ud, de imóvel identificado.
002002030	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel urbano para legalização	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002030 - Área, em m² levantada.
002002031	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel Rural para legalização: Área: 0,00 m² < área < 10.000 m²	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002031 a 002002033 - Área, em m², levantada. A medição deve ser escalonada (vide critério acima)
002002032	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel Rural para legalização: 10.000 m² < área < 100.000 m²		
002002033	Elementos para legalização Levantamento Topográfico de limites de imóvel Rural para legalização: 100.000 m² < área		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002002036	Elementos para legalização Confecção de Material e procedimentos para inclusão de imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR)	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições	002002036 - Área, em m² levantada.
002002038	Atualização de bases cartográficas	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002038 - Extensão, em km na escala 1/2000.
002002039	Locação e nivelamento para assentamento de tubulação de esgoto (Ordem de serviço para execução – OSE)	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002039 - Extensão, em m, de tubulação locada e nivelada.
002002041 002002042	Acompanhamento de assentamento de tubulação de esgoto - DN < 400 mm Acompanhamento de assentamento de tubulação de esgoto - DN ≥ 400 mm	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002041 e 002002042 - Extensão, em m, de tubulação acompanhada.
002002043 002002044	Locação da obra com auxílio de equipamento topográfico Locação da obra sem auxílio de equipamento topográfico	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002043 e 002002044 - Área, em m², da obra locada.
002002045	Reconstituição Topográfica de OSE (Materialização de piquetes)	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002045 - Extensão, em m, de OSE relocada.
002002046 002002047	Monumentação de Vértices de Controle Imediato Monumentação de Vértices de Controle Básico	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	00200246 e 002002047 - Por unidade de vértice implantado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002002048 002002049	Abertura de picada - vegetação de pequeno porte Abertura de picada - vegetação de grande porte.	Fornecimento de estadias para a equipe, incluindo pernoites e refeições.	002002048 e 002002049 - Extensão, em m, de picada aberta.
002003 002003001	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - TRANSPORTE DA EQUIPE Deslocamento de equipe topográfica / equipe de serviços técnicos especializados	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para deslocamento da equipe (no preço já está incluído a distância de ida e volta), inclusive tempo improdutivo dos empregados e refeições.	002003001 - Distância, em km, entre a cidade sede da empresa contratada e o local do serviço, considerando no mínimo 20km e no máximo a distância de cidade pólo (Curitiba, Londrina, Maringá, Cascavel e Ponta Grossa, a que for mais próxima até o local de serviço:
002004 002004001	SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT Perfuração em solo (SPT) sem estadia da equipe - Cidade Polo.	Fornecimento de: a) Mão de obra, materiais e equipamentos para execução da sondagem com ensaios, inclusive a apresentação de laudos, amostras, desenhos, perfis, etc. b) Topografia: Locação de furos de sondagem SPT	002004001 - Profundidade, em m, pesquisada. Observações: Este item sem estadia é aplicável quando: a) o serviço for executado na cidade sede da empresa contratada, ou; b) o serviço for executado em uma das Cidades Polo de Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa.

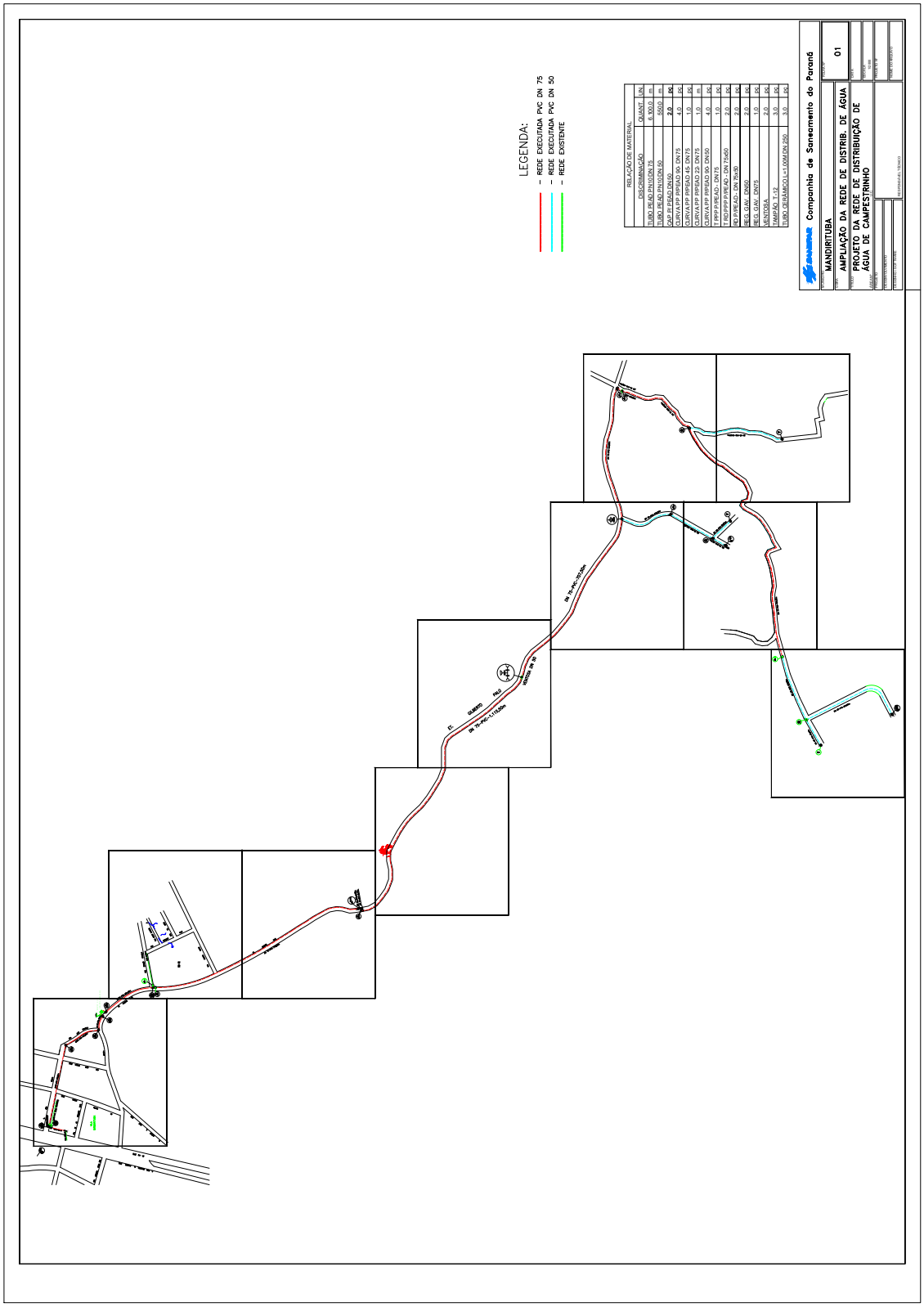
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002004002	Perfuração em solo (SPT) com estadia da equipe	Fornecimento de: a) Mão de obra, materiais e equipamentos para execução da sondagem com ensaios, inclusive a apresentação de laudos, amostras, desenhos, perfis, etc. b) Estadias para equipe de sondagem incluindo pernoites, refeições e o custo horário improdutivo do caminhão transportador. c) Topografia: Locação de furos de sondagem SPT	002004002 - Profundidade, em m, pesquisada.
002004003	Transporte de equipe de sondagem a percussão e de topografia – distância até 20km – Cidade Polo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para deslocamento das equipes de sondagem e de topografia (no preço já está incluído a distância de ida e volta), inclusive tempo improdutivo dos empregados e refeições.	002004003 – Faixa de distância mínima até 20km, correspondente a serviços realizados na cidade Polo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa).
002004004	Transporte de equipe de sondagem a percussão e de topografia – distância acima de 20km até 100km	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para deslocamento das equipes de sondagem e de topografia (no preço já está incluído a distância de ida e volta), inclusive tempo improdutivo dos empregados e refeições.	002004004 a 002004006 – Faixa de distância, em km, entre a cidade Polo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa) até a cidade do local do serviço. A escolha da cidade Polo é a que for mais próxima até o local de serviço
002004005	Transporte de equipe de sondagem a percussão e de topografia – distância acima de 100km até 200km		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002004006	Transporte de equipe de sondagem a percussão e de topografia – distância acima de 200km até 300km		
002005	SONDAGEM MISTA (PERCUSSÃO SPT e ROTATIVA)		
002005001	Perfuração em solo – SPT (sem estadia da equipe - Cidade Polo)	Fornecimento de: a) Mão de obra, materiais e equipamentos para execução da sondagem com ensaios, inclusive a apresentação de laudos, amostras, desenhos, perfis, etc. b) Topografia: Locação de furos de sondagem SPT	002005001 a 002005005 - Profundidade, em m, pesquisada. Observações: Este item sem estadia é aplicável quando: a) o serviço for executado na cidade sede da empresa contratada, ou; b) o serviço for executado em uma das Cidades Polo de Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa.
002005002	Em rocha alterada - BX (sem estadia da equipe - Cidade Polo)		
002005003	Em rocha (arenito, siltito, folhelho e calcário) - BX (sem estadia da equipe - Cidade Pólo)		
002005004	Em rocha (basalto, diabásio e granito) - BX (sem estadia da equipe - Cidade Pólo)		
002005005	Em rocha (gnaisse, migmatito) - BX (sem estadia da equipe - Cidade Pólo)		
002005006	Perfuração em solo – SPT (com estadia da equipe)	Fornecimento de: a) Mão de obra, materiais e equipamentos para execução da sondagem com ensaios, inclusive a apresentação de laudos, amostras, desenhos, perfis, etc. b) Estadias para equipe de sondagem incluindo pernoites, refeições e o custo horário improdutivo do	002005006 a 002005010 - Profundidade, em m, pesquisada.
002005007	Em rocha alterada - BX (com estadia da equipe)		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002005008	Em rocha (arenito, siltito, folhelho e calcário) - BX (com estadia da equipe)	caminhão transportador. c) Topografia: Locação de furos de sondagem SPT	
002005009	Em rocha (basalto, diabásio e granito) - BX (com estadia da equipe)		
002005010	Em rocha (gnaisse, migmatito) - BX (com estadia da equipe)		
002005011	Transporte de equipe de sondagem mista e de topografia – distância até 20km – Cidade Polo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para deslocamento das equipes de sondagem e de topografia (no preço já está incluído a distância de ida e volta), inclusive tempo improdutivo dos empregados e refeições.	002005011 – Faixa de distância mínima até 20km, correspondente a serviços realizados na cidade Polo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa).
002005012	Transporte de equipe de sondagem mista e de topografia – distância acima de 20km até 100km	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para deslocamento das equipes de sondagem e de topografia (no preço já está incluído a distância de ida e volta), inclusive tempo improdutivo dos empregados e refeições.	020512 a 020514 – Faixa de distância, em km, entre a cidade Polo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa) até a cidade do local do serviço. A escolha da cidade Polo é a que for mais próxima até o local de serviço
002005013	Transporte de equipe de sondagem mista e de topografia – distância acima de 100km até 200km		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002005014	Transporte de equipe de sondagem mista e de topografia – distância acima de 200km até 300km		
002006 002006001	SONDAGEM A TRADO Perfuração em solo (trado) sem estadia da equipe - Cidade Polo.	Fornecimento de: a) Mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos para execução da sondagem com ensaios, inclusive a apresentação de laudos, amostras, desenhos, perfis, etc. b) Topografia: Locação de furos de sondagem	002006001 - Profundidade, em m, pesquisada. Observações: Este item sem estadia é aplicável quando: a) o serviço for executado na cidade sede da empresa contratada, ou; b) o serviço for executado em uma das Cidades Pólo de Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa.
002006003	Transporte de equipe de sondagem a trado e de topografia – distância até 20km – Cidade Pólo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para transporte da equipe, (ida e volta) incluindo tempo improdutivo dos empregados e refeições.	002006003 – Faixa de distância mínima até 20km, por ud, correspondente a serviços realizados na cidade Pólo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa).

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
002006004	Transporte de equipe de sondagem a trado e de topografia – distância acima de 20km até 100km	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para transporte da equipe, (ida e volta) incluindo tempo improdutivo dos empregados e refeições.	002006004 a 002006006 – Faixa de distância, em km, entre a cidade Pólo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa) até a cidade do local do serviço. A escolha da cidade Polo é a que for mais próxima até o local de serviço
002006005	Transporte de equipe de sondagem a trado e de topografia – distância acima de 100km até 200km		
002007 002007001 002007002 002007003 002007004	CADASTRO DE OBRAS Cadastro técnico de água Cadastro técnico de esgoto Cadastro linear de água - CTA Cadastro linear de esgoto – CTE	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do cadastro, inclusive softwares necessários.	002007001 a 002007004 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da tubulação assentada.
002007005	Cadastro de obra localizada “As Built”		002007005 - Unidade, ud, de prancha A-1 atualizada.



ANEXO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
Nº 1	MODELO DE ARTICULAÇÃO DE ÁGUA	S/ESC	MOD02ANE01.DWG	EIDILAINE R.

SANEPAR

MEDIÇÃO Nº 01	EXTENSÃO TOTAL (m) 437,20	OS Nº	CONTRATO Nº	PROJETO Nº

CONTRATADA: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANDIRITUBA

FOLHA 01/09

TUBULAÇÕES

EXTENSÃO (m)	MATERIAL	TIPO DE JUNTA	DIÂMETRO (mm)
437,20	PVC	JE PB	75

PEÇAS

QUANTIDADE	TIPO	MATERIAL	TIPO DE JUNTA	DIÂMETRO (mm)
1,00	TEE	PVC	JE BBB	75x50
1,00	CURVA 45°	PVC	JE PB	75
2,00	CURVA 90°	PVC	JE PB	75

DATA : ENG. RESP. EMPREITEIRA : XXXXXXXXXXXXXXXXX

DATA : FISCAL DA SANEPAR : XXXXXXXXXXXXXXX

DATA : CONFERENTE : XXXXXXXXXXXXX

DATA : ENG. FISCAL DA SANEPAR : XXXXXXXXXXXXX

CADASTRAMENTO :

OSM/JUN/2008

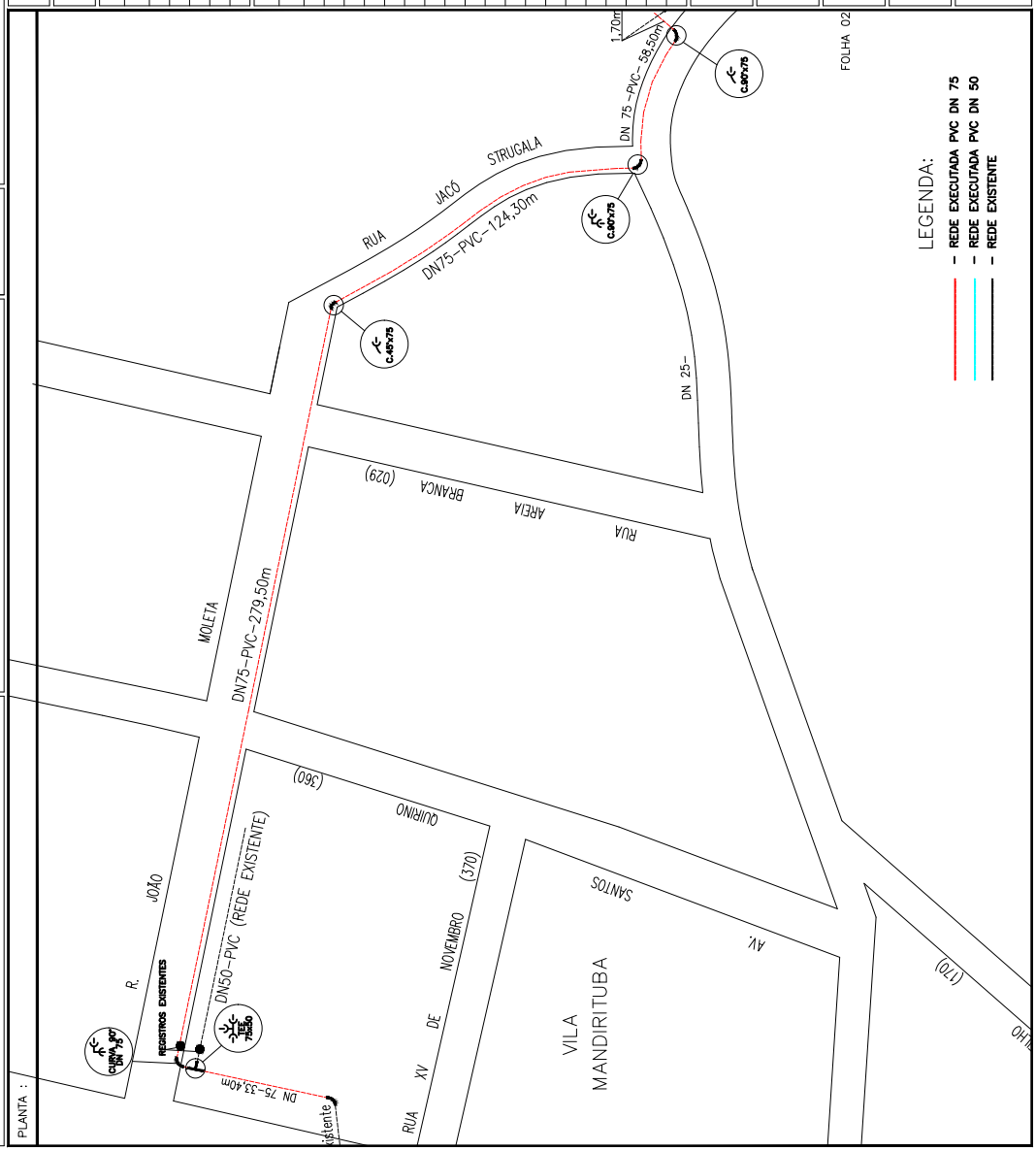
CIDADE: MANDIRITUBA – PR
MELHORIAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

BAIRRO XXXX

RUA: JOÃO MOLETA
ENTRE RUAS: BR-116 E RUA ANTÔNIO S. FILHO

CADASTRO DE OBRA – ÁGUA

PLANTA :



ANEXO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
Nº 2	FORMULÁRIO CADASTRO DE OBRA – ÁGUA	S/ESC	MOD02ANE02.DWG	EIDILAINE R.

ANEXO Nº 3 | CONTEÚDO FORMULÁRIO CADASTRO DE OBRA – ESGOTO | ESCALA S/ESC | ARQUIVO MOD02ANE03.DWG | DESENHO/SETOR EIDILAINE R.

CADASTRO DE OBRA – ESGOTO

CIDADE: CURITIBA

BACIA:

BAIRRO: TATUQUARA

RUA: IEDA CRISTINA RIBEIRO
ENTRE RUAS: JESUS FRANCISCO
JEREMIAS E. FERNANDES

SANEPAR

CONTRATADA:	O.S. Nº	CONTRATO Nº	PRANCHA. Nº	O.S.E Nº	EXTENSÃO TOTAL (m)	FOLHA	MEDIÇÃO Nº
xxxxxxxxxxxxx	xxx		01/01	xxx	39,00	01/01	06

CAIXAS E POÇOS

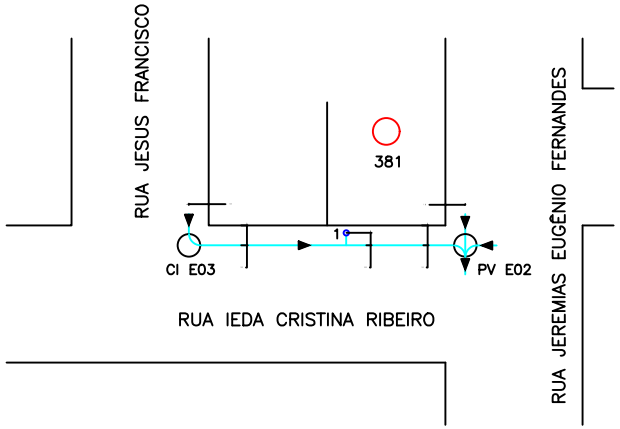
Número	Profundidade
PV E02	1,42
CI E03	1,10

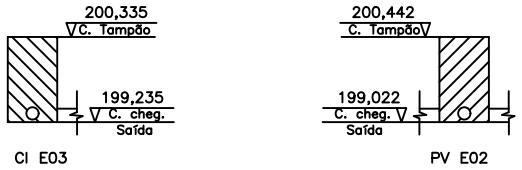
ASSENTAMENTO DE TUBOS (REDE)

Trecho		Declividade	Extensão	Material	DN
Jusante	Montante	(%)	(m)		(mm)
PV E02	CI E03	0,0054	39,00	PVC	150

OBSERVAÇÕES :

PLANTA/PERFIL:





LIGAÇÕES

Número		Distância	Prof.	Material	DN	Distância Ligação à Rede
Lig.	Imóvel	PV Jusante	(m)		(mm)	
01	381	26,90	0,50	PVC	100	0,90
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

DATA :	ENG. RESP. EMPREITEIRA : XXXX
DATA :	FISCAL DA SANEPAR : XXX
DATA :	CONFERENTE : XXXXX
DATA :	ENG. FISCAL DA SANEPAR : XXXXXX
CADASTRAMENTO :	

NOV/07 OSM

SANEPAR

MOS 5ª Edição

SERVIÇOS TÉCNICOS

ANEXO 3

MÓDULO 002

VERSÃO 01

DATA jun/2024

PÁGINA 138/138

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

003001	PESQUISA E REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS	2
003002	ACESSO PROVISÓRIO	2
003003	ESTIVA	3
003004	PREPARO DO TERRENO	4
003005	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA	5
003006	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	8
003007 e 003008	DEMOLIÇÃO E RETIRADA	23
003009	TRANSPORTE DE ENTULHO	23

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 24

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 25

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade estabelecer as principais condições a serem observadas na execução de serviços que permitam o efetivo início das obras, bem como aqueles que possam delimitar área de trabalho, proteger pedestres, ciclistas e veículos de terceiros durante a execução dos mesmos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços preliminares são aqueles considerados como serviços de apoio à execução do serviço principal. Devem ser programados e executados conforme as necessidades locais da obra.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

003001 PESQUISA E REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS

São consideradas interferências quaisquer obstáculos superficiais (postes, muros, cercas, árvores, etc.) ou subterrâneos (redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de galerias de águas pluviais, de energia elétrica, telefônica, gás, etc.) que impeçam ou dificultem execução do SAA e SES.

Antes de iniciar os serviços, a contratada deverá manter contato com os diversos órgãos responsáveis, de modo a confirmar ou não a existência de interferências. As interferências superficiais deverão ser objeto de todas as precauções para evitar danificá-las. No caso de impossibilidade de preservação, os serviços deverão ser orçados nos módulos correspondentes e medidos conforme os respectivos critérios de medição.

Os serviços necessários para a localização das interferências subterrâneas deverão ser orçados conforme regulamentado no item 003001001 deste módulo. Os trabalhos posteriores deverão ser orçados conforme os itens seguintes, se for galeria de águas pluviais retirada e recolocada (remanejamento). No caso de haver alteração de traçado ou ser outro tipo de interferência os procedimentos deverão ser orçados de acordo com os módulos correspondentes e medidos conforme os respectivos critérios.

003002 ACESSO PROVISÓRIO

É um caminho de serviço construído para permitir o acesso de equipamentos e veículos ao local da obra, áreas de empréstimos, jazidas, etc. Deverá ser executado com equipamentos adequados e possuir condições de rampa de desenvolvimento e de drenagem tão somente

necessárias à utilização racional dos equipamentos e veículos. Somente pode ser executado mediante autorização prévia da fiscalização, tendo de ser tomados todos os cuidados necessários à segurança pessoal e do meio ambiente. No caso de ser necessário melhorar as condições de suporte e/ou trafegabilidade, os serviços deverão ser orçados pelo Módulo 010 - Pavimentação.

A localização do caminho de serviço deverá evitar interferências com áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais, tendo de ser previstos dispositivos adequados de drenagem e de controle da erosão. Após a conclusão da obra os acessos provisórios deverão ser devidamente recuperados de forma a atender a legislação vigente. Para execução dos acessos deverão ser utilizados materiais de jazidas licenciadas. A recuperação das condições originais de todos os trechos de terrenos afetados pela construção de estradas de serviço deverá permitir que as águas superficiais percorram seus trajetos naturais, sem impedimentos ou desvios.

003003 ESTIVA

Tem por objetivo aumentar a capacidade de suporte de solos de pouca estabilidade, melhorando as condições para acesso ou servindo de plataforma de sustentação de máquinas para escavações.

003003001 Estiva de madeira para acesso

Consiste na colocação manual de peças roliças de madeira, com diâmetro médio de 15cm podendo haver sobreposição, se necessário. As peças não têm reaproveitamento.

003003002 Estiva de madeira para acesso - com material local

Consiste na colocação manual de peças roliças de madeira, com diâmetro médio de 15 cm podendo haver sobreposição, se necessário. Neste caso as peças são retiradas da própria vegetação existente e desgalhadas de forma a possibilitar a colocação ordenada. A retirada da vegetação só é permitida desde que obedeça a legislação ambiental vigente. As peças não têm reaproveitamento. Em caso de espécies nativas, a empreiteira deverá portar documentos necessários para o transporte, conforme legislação ambiental vigente.

003003003 Estiva de madeira para suporte de retroescavadeira

Consiste na colocação mecânica de peças roliças de madeira, transversalmente à vala, com diâmetro médio de 30cm que são reaproveitadas e colocadas de forma continuada ao longo da escavação. Transversalmente sobre as peças roliças devem ser colocadas duas pranchas de madeira com dimensões de 3,75cm x 30cm objetivando a rolagem dos pneus da máquina.

003003004 Estiva de madeira para suporte de escavadeira hidráulica

Consiste na colocação mecânica de peças roliças de madeira, transversalmente à vala, com diâmetro médio de 40 cm que são reaproveitadas e colocadas de forma continuada ao longo da escavação.

003004 PREPARO DO TERRENO

Consiste na remoção da camada vegetal, de tocos, raízes e galhos. O material retirado deve ser removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo ser tomados todos os cuidados necessários à segurança pessoal e do meio ambiente.

Devem ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, que pela situação não interfiram no desenvolvimento do serviço. É atribuição da contratada, sob orientação da Sanepar, a obtenção de autorização florestal junto ao órgão competente para o desmatamento.

Estes serviços não se aplicam para os casos de conservação e manutenção de áreas verdes das Unidades Operacionais existentes.

003004001 Roçada fina

É caracterizada quando a área a ser limpa apresentar vegetação rasteira, mato ralo e arbustos.

003004002 Roçada densa

É caracterizada quando a área a ser limpa apresentar vegetação rasteira, mato ralo, arbustos e árvores com troncos de diâmetros até 15 cm, com grau de ocorrência mínima de um tronco a cada 3,00 m^2.

003004003 Raspagem de camada vegetal

É caracterizada pelo uso de equipamento (por exemplo: motoniveladora) onde há remoção de solo vegetal, vegetação rasteira, pequenos arbustos, detritos etc., de tal modo que em seguida possa ser feita a demarcação e início efetivo da obra. A espessura máxima de solo removido é de 20 cm. Armazenar o material adequadamente, a critério da fiscalização, e dispor em áreas impactadas pelo empreendimento.

003004004 à 003004009 Destoca

É caracterizada pela retirada e remoção de árvores, inclusive suas raízes, podendo ser manual ou mecânica**.**

003005 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Deve ser empregada para o isolamento de áreas necessárias à execução de obras/serviços, bem como para advertir preventivamente aos pedestres, ciclistas e motoristas a respeito dos trabalhos. A obrigatoriedade da sinalização é tanto para aquelas executadas em vias e logradouros públicos, quanto as executadas internamente nas dependências da Sanepar. Este item contempla a sinalização móvel, normalmente constituída de fitas e/ou telas plásticas, placas, avisos de trânsito e sinais luminosos. Os equipamentos de segurança de obras/serviços estáticos (tapumes fixos) são objeto do Módulo 001 - Canteiro de Obras, e quanto a sinalização permanente de segurança (presença de gases, localização de extintor, etc.) devem ser observadas as recomendações da área de Medicina e Segurança do Trabalho da Sanepar.

A contratada deve tomar todas as providências necessárias quanto à execução de sinalização de segurança para a prevenção de acidentes no local, assumindo total responsabilidade nessas ocorrências. A Sanepar se exime de toda e qualquer responsabilidade sobre eventuais acidentes. A sinalização de segurança deve ser feita utilizando os equipamentos padronizados pela Sanepar conforme especificações anexas e em atendimento às normas, especificações e simbologias do órgão de trânsito e do órgão municipal responsável. Caso a padronização da sinalização definida pelo Município seja diferente da constante no MOS, prevalece a exigida pelo órgão municipal, sem ônus para a Sanepar.

Toda placa de sinalização deve ser pintada com tinta fotoluminescente/refletiva.

A fiscalização deve observar o estado geral dos equipamentos de sinalização utilizados pela contratada, exigindo a substituição quando não estiverem em bom estado de conservação ou não atenderem às especificações de programação visual determinada.

Após o término das atividades, os equipamentos de sinalização de segurança utilizados devem permanecer no local até que os serviços de recomposição de pavimentação e limpeza tenham sido efetuados.

003005001 Fita plástica

A fita zebrada para sinalização deve ser empregada para obras/serviços rápidos que ocorram somente no passeio, sendo que a fita deve estar disposta ao redor de toda a área. Deve ser utilizada também nas obras internas da empresa no intuito de advertir e/ou impedir a passagem de pedestres. A fita deve ser de polietileno, ter acabamento perfeito, isento de amassamento e furos e ter impressão em apenas uma face. As faixas devem ter pintura uniforme, isenta de falhas ou manchas.

Especificações:
Material: Polietileno
Largura mínima da fita:7 cm.
Largura mínima das faixas: 6 cm

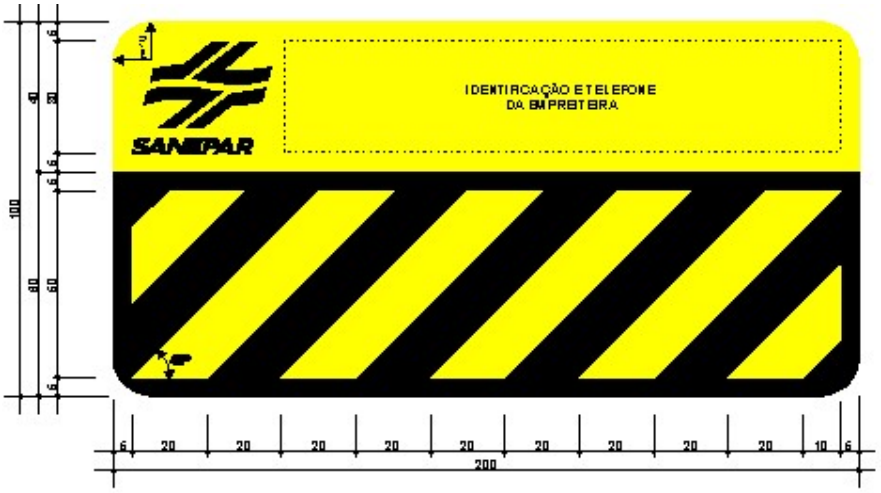
Pintura	Cor	Código Munsell Color
Faixa	Amarela	5y 8/12
Faixa	Preta	

003005002 Tapume móvel contínuo

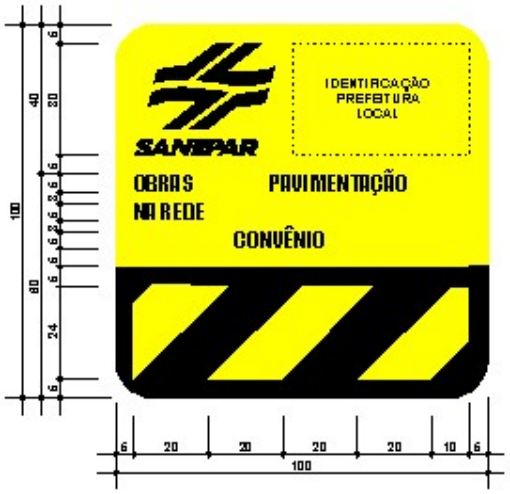
Quando na obra ou serviço houver movimentação de solos ou equipamentos de porte, é obrigatório o uso de tapumes móveis. Eles são confeccionados em placas de madeira compensada com 12 mm de espessura, nas dimensões mínimas de 1,00 x 1,00 m, ou 1,00 x 2,00 m conforme os desenhos seguintes. É caracterizado pela continuidade da proteção, não havendo espaço entre as peças.

COR
PRETA
AMARELA

Além do nome da contratada deve constar o número de telefone da obra, se houver, ou o do escritório principal da mesma.



A placa de "CONVÊNIO" deve ser utilizada somente se existir convênio entre a SANEPAR e a PREFEITURA MUNICIPAL, para que esta recomponha os pavimentos das ruas, ou das ruas e passeios.



COR

PRETA

AMARELA

Nos casos de proteção de obras/serviços no passeio, as placas devem estar dispostas ao longo da área no lado da rua. Dependendo da situação e a critério da fiscalização devem ser colocadas placas em ambos os lados. As obras/serviços executados na rua, obrigatoriamente devem ter proteção em ambos os lados.

003005003 Tapume móvel descontínuo

É caracterizado pela descontinuidade da proteção, com espaço livre entre as peças equivalente ao comprimento de uma peça.

003005004 Tapume em tela plástica

A tela plástica pode ser utilizada na vedação de valas e/ou outros tipos de obras, desde que garantida a segurança dos transeuntes. A altura deve ser de 1,20 m e suportada por pedestais fixados diretamente no solo.

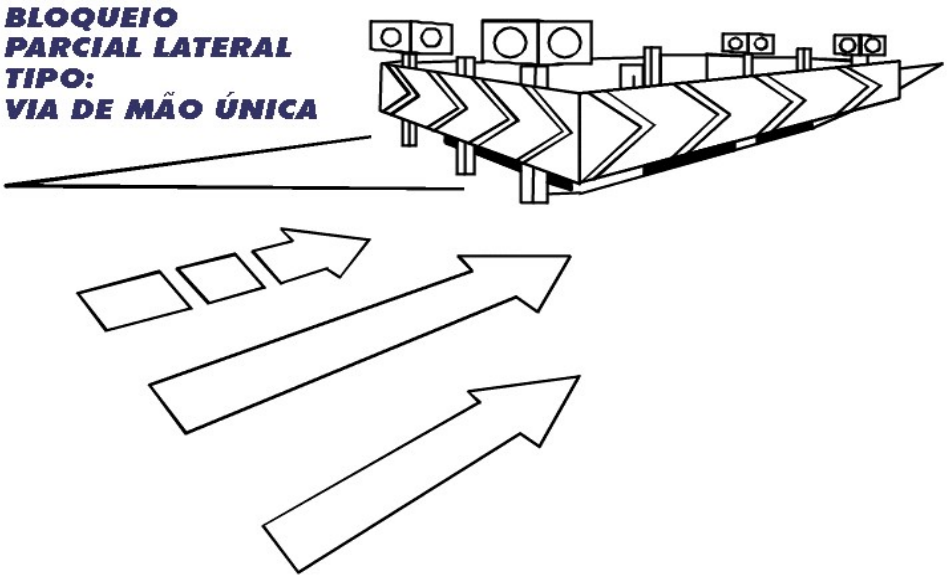
Não tendo placas de identificação próximas, a tela plástica deve ter identificação da Sanepar e da contratada.

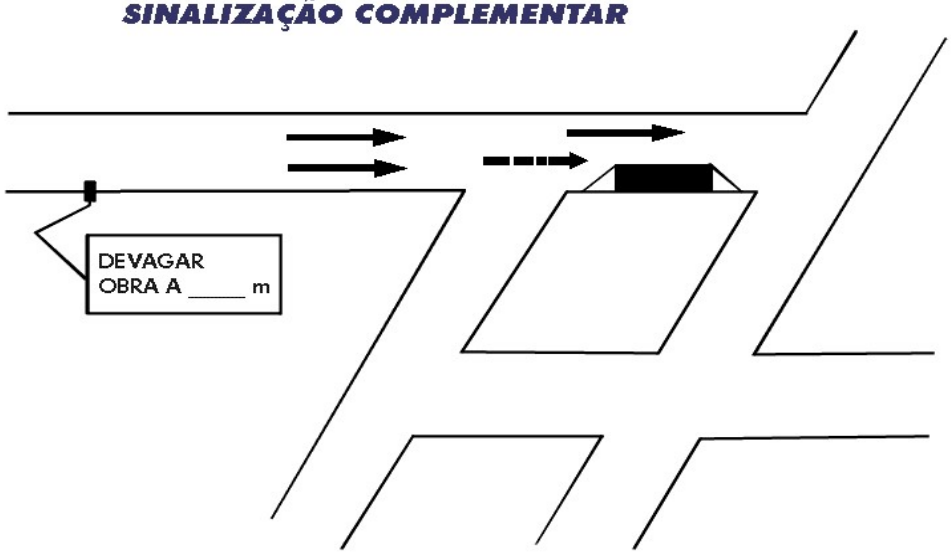
003006 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

As obras em vias públicas e que representem obstáculo à livre circulação e à segurança de veículos, ciclistas e pedestres no leito da via devem ser precedidas de sinalização preventiva de advertência. Os bloqueios são classificados conforme a área que impedem e sua posição na via. Esse bloqueio é feito por meio de placas de barragem abrangendo sempre a maior dimensão da obra, em todas as faces da mesma, em condições que permitam o fluxo de trânsito sem risco de acidentes para veículos e pedestres.

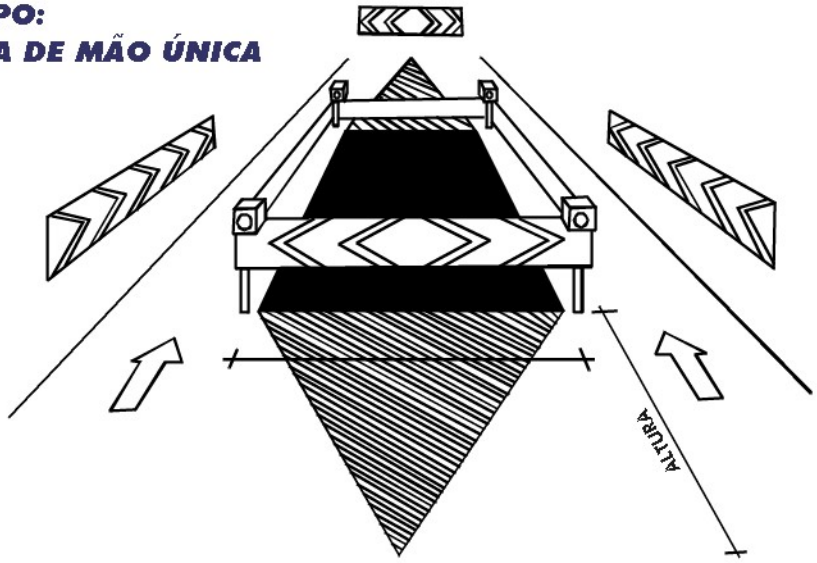
Quando a prefeitura possuir legislação e/ou padrões de sinalização de trânsito para obras, deve-se adequar os modelos e cores das placas de sinalização para atender os padrões municipais específicos.

Toda placa de sinalização deve ser pintada com tinta fotoluminescente/refletiva.

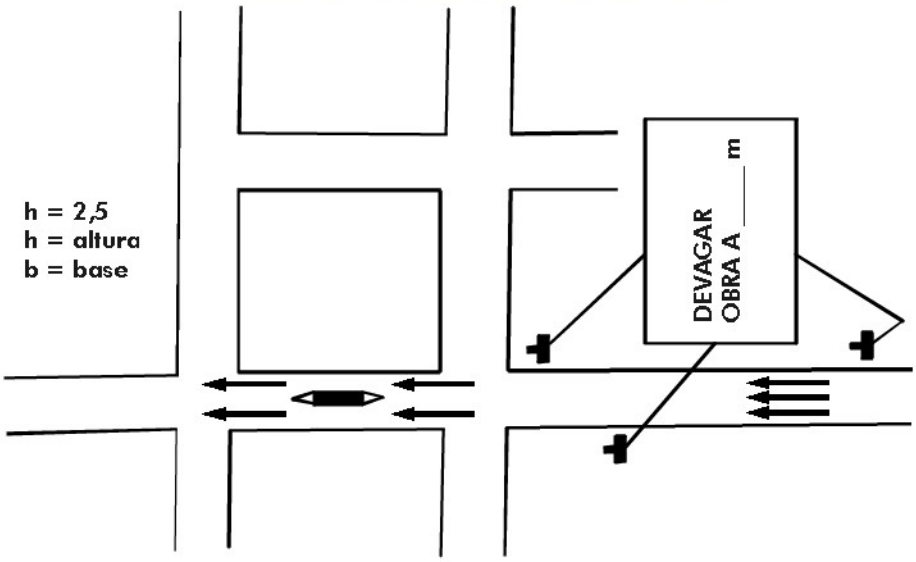

BLOQUEIO
PARCIAL LATERAL
TIPO:
VIA DE MÃO ÚNICA

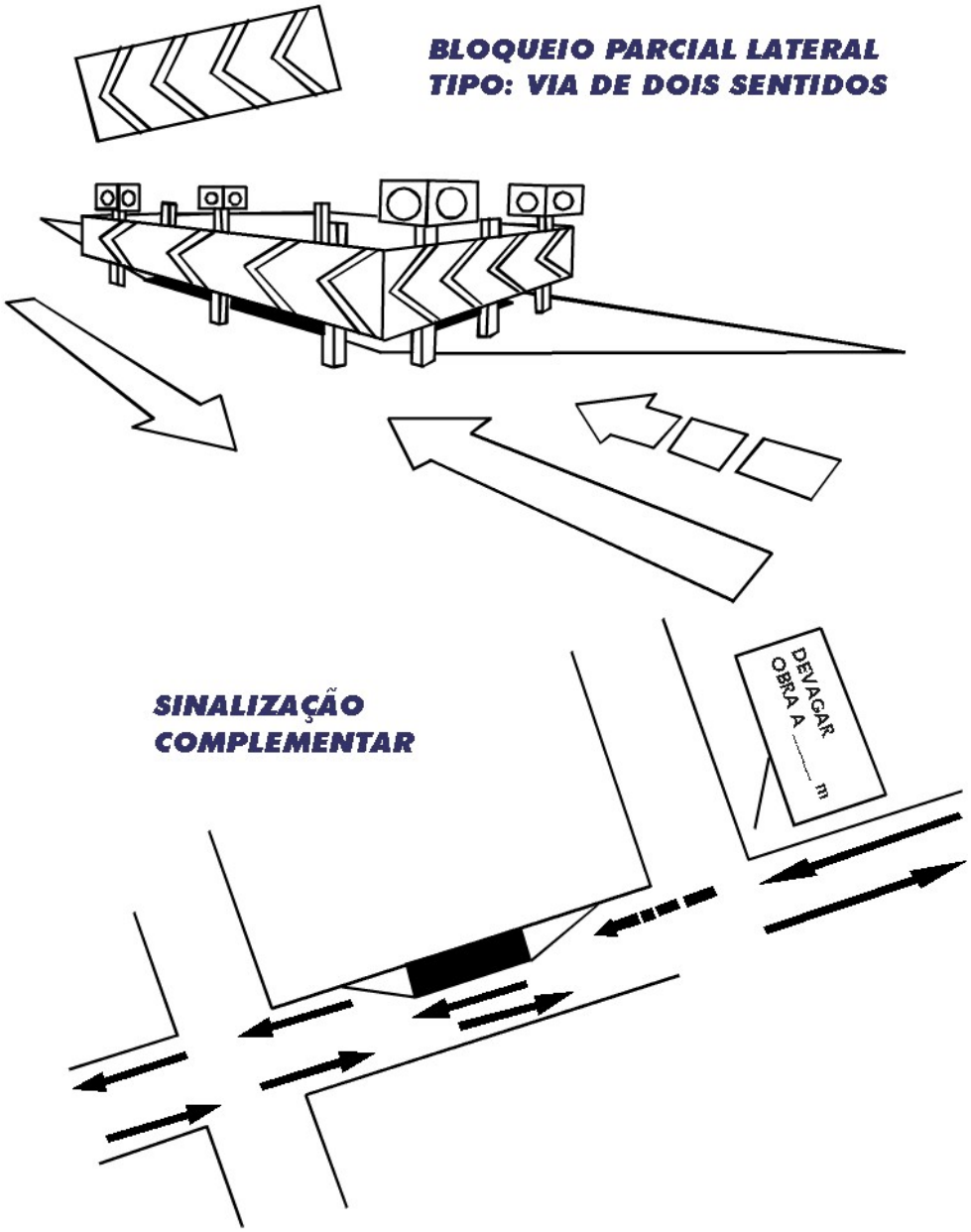

SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR
DEVAGAR
OBRA A _____ m

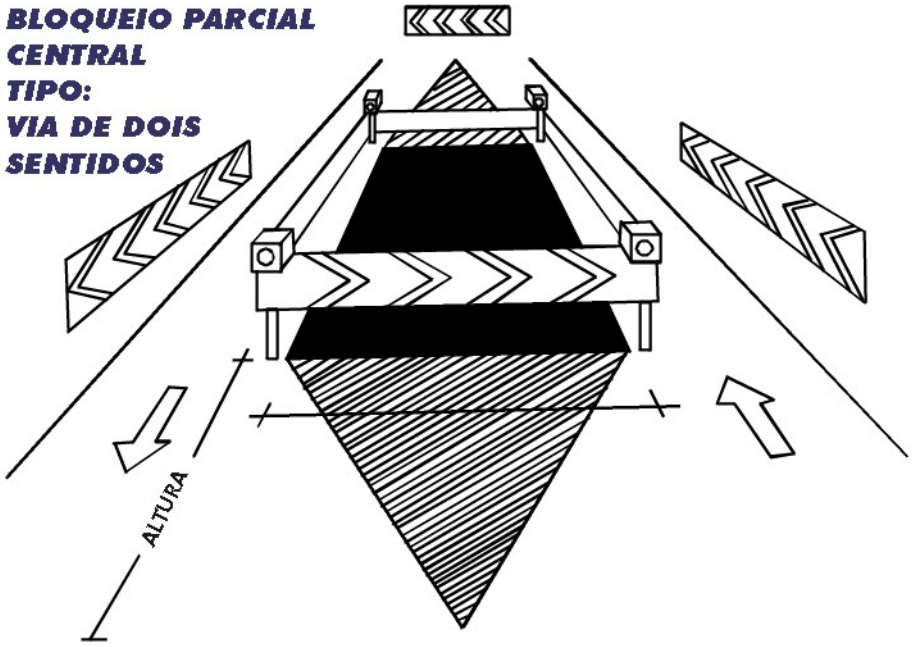
BLOQUEIO PARCIAL CENTRAL TIPO: VIA DE MÃO ÚNICA

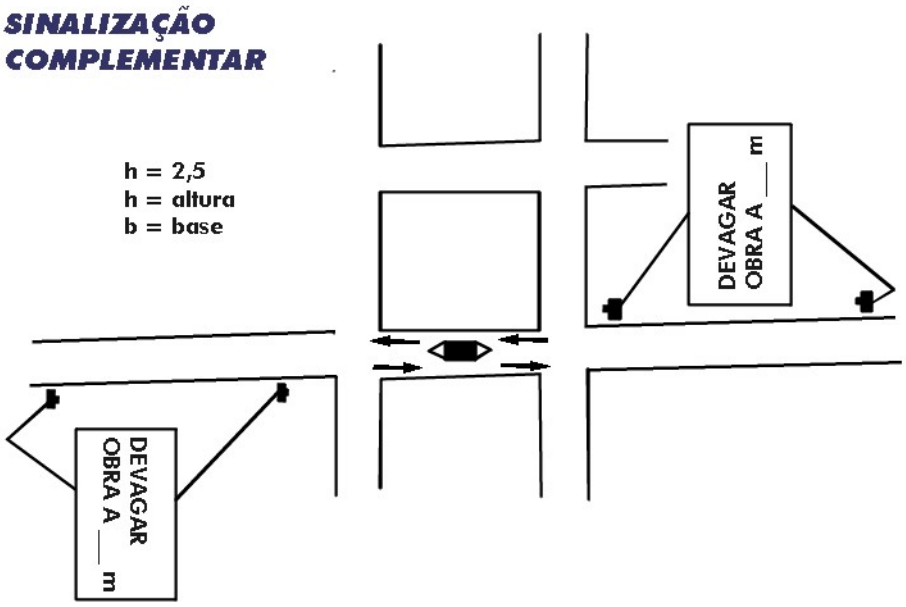


SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR

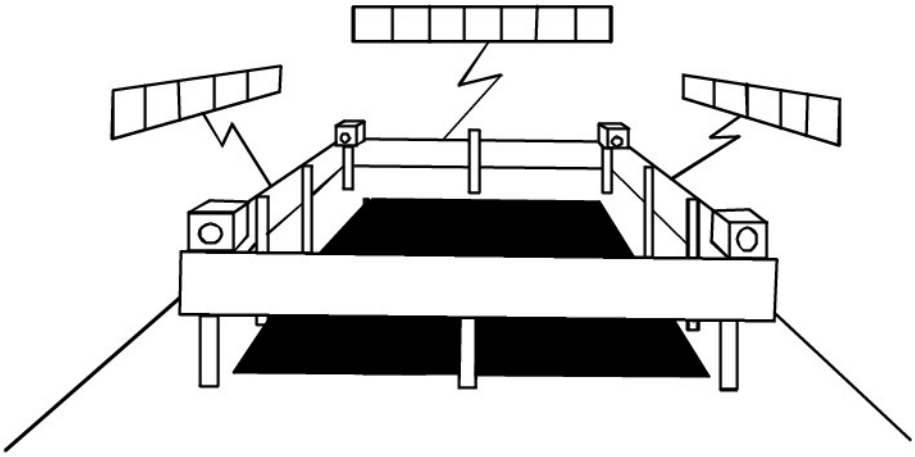



BLOQUEIO PARCIAL LATERAL
TIPO: VIA DE DOIS SENTIDOS
SINALIZAÇÃO
COMPLEMENTAR
DEVAGAR
OBRA A ____ m

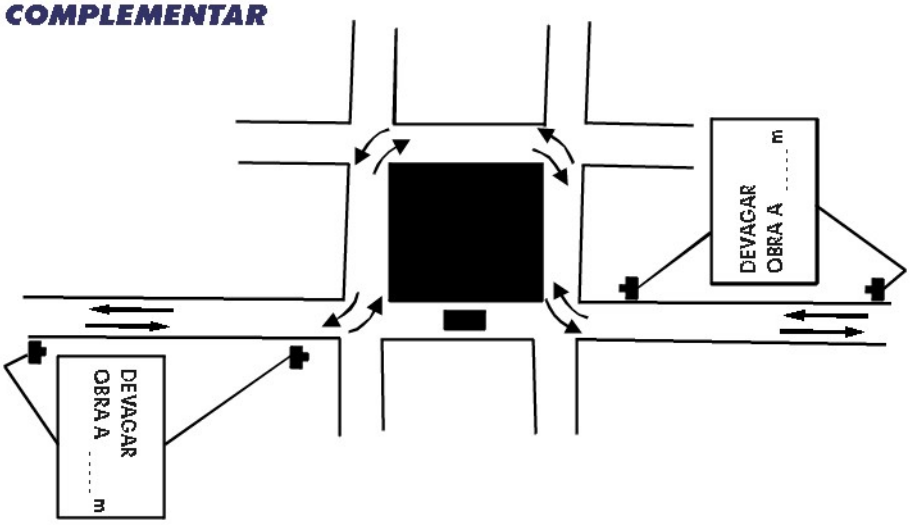

BLOQUEIO PARCIAL
CENTRAL
TIPO:
VIA DE DOIS
SENTIDOS
ALTURA


SINALIZAÇÃO
COMPLEMENTAR
h = 2,5
h = altura
b = base
DEVAGAR
OBRA A ___ m
DEVAGAR
OBRA A ___ m

BLOQUEIO TOTAL
TIPO EM QUALQUER SENTIDO



SINALIZAÇÃO
COMPLEMENTAR



Qualquer obra/serviço que implique em suspensão do trânsito ou redução da área de circulação, somente poderá ser executada após aprovação do órgão responsável. A contratada deve consultar o órgão responsável sob aprovação e assistência da Sanepar, através de carta acompanhada de planta, onde devem constar todas as alterações necessárias ao estudo e à implantação da sinalização de segurança preventiva e complementar do local.

A quantidade e o tipo de equipamentos para sinalização de segurança deve ser determinado em função da intensidade e direção do trânsito de veículos e pedestres na área, sendo que deve estar previsto também o uso de equipamentos adequados para sinalização de segurança noturna, tais como cones fluorescentes, lâmpadas vermelhas e outros.

003006001 e 003006002 Placa de Advertência

Deve ser confeccionada nas dimensões de 1,00 x 1,00 m e 1,00 x 2,00 m, em madeira compensada com espessura de 12 mm, ou outra estrutura similar homologada, conforme os desenhos seguintes:

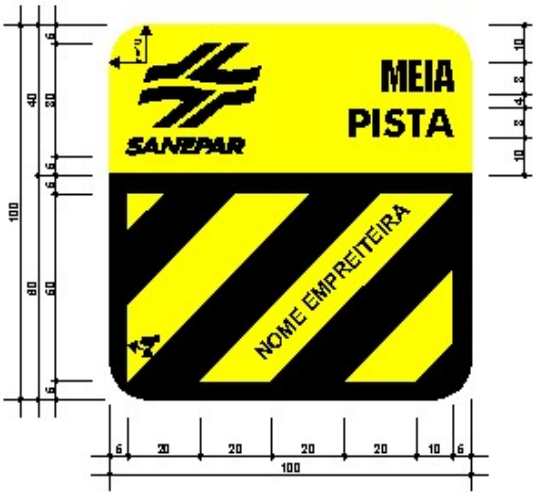
Deve ser utilizada para advertir pedestres e /ou condutores de veículos de alguma anormalidade adiante. Deve ser colocada em local de fácil visibilidade e a uma distância que permita a reação do público alvo.

COR

PRETA

AMARELA

Deve ser utilizada quando da necessidade de estreitamento da pista adiante, tornando obrigatória a circulação em meia-pista. Deve ser colocada frontalmente ao sentido de aproximação do veículo e a uma distância que permita a percepção e a reação do condutor.

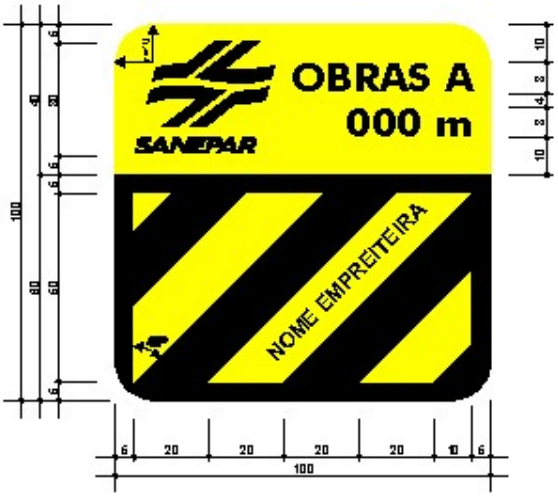


COR

PRETA

AMARELA

Deve ser utilizada para advertir os condutores de veículos sobre a proximidade de obras. Deve ser colocada frontalmente ao sentido de aproximação de veículos, na pista de rolamento ou no passeio, indicando a distância do início da obra, nunca inferior a 50,00 m.



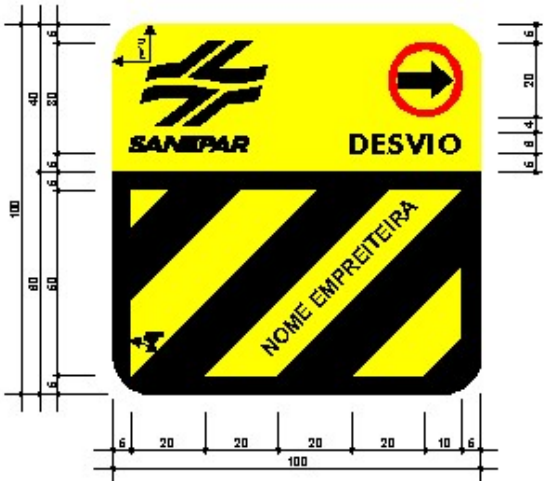
COR

PRETA

AMARELA

Deve ser utilizada para advertir os condutores de veículos da existência adiante, de desvio obrigatório. Deve ser colocada frontalmente ao sentido de aproximação do veículo em local que permita a percepção e a ação normal do condutor, nunca inferior a 50,00 m do local de desvio.

Deve ser utilizada para advertir os condutores de veículos da existência adiante de desvio obrigatório, no sentido indicado pela flecha. Deve ser colocada frontalmente ao sentido de aproximação do veículo, no local do desvio do tráfego.

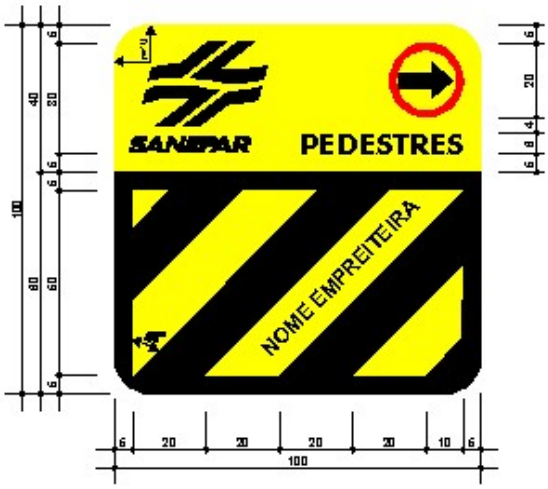


COR

PRETA

AMARELA

Deve ser utilizada para orientar os pedestres da circulação obrigatória adiante. Deve ser colocada no ponto onde se der o bloqueio à passagem normal dos pedestres, em posição de fácil visibilidade.



COR

PRETA

AMARELA

Deve ser utilizada para orientar os condutores de veículos da existência adiante de interferência na corrente de tráfego. Deve ser colocada frontalmente ao sentido de aproximação do veículo e a uma distância que permita a percepção e a reação do condutor.

COR

PRETA

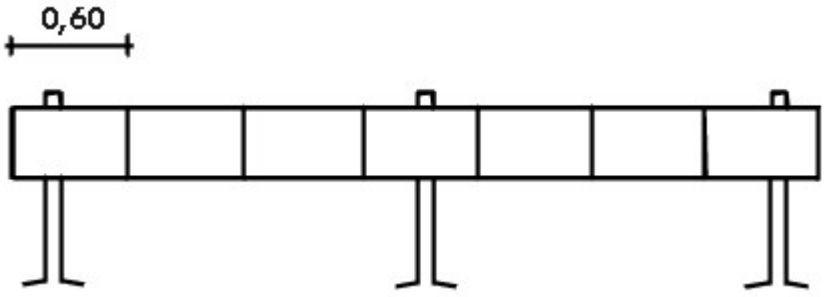
AMARELA

003006003 Placa de Barragem

Deve ser de madeira, metal, ou outra estrutura similar homologada, ter a largura mínima de 15 cm (preferencialmente acima de 30 cm) e ser colocada nos postes de sustentação, ou outra

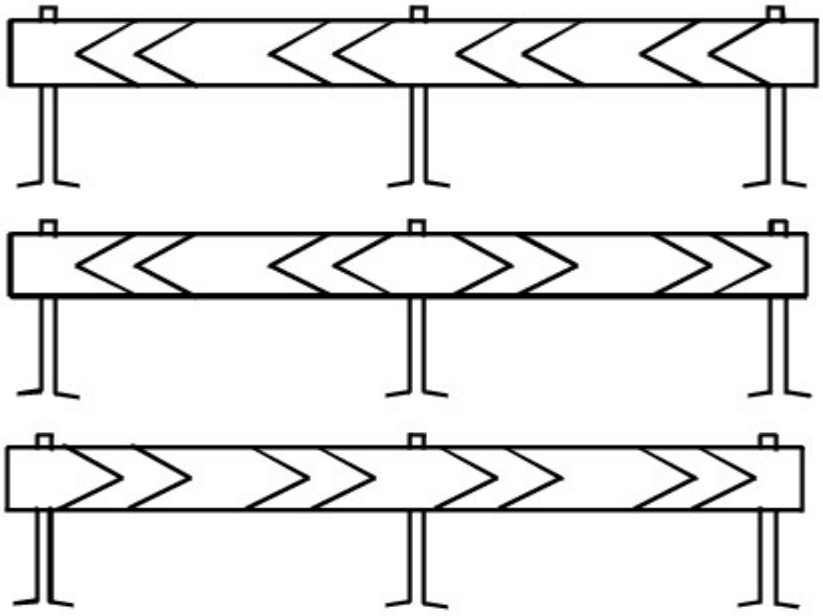
estrutura similar homologada, a uma altura de no mínimo 70 cm do leito da via, medidos entre a base da placa e o pavimento, conforme figuras abaixo.

As placas para bloqueio total devem ser pintadas em retângulos de 60 cm de largura, alternadamente nas cores vermelha e branca, conforme a figura seguinte:



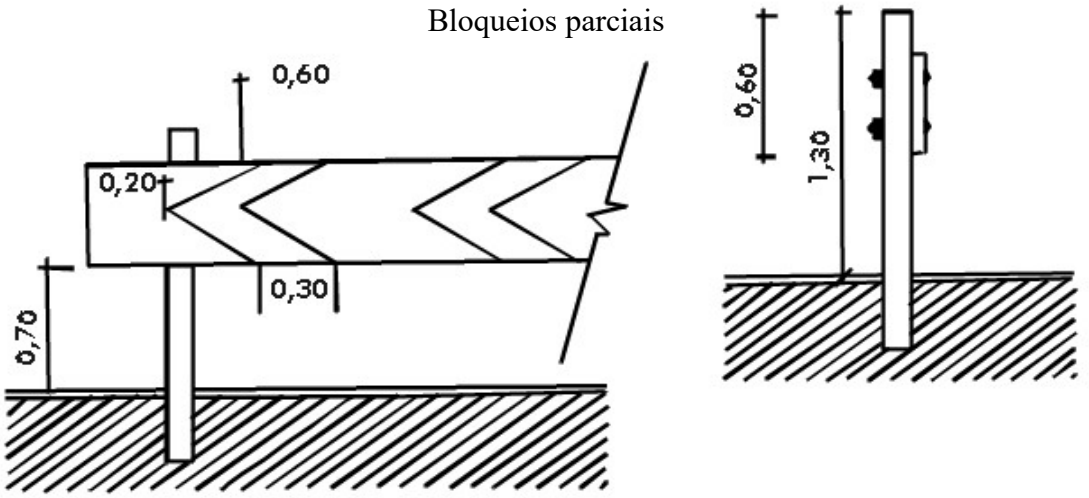
Quando se tratar de bloqueio parcial, as placas devem ter o fundo pintado na cor branca, com os indicativos de mão de direção pintados em cor vermelha, com largura de 30 cm, e espaço de 60 cm entre seus vértices, e ângulos de 64º, conforme as figuras abaixo:

Bloqueio total



Os postes de sustentação devem ser firmados no solo com segurança e ter a altura mínima de 1,30 m desde a base (ao nível do pavimento) até o topo, conforme as figuras seguintes:

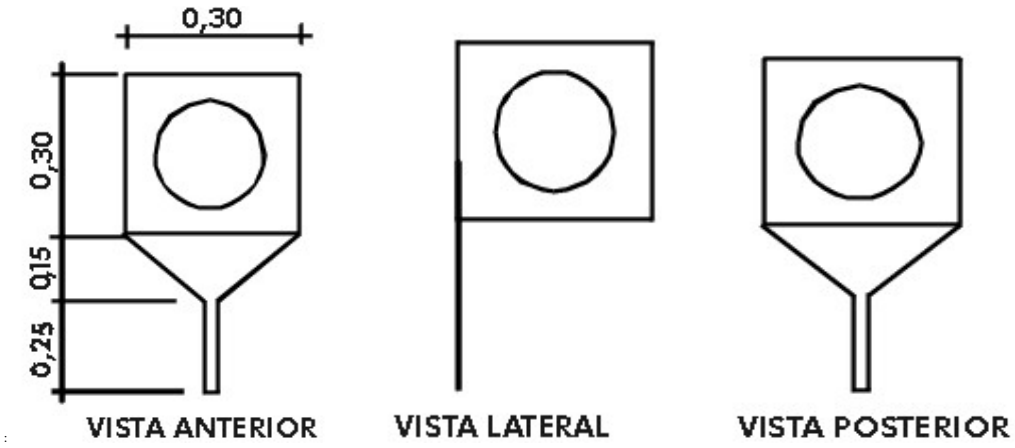
Bloqueios parciais



Detalhe da altura dos postes de sustentação

003006004 e 003006005 Sinalização noturna

Para a sinalização noturna, em complemento ao bloqueio formado pelas barragens, devem-se utilizar semáforos constituídos por caixas, em metal ou madeira, colocados nos ângulos extremos dos mesmos, balanceados ao seu lado externo, com 30 cm de largura por igual altura, fixados por suportes com 40 cm de comprimento, com quatro visores laterais em vidro ou plástico de cor vermelha, ficando a parte inferior aberta para refletir o feixe de luz para o solo, de forma a iluminar as placas de barragem e dimensionar a obra. A parte superior deve ser fechada e pintada de cor branca. A iluminação deve ser feita por lâmpadas elétricas brancas, de intensidade igual ou superior a 100 watts, fixadas na parte inferior e superior da caixa do semáforo, em frente aos visores, conforme as figuras seguintes:



Onde houver comprovada dificuldade para extensão de fiação elétrica, os semáforos podem ser substituídos por lanternas de combustão ou alimentados por baterias elétricas.

No local do bloqueio deve haver, obrigatoriamente, recursos para iluminação de emergência, por meio de lanternas a combustão usual ou tocha, nos casos de falha ou interrupção da energia elétrica para os semáforos.

Em caso de obras ou locais cuja natureza exija bloqueio ou sinalização diversos do previsto na resolução sobre sinalização complementar, o órgão de trânsito com jurisdição sobre a via pública, atendidas as normas gerais estabelecidas nesta resolução, deve autorizar sistema de bloqueio e sinalização adequados às peculiaridades locais, de forma a garantir perfeita segurança aos veículos e pedestres.

Sinalização Noturna

003007 e 003008 DEMOLIÇÃO E RETIRADA

Os serviços de demolição devem ser executados de forma a atender as necessidades de reaproveitamento ou não dos materiais, conforme definição da fiscalização. A critério da Sanepar, os serviços podem ser contratados e executados em troca parcial ou total dos materiais remanescentes.

Quando os materiais não forem reaproveitáveis, podem ser utilizados processos mecânicos de derrubada, coleta por arrasto, carga por meio de carregadeiras ou transporte e descarga por meio de caminhões basculantes ou caçambas tipo brooks.
Peças de madeira, esquadrias, telhas, tijolos, vidros, materiais de revestimento, fios, tubos, peças, conexões, aparelhos de iluminação, sanitários, equipamentos e outros, em condições de eventual reaproveitamento, são de propriedade da Sanepar. Estes materiais devem ser transportados para local definido pela fiscalização, com os devidos cuidados que cada material ou equipamento exigir.

Demolições de reservatórios elevados de concreto devem ser objeto de proposta específica.
O armazenamento e a destinação dos resíduos devem atender a legislação vigente, Resolução CONAMA 307/2002,

003009 TRANSPORTE DE ENTULHO

Em serviços de remoção de entulhos, até a distância de 10 km, podem ser utilizados caminhões com carga e descarga manual, sem distinção do tipo de revestimento das rodovias ou ruas. Podem ainda ser utilizados sacolões de lona tipo “bag” ou caçambas tipo “brooks”.

No transporte de resíduos sólidos (entulho e lixo) deve ser evitado o excesso de carregamento. Os materiais transportados nas caçambas e carrocerias devem ter proteção com lona, devidamente fixada.

O transporte de entulhos, até o aterro adequado, deverá ser feito por empresa com registro e autorização municipal para realizar esta atividade.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

- Resolução 973/22 de 18 de julho de 2022 - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN.
- NBR 12694 - Especificação de Cores de acordo com o Sistema de Notação Munsell.
- CONAMA nº 307/2002 – Destinação final de resíduos da construção civil.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
003001	PESQUISA E REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS		
003001001	Pesquisa	Fornecimento de mão de obra para escavação, localização da interferência, reaterro e compactação da cava, exceto levantamento e reposição de pavimento.	003001001 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da cava.
003001002	Remanejamento de galerias DN 200	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para retirada e reassentamento da tubulação, exceto movimento de solos, escoramento, embasamento, esgotamento, levantamento e reposição de pavimento.	003001002 a 003001009 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da galeria remanejada.
003001003	Remanejamento de galerias DN 300		
003001004	Remanejamento de galerias DN 400		
003001005	Remanejamento de galerias DN 500		
003001006	Remanejamento de galerias DN 600		
003001007	Remanejamento de galerias DN 800		
003001008	Remanejamento de galerias DN 1000		
003001009	Remanejamento de galerias DN 1200		
003002	ACESSO PROVISÓRIO	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para execução do acesso, exceto revestimento.	003002 - Área, em m², definida pelas dimensões do acesso.
003002001	Acesso provisório		
003003	ESTIVA		003003001 e 003003002 - Volume, em m3, definido pela quantidade e dimensões das peças utilizadas.
003003001	Estiva de madeira para acesso	Fornecimento de mão de obra e materiais não reaproveitáveis para execução da estiva.	
003003002	Estiva de madeira para acesso - com material local	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para execução da estiva. Como o material utilizado é local, já está incluso o corte, desgalhamento e transporte das peças.	
003003003	Estiva de madeira para suporte de retroescavadeira	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da estiva, incluindo reutilização do material e eventuais perdas.	003003003 e 003003004 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da vala.
003003004	Estiva de madeira para suporte de escavadeira hidráulica		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
003004	PREPARO DO TERRENO		
003004001	Roçada fina	Fornecimento de mão de obra e equipamento para execução do serviço de roçada, inclusive raspagem, juntamento do material e remoção dos resíduos.	003004001 - Área, em m², definida pelas dimensões do terreno roçado.
003004002	Roçada densa		003004002 - Área, em m², definida pelas dimensões do terreno roçado, com grau de ocorrência mínima de um tronco com diâmetro até 15 cm a cada 3,00 m².
003004003	Raspagem de camada vegetal	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para raspagem da camada vegetal.	003004003 - Área, em m², definida pelas dimensões da área raspada.
003004004	Destoca manual $0 < d \leq 15$ cm	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para execução dos serviços de corte, remoção e extração de raízes.	003004004 e 003004007 - Área, em m², definida pelas dimensões da área destocada, considerando o mínimo de uma árvore por m², sendo o diâmetro medido a 1,00 m do solo. 003004005, 003004006, 003004008 e 003004009 - Por unidade, ud, retirada e removida, sendo o diâmetro medido a 1,00 m do solo.
003004005	Destoca manual 15 cm $< d \leq$ 30 cm		
003004006	Destoca manual 30 cm $< d \leq$ 75 cm		
003004007	Destoca mecânica $0 < d \leq 15$ cm		
003004008	Destoca mecânica 15 cm $< d \leq$ 30 cm		
003004009	Destoca mecânica 30 cm $< d \leq$ 75 cm		
003005	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA		
003005001	Fita plástica	Fornecimento de mão de obra e materiais para colocação, manutenção e remoção da fita.	003005001 - Extensão, em m, de fita utilizada.
003005002	Tapume móvel contínuo	Fornecimento de mão de obra e materiais para confecção, colocação, manutenção e remoção do tapume.	003005002 a 003005004 - Extensão em m, definida pelo comprimento da
003005003	Tapume móvel descontínuo		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
003005004	Tapume em tela plástica		vala ou perímetro da cava sinalizada / protegida. Em casos de sinalização / proteção em ambos os lados de valas, a extensão deve ser duplicada.
003006	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO		
003006001	Placa de advertência 1,00 x 1,00 m	Fornecimento de mão de obra e materiais para confecção, colocação, manutenção e remoção das placas.	003006001 e 003006002 - Provisão de unidades, ud, de placas p/toda a obra.
003006002	Placa de advertência 1,00 x 2,00 m		
003006003	Placa de barragem		003006003 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da sinalização instalada.
003006004	Sinalização com energia elétrica	Fornecimento de mão de obra e materiais para instalação, operação e remoção da sinalização.	003006004 e 003006005 - Por ud x dia de utilização, definida pelo produto do número de lâmpadas ou lamparinas pela quantidade de dias.
003006005	Sinalização com lamparinas a óleo		
003007	DEMOLIÇÃO		
003007001	Alvenaria de tijolos maciços sem reaproveitamento	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para execução dos serviços, exceto transporte de entulhos. Nos azulejos e pisos cerâmicos está incluída a demolição da argamassa de assentamento.	003007001 a 003007009 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da estrutura, antes da demolição.
003007002	Alvenaria de tijolos furados sem reaproveitamento		
003007003	Manual de concreto simples		
003007004	Mecânica de concreto simples		
003007005	Manual de concreto ciclópico		
003007006	Mecânica de concreto ciclópico		
003007007	Manual de concreto armado		
003007008	Mecânica de concreto armado		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
003007009	Enrocamento		
003007010 003007011 003007012 003007013 003007014	Revestimento de argamassa de cimento Revestimento de argamassa de cal e areia Revestimento de azulejo ou pedra natural Piso cimentado sobre lastro de concreto Piso em cerâmica	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para execução dos serviços, exceto transporte de entulhos. Nos azulejos e pisos cerâmicos está incluída a demolição da argamassa de assentamento.	003007010 a 003007014 - Área, em m², definida pelas dimensões do revestimento demolido.
003008 003008001 003008002 003008003	RETIRADA Taco de madeira ou parquê, sem reaproveitamento Assoalho simples, sem reaproveitamento Forro de madeira ou lambri, sem reaproveitamento	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para execução dos serviços, exceto transporte de entulhos.	003008001 a 003008003 - Área em m², definida pelas dimensões do revestimento retirado.
003008004 003008005 003008006 003008007 003008008 003008009	Cobertura com telhas cerâmicas, sem reaproveitamento Cobertura com telhas cerâmicas com reaproveitamento Cobertura com telhas de fibrocimento, sem reaproveitamento Cobertura com telhas de fibrocimento, com reaproveitamento Armação de madeira para telhado, sem reaproveitamento Armação de madeira para telhado, com reaproveitamento		003008004 a 003008009 - Área, em m², definida pelas dimensões da projeção da cobertura em planta.
003008010 003008011 003008012	Cerca de arame farpado, sem reaproveitamento Cerca de arame farpado, com reaproveitamento Cerca de tela tipo alambrado, sem		003008010 a 003008015 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da cerca retirada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	reaproveitamento		
003008013	Cerca de tela tipo alambrado, com reaproveitamento		
003008014	Cerca de madeira, sem reaproveitamento		
003008015	Cerca de madeira, com reaproveitamento		
003008016	Portas e janelas, sem reaproveitamento		003008016 e 003008017 - Área, em m², definida pelas dimensões das portas e/ou janelas.
003008017	Portas e janelas, com reaproveitamento		
003009	TRANSPORTE DE ENTULHO	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para carga, transporte e descarga de entulhos, para distância até 10 km.	
003009001	Com caminhão carroceria		003009001 - Volume, em m³, medido no caminhão.
003009002	Com sacolão tipo “bag”		003009002 e 003009003 – Por ud (viagem), efetivamente realizada.
003009003	Com caçamba tipo “brooks”		

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 3

004001 a 004012	ESCAVAÇÃO	3
004013	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS	6
004014	COMPACTAÇÃO EM VALAS	7
004015	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS	7
004016	JAZIDA	8
004017	CORTE E ATERRO COMPENSADO	9
004018 e 004019	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS	9
004020	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO	9
004021	TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS	11
004022	SERVIÇOS GEOTÉCNICOS	11
004023	ENSAIOS GEOTÉCNICOS	13
004024	CONTROLE DA COMPACTAÇÃO DE SOLOS	20

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 22

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 24

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir parâmetros básicos e forma de execução de serviços de movimentação dos diferentes tipos de solos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para efeito dos serviços de movimento de solos são considerados os seguintes tipos:

a) **Solo Arenoso**: agregação natural, constituído de material solto sem coesão, pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado mecanicamente ou com ferramentas manuais, pás, enxadas, enxadões;

b) **Solo Lamacento**: material lodoso de consistência mole, constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Escavado mecanicamente ou com pás, baldes, "drag-line".

c) **Solo de Terra Compacta**: Representa a camada de solo escavável à trado ou pela sondagem à percussão (SPT) com índice Nspt<30. Material coeso, constituído de argila rija, com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais, saibros. Escavado mecanicamente ou com picaretas, pás, enxadões, alavancas, cortadeiras;

d) **Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho):** material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de areias e siltes arenosos compactos ou argilas e siltes argilosos duros. Representa a camada de solo escavável à trado ou pela sondagem à percussão (SPT) com índice Nspt>30. No caso de material arenoso é composto por solo granular com adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, cascalho e matacões com diâmetro < ou = à 50 cm. Para o caso de material argiloso é oriundo de solos pré-adensados ou, ainda, residuais com material de decomposição da rocha mãe (solo de alteração de rocha e matacões). Escavado mecanicamente ou manualmente com picaretas, cunhas, alavancas;

e) **Rocha branda:** Reúne as rochas sedimentares com material de agregação natural de grãos minerais, ligados por forças coesivas permanentes, apresentando impenetrabilidade à escavação manual, sondagem a trado e a sondagem percussão (SPT). Constituídos por Rochas alteradas, folhelhos com ocorrência contínua e matacões com diâmetro acima de 50 cm, ou aglomerados “ninhos” de matacões com dimensão maior que 1 metro.
Exemplo são rochas de Arenito, Argilito, Siltito, Calcário/Dolomita, Conglomerados, Folhelho, Travertino.
Desmontado com rompedores, ponteiras vibratórias, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiras, talhadeiras, argamassa expansível, fogachos e/ou com uso de explosivos;

f) **Rocha Dura**: material altamente coesivo, constituído de todos os tipos de rocha ígnea e/ou metamórfica como granito, basalto, gnaisse, etc. Desmontado com rompedores, ponteiras

vibratórias, argamassa expansível, fogachos e/ou com uso de explosivos. Quanto a segurança nas escavações, ver também os módulos 0 e 5.

Devem ser utilizados os equipamentos mais adequados aos serviços a serem executados. Na falta destes, a fiscalização pode permitir o uso de outro tipo de equipamento, o que não pode ser usado como justificativa para atrasos no cronograma ou cobranças adicionais.

As máquinas e equipamentos utilizados para a movimentação de terra devem ser regulados frequentemente para evitar a emissão abusiva de ruídos e poeiras. Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

004001 a 004012 ESCAVAÇÃO

Qualquer tipo de escavação pode ser executada manual ou mecanicamente, mediante aprovação pela Sanepar do método proposto pela contratada. Se autorizada a escavação mecânica, todos os danos causados à propriedade, bem como levantamento e reposição de pavimentos além das larguras especificadas, são da responsabilidade da contratada. Os equipamentos a serem utilizados devem ser adequados aos tipos e profundidades de escavação. Na falta destes, a fiscalização pode permitir o uso de outro tipo de equipamento. Esta liberalidade não justifica atrasos no cronograma da obra. Além disso, no caso de escavação de vala, a eventual necessidade de rebaixamento do terreno para se atingir a profundidade desejada, oriunda de utilização de equipamento inadequado, não é remunerada pela Sanepar. Desta forma, os serviços são considerados como se fossem executados de maneira normal e de acordo com as larguras especificadas.

As valas devem ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

$$L = D + SL + X + Y$$

Onde:
L = largura da vala, em m.
D = valor correspondente ao diâmetro nominal (DN) da tubulação, em m.
SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela I.
X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento.
Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade de 2 m.

TABELA I
SOBRELARGURA DE VALAS (SL)

TIPO DE MATERIAL	TIPO DE JUNTA	SL(m)
CERÂMICO	ELÁSTICA	0,45
PVC e RPVC	ELÁSTICA	0,35
CONCRETO ATÉ DN 500	ELÁSTICA	0,60
CONCRETO DN 600 A 800	ELÁSTICA	0,80
CONCRETO DN 900 A 1200	ELÁSTICA	1,00
CONCRETO DN 1500	ELÁSTICA	1,10
CONCRETO DN 400 A 800	MACHO E FÊMEA	0,65
FD / PRFV ATÉ DN 300	ELÁSTICA	0,35
FD / PRFV DN 350 A 600	ELÁSTICA	0,45
FD / PRFV DN 700 A 1200	ELÁSTICA	0,90
AÇO ATÉ DN 300	ELÁSTICA	0,30
AÇO DN 350 A 900	ELÁSTICA	0,40
AÇO DN 1000 A 1200	ELÁSTICA	0,60
PEAD em barras	SOLDADA	0,35
PEAD em rolo – escavação manual	SOLDADA	0,30
PEAD em rolo – escavação mec prof. até 1,0m	SOLDADA	0,20

Nota: Em tubulações de ferro dúctil com juntas travadas ou mecânicas e de aço com juntas soldadas ou travadas, a largura da vala deve ser a mesma determinada para junta elástica. Admite-se abertura de "cachimbos" nos locais das juntas, com dimensões compatíveis às necessidades do serviço, mediante prévia aprovação da fiscalização. As valas devem ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado o alinhamento e as cotas indicadas em projetos. No caso de valas abertas com dimensões diferentes das definidas, estas devem ser medidas pelas dimensões reais executadas, desde que justificadas pela contratada e aprovadas formalmente pela fiscalização através de registro no BDO. Recomenda-se anexar ao processo de medição documentos comprobatórios, tais como: laudos, fotos e outros. Quanto à extensão máxima de abertura de valas, deve-se considerar as condições locais de trabalho, o trânsito, o tempo necessário à progressão contínua das obras e a necessidade de serviços preliminares. Além destas condicionantes, a liberação para nova escavação deve estar vinculada ao início da recomposição de pavimentos do trecho anterior, sob a responsabilidade da mesma equipe de trabalho, e para a liberação de um próximo trecho, à conclusão da recomposição do primeiro trecho. Qualquer excesso de escavação ou depressão do fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deve ser preenchido com areia, pedrisco, brita ou outro material de boa qualidade, aprovado pela fiscalização e sem ônus para a Sanepar. Todas as considerações acima aplicam-se tanto para redes contínuas, quanto para redes esparsas.

As valas devem ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias de ruas e acessos, de modo a garantir condições de segurança ao tráfego de veículos e pedestres. Em casos extremos, quando as valas ficarem abertas por mais de um dia, devem ser feitos passadiços provisórios nos acessos de veículos e pedestres. Neste caso, toda a extensão da vala deve ser convenientemente sinalizada e protegida.

Todos os serviços de escavação não em valas devem obedecer, rigorosamente, às cotas e perfis previstos no projeto. Nas cavas a serem executadas, admite-se um acréscimo de até um metro para cada lado, ou no raio, sobre as dimensões projetadas como espaço liberado para área de serviço.

Nas escavações em solos de pouca coesão, para permitir a estabilidade das paredes da escavação e garantir a segurança, a critério da fiscalização, admitem-se taludes inclinados a partir da cota superior da tubulação obedecendo ao ângulo de atrito natural do material que está sendo escavado, desde que a vala não seja em ruas ou áreas de trânsito de veículos. Caso este recurso não se aplique, por inviabilidade técnica ou econômica, devem ser utilizados escoramentos nos seus diversos tipos, conforme o caso exigir.

O uso de explosivos nas escavações de solos de rocha branda ou rocha dura está condicionado à prévia autorização da fiscalização, através do Boletim Diário de Ocorrências (BDO), ficando a contratada obrigada a atender às exigências dos órgãos competentes quanto ao uso, transporte e armazenamento de explosivos. De acordo com a legislação em vigor, deve obter a indispensável licença, bem como contratar profissionais (blaster) legalmente habilitados para este trabalho. A contratada deverá apresentar ensaio de sismo, plano de fogo e ART do responsável técnico (blaster).

O desmonte de rocha pode também ser efetuado com a utilização de equipamentos rompedores apropriados, argamassa expansiva, de acordo com o tipo de rocha, volume a ser escavado e demais condições locais.

A contratada é a única responsável por danos que possam ser ocasionados às propriedades, veículos, pessoas e serviços de utilidade pública. Antes de qualquer escavação a fogo, a contratada deve apresentar, por escrito, à Sanepar, o plano de fogo e a técnica de trabalho a ser utilizada bem como a necessidade ou não da execução de pré-fissuramento.

As escavações em rocha devem ser aprofundadas de tal modo que a tubulação assentada mantenha as cotas de projeto, ou da OSE, e repouse sobre uma camada de material apropriado, que se constituí no embasamento da tubulação, que está detalhado no Módulo 9.

Os materiais escavados reaproveitáveis para o reaterro, sempre que possível, devem ser depositados junto ao local de reaterro. Caso não seja possível, os materiais devem ser transportados para local aprovado pela fiscalização e depositados sem compactação, visto que, para o retorno do mesmo ao local de aplicação, é paga somente a parcela relativa à carga, transporte e descarga.

Devem ser observadas todas as prescrições contidas nas Normas pertinentes e vigentes relativas aos aspectos de segurança que envolvem as atividades de estocagem, transporte e manuseio de explosivos.

004013 ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS

As valas só podem ser reaterradas depois que o assentamento da tubulação for liberado pela fiscalização. O recobrimento deve ser feito manualmente e alternadamente a compactação de ambos os lados do tubo, evitando-se o deslocamento do mesmo e danos nas juntas. Deve se evitar a compactação sobre o tubo até 30 cm acima da geratriz superior do tubo de forma não transmitir a carga do reaterro da vala sobre a tubulação. A partir da cota da geratriz inferior do tubo até 30 cm acima da geratriz superior do tubo, o reaterro deve ser manual, como material homogêneo não contendo pedras, detritos vegetais ou outros materiais que possam danificar a tubulação. Quando o material escavado for inconveniente ao reaterro, deve ser substituído por material de boa qualidade. Quando a vala se situar em ruas ou áreas de trânsito de veículos, deve-se obrigatoriamente efetuar a substituição dos solos que não permitam a compactação adequada para receber o tráfego.

No caso de áreas onde houver necessidade de aterros, o solo a ser utilizado deve ser procedente de área com licença ambiental para exploração e ter suas características previamente estudadas no local de origem, visando conhecimento do tipo de solo, quantidade disponível, homogeneidade, capeamento a ser descartado, compactação, umidade, suporte, expansibilidade e compressibilidade, entre outras preferencialmente, de áreas próximas de corte. Deve ainda ser isento de materiais orgânicos ou contaminados (raízes, folhas, etc.) ou entulhos de qualquer tipo (resto de demolições, matacões, madeira, etc.).

No caso de reservatório e estações de tratamento, sempre que possível, o reaterro deve ser executado após o teste hidráulico das estruturas com enchimento de água até o nível máximo de operação. Somente são permitidos aterros junto a estruturas de concreto quando a idade das mesmas for igual ou superior a 28 dias, salvo casos excepcionais previamente aprovados pela fiscalização.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deve efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, e preenchido com material adequado e aprovado pela fiscalização. O volume em excesso não deve ser considerado, para efeito de pagamento.

004014 COMPACTAÇÃO EM VALAS

A compactação de aterros/reaterros em valas deve ser executada manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20 cm.

Os defeitos surgidos na pavimentação executada sobre o reaterro, assim como eventuais recalques do terreno, causados por compactação inadequada, são de total responsabilidade da contratada.

O processo a ser adotado na compactação da areia utilizada para embasamento e envolvimento das tubulações deve ser observado:

- Para tubulações de PVC / PEAD / PRFV / RPVC até DN 400 a areia do embasamento deve ser adensada manualmente, assim como o envolvimento da tubulação, porém apenas nas suas laterais e não diretamente sobre a tubulação;
- Para tubulações de qualquer material acima de DN 400, a areia do embasamento deve ser adensada por meio de placa vibratória; para o envolvimento o adensamento deve ser por meio de vibrador de imersão e água.

004015 COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS

Dependendo das dimensões do aterro, do tipo de solo, do grau de compactação que se queira obter, a compactação não em valas pode ser através de soquetes, sapos mecânicos, placas vibratórias, pé de carneiro, rolos, etc.

O processo a ser adotado na compactação de aterros / reaterros executados com areia, bem como as espessuras máximas das camadas, está sujeito à aprovação da fiscalização.

Considera-se necessária a compactação mecânica, não em valas, sempre que houver a adição de solo por importação ou substituição. Basicamente é um processo de adensamento de solos, através da redução dos índices de vazios, para melhorar seu comportamento relativo à capacidade de suporte, variação volumétrica e impermeabilização.

Há quatro formas de transferência de energia para o aterro, de acordo com o tipo de solo:
a) compressão;
b) amassamento;
c) vibração;
d) impacto.

A sequência normal dos serviços deve atender aos itens específicos abaixo:

a) lançamento e espalhamento do material, procurando-se obter aproximadamente a espessura solta adotada;
b) regularização da camada de modo que a sua espessura seja 20 a 25% maior do que a altura final da camada, após a compactação;
c) homogeneização da camada pela remoção ou fragmentação de torrões secos, material conglomerado, blocos ou matacões de rocha alterada, etc.;
d) determinação expedita da umidade do solo, para definir a necessidade ou não de aeração ou umedecimento do solo, para atingir a umidade ótima;
e) compactação ou rolagem, utilizando-se equipamento adequado com o número de passadas suficientes para se atingir, em toda camada, o grau de compactação desejado.

Na Tabela II, a seguir, estão definidas as espessuras máximas de camadas e o tipo de equipamento a ser utilizado de acordo com o tipo de solo.

No caso de aterro sobre encostas, o solo deve ser escarificado, produzindo-se ranhuras acompanhando as curvas de nível. Quando o projeto definir o grau de compactação do solo, ou quando a fiscalização assim o determinar, deve ser executado o controle tecnológico conforme especificado no Módulo 4 - 004022.

TABELA II

EQUIPAMENTOS E ESPESSURAS MÁXIMAS PARA COMPACTAÇÃO MECÂNICA

EQUIPAMENTO	PESO (T)	ESPESSURA MÁXIMA (compactada)cm	TIPO DE SOLO
Pé de carneiro estático	20	40	Argila e silte
Pé de carneiro vibratório	30	40	Mistura de areia com silte e argila
Pneumático leve	15	15	Mistura de areia com silte e argila
Pneumático pesado	35	35	Praticamente todos
Vibratório com redes metálicas lisas	30	50	Areia, cascalho, material granular
Liso metálico estático	20	10	Material granular, brita
Grade (malhas)	20	20	Material granular ou bloco
Combinados	20	20	Praticamente todos

004016 JAZIDA

É a denominação do local utilizado para extração de materiais destinados à provisão ou complementação dos volumes necessários à execução de aterros ou reaterros, nos casos em que haja insuficiência de material ou não seja possível o reaproveitamento dos materiais escavados. A qualidade dos materiais deve ser função do fim a que se destina e deve ser submetida à aprovação da fiscalização.

Devem ser apresentados documentos que comprovem a compra, posse ou autorização para uso do material da jazida, bem como licenciamento ambiental e atendimento das exigências legais referentes a extração de solos, sendo esta atividade de responsabilidade da contratada.

004017 CORTE E ATERRO COMPENSADO

Em determinadas situações, é possível que a terraplanagem seja basicamente de acerto na conformação do terreno, não envolvendo nem importação nem exportação de material. Para tanto, utiliza-se trator de esteira para fazer tal trabalho, não devendo a distância entre os centros geométricos dos volumes escavados e dos aterrados ser superior a 40,00 m. Caso esta distância ultrapasse os 40,00 m, recomenda-se a utilização de caminhões para realizar o transporte.

004018 e 004019 CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS

Uma vez verificado que o material escavado não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no local da obra, devem ser feitas importações. O material importado deve ser proveniente de jazidas, cuja distância e qualidade do solo devem ser aprovados pela fiscalização.
Os materiais remanescentes das escavações, correspondentes ao volume ocupado pelas tubulações, caixas, poços, estruturas, embasamentos e outros, devem ser exportados para locais apropriados, áreas de aterros e de bota fora, devidamente licenciados pelo órgão competente, sendo esta atividade de responsabilidade da contratada. A critério da fiscalização, estes materiais podem ser espalhados no local da obra.

004020 PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO

Toda vez que se fizer uso de explosivos para desmonte de rocha, em valas ou fora delas, deve ser avaliado o grau de risco decorrente. No caso de haver possibilidade de danos a pessoas ou ao patrimônio de terceiros, faz-se necessário o uso de proteção para desmonte, podendo ser usado qualquer um dos métodos a seguir, ou uma combinação de ambos, no caso de alto risco. O uso de proteção não desobriga o empreiteiro de alertar a população circunvizinha, em conjunto com as autoridades competentes.

004020001 a 004020003 Com rede metálica

Tem por finalidade a proteção contra a projeção, para fora das valas ou cavas, de fragmentos de solo desprendidos pela detonação de explosivos. Pode executada com rede simples ou

dupla, conforme a necessidade: a rede simples com cabos de ½" ou $^5/_8$" e a rede dupla com uma rede de cabos de ½" superposta a outra de cabos de $^5/_8$".

Os cabos devem ser trançados, formando malhas de 5 cm para o diâmetro de ½" e de 7 cm para o diâmetro de $^5/_8$", sendo todos os cruzamentos dos cabos, ou nós das malhas, soldados. As extremidades dos cabos devem ultrapassar as bordas da rede, no mínimo 10 cm, e devem ter todos os topos soldados a fim de evitar desfiamento. O comprimento mínimo da rede de proteção na escavação de valas deve ser de 2,00 m. As bordas laterais devem ser amarradas em estacas de aço com diâmetro mínimo de ¾", comprimento de 1,00 m, cravadas ao longo da vala, com intervalos máximos de 1,00 m e distância mínima de 40 cm da parede da vala.

004020004 Com terra

Nos desmontes de rocha que houver risco razoável, faz-se uso de uma cobertura de terra, compactada com auxílio dos pneus da retroescavadeira ou de outro veículo. A espessura da camada de terra depende da quantidade de explosivo a ser utilizada, devendo constar do plano de fogo a ser aprovado pela fiscalização da Sanepar. O solo a ser empregado deve ser aprovado pela fiscalização, a quem cabe também decidir sobre a conveniência, ou não, do reaproveitamento sucessivo do material, face a forma de fragmentação da rocha desmontada e ao grau de segurança desejado.

004020005 Manta de borracha

A manta de borracha (bandas de pneus) é utilizada para cobertura de detonações, sendo uma solução para proteção do desmonte de rocha controlado em áreas urbanas ou locais de risco. Esta manta possui características elásticas, se adapta a qualquer tipo de terreno, cobrindo toda a área submetida a detonação.

As dimensões usuais são espessura de 30cm e uma área de, aproximadamente, 3x4m². As bandas de pneus são fixadas com a passagem de cabos de aço de 16mm, unindo-as e fornecendo uma sólida estrutura interna para a manta.

Quanto ao funcionamento, o ar deslocado passa pelos espaços entre as bandas de pneus e a estrutura de borracha e cabos de aço retém os destroços da detonação.

Esta proteção elimina o ultralançamento, minimiza a poeira, abafa o barulho, aumentando a segurança dos operários.

A manta possui, em torno de, 250kg/m² e, dependendo do plano de fogo, poderá ser disposto em camadas para absorver a energia da detonação.

Este produto pode ser reutilizável em outras áreas devido a sua durabilidade.

004021 TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS

O transporte dos explosivos deve ser realizado por pessoas devidamente capacitadas e deve ser autorizado pelo Exército. Qualquer dano causado por acidentes é de inteira responsabilidade da contratada.

004022 SERVIÇOS GEOTÉCNICOS

004022001 Acesso a Coleta de Amostra Deformada / Indeformada - Poço à pá e picareta (poços c/ h=3,00m)

Este serviço é aplicável em casos de áreas com espaço restrito e refere-se à execução manual de poço a pá e picareta destinado ao serviço coleta de amostra na profundidade especificada pelo projetista Geotécnico. Para garantir a segurança durante a coleta, todo o poço executado deve ser revestido com tubo de aço ou de concreto com diâmetro maior que 80 cm para uma profundidade usual em torno de 3m.

004022002 Acesso a Coleta de Amostra Deformada / Indeformada - Poço com retroescavadeira (poços c/ h=3,00m)

Este serviço refere-se à execução mecânica em cava a céu aberto destinado ao serviço coleta de amostra na profundidade especificada pelo projetista Geotécnico. Usualmente a profundidade, em torno de 3m, está limitada pela capacidade de alcance da retroescavadeira ou escavadeira (Coleta de Bloco – NBR 9604).

004022003 Perfuração com tubo camisa 6" para acesso do amostrador Shelby

O serviço de perfuração para a coleta de amostra indeformada através de Amostrador Shelby (paredes delgadas) deverá ser realizado em argilas moles, onde a escavação e a coleta com o bloco é impraticável.

Neste caso realiza-se uma escavação de um furo de acesso, utilizando os mesmos equipamentos da sondagem SPT, a menos do revestimento que deverá ter diâmetro **interno** de 6” para permitir a passagem do amostrador Shelby de 4” de diâmetro interno, conforme descrito pela NBR 9820.

004022004 Coleta de amostra indeformada (bloco 30x30x30)

As amostras indeformadas devem preservar a mesma integridade do solo em campo. Ou seja, possui as mesmas características e propriedades "in situ" como a estrutura porosa, a feição geológica, o peso específico, a umidade e a compacidade (areias) ou a consistência (argilas). No laboratório, estas amostras são destinadas a ensaios mecânicos como exemplo o cisalhamento direto, triaxial, adensamento, entre outros.

Resumidamente, segue abaixo o procedimento para extração da amostra indeformada em bloco:

a) Escavar o solo com uso lâmina, moldando um cubo de 30x30x30cm³;
b) Envolver as faces expostas do bloco com 3 camadas de tecido (talagarça) e parafina líquida;
c) Identificar o topo do bloco com a letra "T" e a direção da amostragem;
d) Arrasar a base do bloco e tombar sobre um colchão de solo fofo. Proteger a face exposta com 3 camadas de talagarça e parafina líquida;
e) Para transporte é necessária uma proteção mecânica com uso de caixa de madeira. Desta forma, a amostra fica acondicionada dentro da caixa e envolvida por serragem úmida.

A extração direta do local, com uso do anel de amostragem, pode ser realizada em campo, devendo ser coletado o dobro da quantidade de amostras previstas para a realização dos ensaios no laboratório. Esta medida garantirá a realização dos ensaios e, para eventuais erros ou discrepâncias, poderão ser realizadas contraprovas (validações).

Para a comprovação deste serviço pela a fiscalização, o executor deverá apresentar um relatório fotográfico, ilustrando a coleta e a identificação do ponto conforme definido pelo Plano de Investigação Geotécnica. Ainda, descrever o tipo de solo, a data e as condições climáticas.

004022005 Coleta de amostra indeformada com Amostrador Shelby

A coleta de amostra indeformada através de Amostrador Shelby (paredes delgadas) deverá ser realizada em argilas moles, onde a escavação e a coleta com o bloco é impraticável.

Após a escavação com revestimento atingir a cota de coleta, deve-se cravar o amostrador Shelby sem percussão, apenas por prensagem manual. Este procedimento permite o coletar o solo sem danificá-lo.

Após a extração do cilindro do amostrador Shelby, a face exposta deverá ser protegida com o mesmo procedimento de prescrito para o bloco, com 3 camadas de talagarça e parafina. Desta forma, o solo indeformado é transportado e deverá ser extraído do amostrador somente no laboratório.

Para a comprovação deste serviço pela a fiscalização, o executor deverá apresentar um relatório fotográfico, ilustrando a coleta e a identificação do ponto conforme definido pelo Plano de Investigação Geotécnica. Ainda, descrever o tipo de solo, a data e as condições climáticas.

004022006 Coleta de amostra deformada (60Kg)

A coleta de amostra deformada é realizada escavando o solo com uso trado ou pá manual em torno de 0,5m abaixo da cota do terreno, fundo de cava ou poço. O solo escavado deve ser acondicionado em sacos de ráfia em quantidade representativa para os ensaios de caracterização, sendo retirados 60 kg de material/saco a ensaiar para cada ponto de coleta de amostra deformada.

Para a comprovação deste serviço pela a fiscalização, o executor deverá apresentar um relatório fotográfico, ilustrando a coleta, o acondicionamento do solo (sacos de ráfia) e a identificação do ponto conforme definido pelo Plano de Investigação Geotécnica. Ainda, descrever o tipo de solo, a data e as condições climáticas.

004023 ENSAIOS GEOTÉCNICOS

004023001 Resistência à compressão simples

Este ensaio tem por finalidade determinar a resistência à compressão simples de amostras indeformadas de solos coesivos (corpo de prova de argila) na umidade natural, sendo um tipo de ensaio não-adensado e não-drenado com a pressão de confinamento nula. Este ensaio é normatizado pela NBR 12770, em que uma carga axial é aplicada rapidamente no corpo de prova para causar ruptura. Assim, para corpo de prova de argila saturado similares, o resultado deste ensaio à compressão é a resistência não-drenada do solo (Su).

004023002 Cisalhamento direto - por ponto

Este ensaio de laboratório, conforme ASTM D3080, estuda o comportamento quanto à ruptura dos solos, descrevendo a envoltória de ruptura do solo em condições drenadas. O

resultado desta envoltória ao cisalhamento são os parâmetros intercepto coesivo (c′) e o ângulo de atrito do solo.

As aplicações usuais são em estabilidades de taludes (corte e aterro) e sistemas de contenções.

004023003 Cisalhamento triaxial - CD - por ponto
O ensaio triaxial estuda o comportamento de ruptura do solo quando submetidos ao estado triplo de tensão em condições similares àquelas encontradas no campo.

A amostragem deve extrair um cilindro indeformável do solo (em torno de 5x10 cm), protegido com revestimento de luva látex. Esta amostra deve ser saturada e submetida ao ensaio.

O ensaio é realizado em 2 fases, sendo a primeira a Consolidação submetendo a amostra à tensão de confinamento em todas as direções, por compressão do fluído da câmara. A segunda fase de Cisalhamento a amostra é submetida a um acréscimo de tensão vertical (tensão desviadora) até atingir a ruptura.

Na condição de Consolidado e Drenado (Consolidated Drained - CD), segundo a ASTM D7181, a amostra saturada e indeformada possui drenagens abertas na fase de consolidação e de cisalhamento, permitindo a dissipação da poropressão durante todo o ensaio.

004023004 Cisalhamento triaxial - CU - por ponto
O ensaio triaxial estuda o comportamento de ruptura do solo quando submetidos ao estado triplo de tensão em condições similares àquelas encontradas no campo.

A amostragem deve extrair um cilindro indeformável do solo (em torno de 5x10 cm), protegido com revestimento de luva látex. Esta amostra deve ser saturada e submetida ao ensaio.

O ensaio é realizado em 2 fases, sendo a primeira a Consolidação submetendo a amostra à tensão de confinamento em todas as direções, por compressão do fluído da câmara. A segunda fase de Cisalhamento a amostra é submetida a um acréscimo de tensão vertical (tensão desviadora) até atingir a ruptura.

Na condição de Consolidado e Não-drenado (Consolidated Undrained - CU), segundo a ASTM D4767, a amostra saturada e indeformada possui drenagens abertas na fase de

consolidação e fechadas na fase de cisalhamento, não permitindo a dissipação da poropressão durante a segunda fase do ensaio.

004023005 Cisalhamento triaxial - UU - por ponto
O ensaio triaxial estuda o comportamento de ruptura do solo quando submetidos ao estado triplo de tensão em condições similares àquelas encontradas no campo.

A amostragem deve extrair um cilindro indeformável do solo (em torno de 5x10 cm), protegido com revestimento de luva látex. Esta amostra deve ser saturada e submetida ao ensaio.

O ensaio é realizado em 2 fases, sendo a primeira a Consolidação submetendo a amostra à tensão de confinamento em todas as direções, por compressão do fluído da câmara. A segunda fase de Cisalhamento a amostra é submetida a um acréscimo de tensão vertical (tensão desviadora) até atingir a ruptura.

Na condição de Não-consolidado e Não-drenado (Unconsolidated Undrained - UU), segundo a ASTM D2850, a amostra saturada e indeformada possui drenagens fechadas na fase de consolidação e na fase de cisalhamento, não permitindo a dissipação da poropressão durante todo o ensaio.

004023006 Adensamento
Este ensaio de laboratório estuda o comportamento de solos argilosos quanto à deformabilidade. Neste ensaio submete-se a amostra de solo argilosa saturada e indeformada a vários estágios de carga e medem-se os deslocamentos verticais resultantes. No modelo de cálculo estes deslocamentos ocorrem devido à dissipação da poropressão ao longo do tempo, destacando alguns aspectos de análise:

– Recalque por adensamento;
– Tensão de Pré-Adensamento;

004023007 Adensamento com colapsividade
Este ensaio de laboratório estuda o comportamento de solos argilosos quanto à deformabilidade. Neste ensaio submete-se a amostra de solo **argilosa** saturada e indeformada a vários estágios de carga e medem-se os deslocamentos verticais resultantes. No modelo de cálculo estes deslocamentos ocorrem devido à dissipação da poropressão ao longo do tempo, destacando alguns aspectos de análise:

- Recalque por adensamento;

- Tensão de Pré-Adensamento;
- Colapsividade do solo.

O solo resultante da decomposição do basalto atuante em grande parte do Paraná (região Norte e Sudoeste) poderá ter uma característica de colapsividade, mas costuma-se generalizar esta característica do solo.

Toda a argila, porosa e não saturada apresenta a colapsibilidade que é a probabilidade de ocorrência do colapso. Porém o "colapso" depende de sobrecarga que o solo será submetido quando saturado.

Este comportamento deve ser medido através do ensaio de adensamento com uso de amostra não-saturada. Assim o solo será considerado colapsível quando a amostra for saturada (inundada) na tensão de trabalho e apresentar um recalque imediato maior que 2% da altura da amostra, de acordo com o limite do índice de colapso (ic) (Vargas, 1977).

Assim o solo poderá apresentar uma colapsibilidade, mas não ser colapsível devido ao nível de tensão submetido, pois a colapsividade está associada ao nível de tensão aplicada. Exemplificando, se uma estrutura possui uma tensão de trabalho de 1,0 kgf/cm², ao inundar esta amostra de solo nesta tensão, o solo será considerado colapsível se apresentar índice de colapso (ic) maior que 2%.

004023008 Permeabilidade carga constante ou variável (amostras indeformadas ou compactadas)

Este ensaio permite mensurar o coeficiente da condutividade hidráulica (permeabilidade) no laboratório em amostras indeformadas e remoldadas (compactadas) submetidas à carga constante e variável.

O ensaio de carga constante (NBR 13292) submete a amostra em uma campânula a uma carga hidráulica dada por um reservatório com nível constante. Este ensaio é considerado lento e deve ser aplicável a solos arenosos e silte arenosos.

O ensaio de carga variável (NBR 14545) submete a amostra em uma campânula a uma carga hidráulica dada coluna de água variável. Este ensaio é considerado rápido e deve ser aplicável a solos argilosos e silte argilosos.

004023009 Permeabilidade in situ Vertical

O ensaio de infiltração realizado na ocasião da sondagem SPT estuda o comportamento do fluxo no solo quanto ao submetido à infiltração de água, definindo o parâmetro dado pela condutividade hidráulica ou permeabilidade dos solos saturados (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE em seu Boletim Nº 4 1996 – "Ensaios de Permeabilidade em Solos"), sendo a análise aplicável ao estudo do rebaixamento do lençol freático.

Sempre que a sondagem SPT acusar a presença de água acima da cota de assentamento das estruturas, o Projeto Básico Geotécnico definirá um sistema de rebaixamento do lençol, onde o parâmetro do solo necessário é a condutividade hidráulica.

Assim, pode-se prescindir deste ensaio quando a sondagem não se detecta o lençol freático, devendo ser informado à fiscalização da Sanepar.

Este ensaio de infiltração é realizado durante a fase de execução da sondagem SPT, aproveitando todos os materiais já instalados na sondagem como o revestimento.

Para o caso da determinação da Permeabilidade Vertical o ensaio de SPT é interrompido na cota do ensaio e o revestimento é levado até o fundo do fuste, permitindo que a água percole verticalmente no ensaio. Assim carrega-se toda a tubulação do revestimento com água e mede-se a variação de volume de água que infiltra ao longo do tempo, percolando pela ponta do revestimento.

004023010 Permeabilidade in situ Horizontal

O ensaio de infiltração realizado na ocasião da sondagem SPT estuda o comportamento do fluxo no solo quanto ao submetido à infiltração de água, definindo o parâmetro dado pela condutividade hidráulica ou permeabilidade dos solos saturados (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE em seu Boletim Nº 4 1996 – "Ensaios de Permeabilidade em Solos"), sendo a análise aplicável ao estudo do rebaixamento do lençol freático.

Sempre que a sondagem SPT acusar a presença de água acima da cota de assentamento das estruturas, o Projeto Básico Geotécnico definirá um sistema de rebaixamento do lençol, onde o parâmetro do solo necessário é a condutividade hidráulica.

Assim, pode-se prescindir deste ensaio quando a sondagem não se detecta o lençol freático, devendo ser informado à fiscalização da Sanepar.

Este ensaio de infiltração é realizado durante a fase de execução da sondagem SPT, aproveitando todos os materiais já instalados na sondagem como o revestimento.

Para o caso da determinação da Permeabilidade Horizontal o ensaio de SPT é interrompido na cota do ensaio e a ponta do revestimento é posicionada entre 0,5m a 1m do fundo do fuste, permitindo que a água percole radialmente ou horizontalmente no ensaio. Assim carrega-se toda a tubulação do revestimento com água e mede-se a variação de volume de água que infiltra ao longo do tempo, percolando pela face lateral da escavação.

004023011 Ensaio de granulometria

Este ensaio é normatizado pela NBR 7181 que determina a faixa de tamanho de partículas de um solo pela porcentagem do peso total seco, obtendo a curva granulométrica do solo. O ensaio é dado pelo peneiramento para partículas maiores que 0,075mm, sendo as peneiras, segundo a NBR NM-ISO 3310, utilizadas são: série normal: 76mm - 38mm - 19mm - 9,5mm - 4,8mm - 2,4mm – 1,6mm – 0,600mm – 0,300mm – 0,150mm e a série intermediária: 64mm – 50mm – 32mm – 25mm – 12,5mm – 6,3mm.

004023012 Ensaio de granulometria com sedimentação

Este ensaio é normatizado pela NBR 7181 que determina a faixa de tamanho de partículas de um solo pela porcentagem do peso total seco, obtendo a curva granulométrica do solo. O ensaio é dado pelo peneiramento para partículas maiores que 0,075mm, sendo as peneiras, segundo a NBR NM-ISO 3310, utilizadas são: série normal: 76mm - 38mm - 19mm - 9,5mm - 4,8mm - 2,4mm – 1,6mm – 0,600mm – 0,300mm – 0,150mm e a série intermediária: 64mm – 50mm – 32mm – 25mm – 12,5mm – 6,3mm.

Adicionalmente, o material passante na peneira de abertura 0,075 (fino) deve ser submetido ao ensaio de sedimentação, complementando a curva granulométrica.

004023013 Ensaio de limite de liquidez

Este ensaio é normatizado pela NBR 6459, sendo realizada uma série variando a umidade da amostra e determinando o número de golpes no Aparelho de Casagrande necessários para colapsar o solo. O Limite de Liquidez corresponde ao teor de umidade necessário para colapsar o solo submetido a 25 golpes da concha do aparelho de Casagrande.

004023014 Ensaio de limite de plasticidade

Este ensaio é normatizado pela NBR 7180 e o Limite de Plasticidade corresponde teor de umidade no qual o solo se torna quebradiço. Para tanto molda-se um pequeno cilindro de 10cm de comprimento e 3 mm de diâmetro com a palma da mão, rolando em uma placa de vidro para perder umidade até se romper. Este momento marca o teor de umidade da transição do estado semi - plástico ao estado plástico.

004023015 Ensaio de massa específica real de grãos

Este ensaio é normatizado pela NBR 6458 e este parâmetro é dado pela razão do peso do solo seco pelo volume dos grãos sólidos.

004023016 Ensaio de massa específica natural

Este ensaio é normatizado pela NBR 9813 e este parâmetro é dado pela razão do peso total do solo pelo seu volume total. O ensaio mais comum “in situ” é o método cilindro de cravação que consiste na cravação no solo de um molde cilíndrico de um peso e dimensões conhecidas. Outro método muito utilizado quando os corpos de prova possuem volumes irregulares é o do Frasco de Areia.

004023017 Ensaio de umidade

Este ensaio é normatizado pela NBR 6457 e este parâmetro é dado pela razão do peso da água pelo peso do solo seco.

No laboratório as amostras são coletadas em cápsulas metálicas, obtendo valores de peso da cápsula e peso da cápsula + solo úmido. Na sequência transfere-se para estufa a uma temperatura determinada até atingir a secagem do solo. Ao final mede-se o peso da cápsula + solo seco e determina-se o teor de umidade.

No campo, usualmente, utiliza-se a “frigideira” em que as amostras coletadas são pesadas úmidas e submetidas à secagem forçada em uma frigideira aquecida por um fogão portátil. Ao final mede-se o peso da amostra seca e determina-se o teor de umidade.

Demais métodos tem que ser avaliados quanto a sua eficácia de aplicação em função do tipo de solo.

004023018 Compactação Proctor Normal

Este ensaio é normatizado pela NBR 7182 e determina o teor da umidade ótima para o máximo peso específico seco do solo submetido a uma energia de compactação. Assim é realizada uma amostragem misturando o solo com várias quantidades de água e depois o compactando em três camadas com um soquete de 2,5kg com 25 golpes em cada camada. Para cada cilindro amostrado obtém-se o peso específico seco e a umidade correspondente, resultando na curva de compactação. O ponto máximo da curva corresponde ao teor da umidade ótima e o máximo peso específico seco do solo

004023019 CBR na umidade ótima

Este ensaio é normatizado pela NBR 9895 e determina o Índice de Suporte Califórnia dada pela razão da resistência à cravação de agulha padrão em 2,54cm e 5,08cm em relação às resistências obtidas pela areia da Califórnia/USA.

No ensaio de CBR na umidade ótima, a amostra para o ensaio é preparada compactando o solo na umidade ótima em um cilindro, sendo necessário realizar o ensaio de compactação previamente.

Na preparação do corpo de prova para o ensaio, este deve ser inundada por 4 dias, sendo realizado leituras quanto a expansão a cada 24 h.

004023020 Transporte de amostras coletadas em campo para laboratório

O serviço de transporte de amostras do solo é de responsabilidade da equipe de sondagem SPT. No entanto quando não há a previsão do serviço de sondagem SPT na contratação, o transporte das amostras coletadas deve ser quantificado neste item.

004024 CONTROLE DA COMPACTAÇÃO DE SOLOS

004024001 a 004024006 Controle da compactação de solos

Sempre que o projeto definir o grau de compactação (GC) de um aterro ou superfície de corte ou quando a fiscalização assim o determinar, deve ser executado o controle tecnológico conforme a norma NBR 5681, sendo:
a) A unidade de Obras deverá executar os ensaios de compactação no material de reaterro de compensação ou quando ocorrer a alteração da jazida para importação, sendo necessário

executar nove ensaios de compactação, no mínimo segundo a NBR 7182, para cada 1000 m³ de um mesmo material de aterro;
b) Executar nove ensaios de granulometria (NBR 7181), de limite de liquidez (NBR 6459) e de limite de plasticidade (NBR 7180), para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo o item "a".
c) Executar nove ensaios para determinação de massa específica seca "in situ" para cada 500 m³ de material compactado e, no mínimo, duas determinações por camada por dia;
d) Determinação do Grau de Compactação (GC);

Recomendações quanto à execução:
a) Executar uma pista experimental capaz de definir o número de passadas e velocidade necessárias para atingir o Grau de Compactação (GC) especificado em projeto (95% a 100 % do Proctor Normal, por exemplo);
b) Preparar o solo previamente na umidade ótima (desvio de +/- 3%, conforme Projeto Geotécnico).
c) Lançar em camadas de 20 cm de espessura compactadas;
d) Caso não atinja o GC especificado algumas medidas devem ser tomadas, pois o aumento excessivo do número de passadas pode reduzir o GC. Assim, para aumentar a energia de compactação deve-se fazer tentativas como:
- aumentar o peso do rolo pé de carneiro, se possível;
- aumentar o número de passadas (rolo e /ou/ "sapo"), sem causar redução no GC;
- reduzir a velocidade do equipamento;
- reduzir a espessura da camada.
Nota: o número de ensaios poderá ser modificado pela fiscalização, em função das características peculiares de cada obra.

004024007 Prova de Carga em Placa

Provas de carga em placa devem ser previstas sempre que o projeto geotécnico solicitar ou em situações na obra que suscite dúvida quanto à capacidade suporte do solo de fundação, seja em corte ou aterro.

A prova de carga em placa tem por objetivo determinar a capacidade de suporte de fundações superficiais e/ou o coeficiente de recalque de pavimentos e pisos. Este ensaio é realizado segundo a norma NBR 6489, onde uma placa circular de área mínima de 0,5 m² (usualmente uma placa com diâmetro de 80cm) é carregada até que o recalque atinja 25 mm ou a carga de duas vezes a tensão admitida para o solo.

A carga é aplicada com uso de macaco hidráulico e as leituras de recalque com uso de, pelo menos, 2 extensômetros com precisão de 0,01 mm dispostos em pontos eqüidistantes da borda da placa.

O carregamento é feito em estágios de 20% da tensão admissível provável do solo e a carga máxima atingida é mantida por pelo menos 12 horas. Em cada estágio realiza-se leitura nos extensômetros imediatamente após a aplicação da carga e em intervalos de tempo dobrados (1, 2, 4, 8, 15, 30 min, 1, 2, 4, 8 e 12 horas). Cada estágio é finalizado quando atinge a estabilização das leituras, com tolerância de 5% em relação ao recalque total neste estágio.

O descarregamento também é feito em estágios sucessivos não superiores a 25% da carga total, utilizando o mesmo critério de leitura dos recalques.

O resultado do ensaio é a curva carga x recalque e o coeficiente de recalque do material ensaiado.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações.
NBR 6457 – Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização.
NBR 6459 - Solo - Determinação do Limite de Liquidez
NBR 6489 – Prova de carga direta sobre terreno de fundação
NBR 6502 - Rochas e Solos.
NBR 6508 - Materiais metálicos - Ensaio de dureza Rockwell
NBR 7180 - Solo - Determinação de Limite de Plasticidade
NBR 7181 - Solo - Análise Granulométrica
NBR 7182 - Solo - Ensaio de Compactação
NBR 9604 - Abertura de Poço e Trincheira de Inspeção em Solo, com Retirada de Amostras Deformadas e Indeformadas.
NBR 9653- Guia para Avaliação dos Efeitos provocados pelo Uso de Explosivo nas Minerações em Áreas Urbanas.
NBR 9813 - Solo — Determinação da massa específica aparente in situ, com emprego de cilindro de cravação
NBR 9814- Execução de rede coletora de esgoto sanitário.
NBR 9822- Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva.
NBR 9895 – Solo Índice de suporte Califórnia (ISC) – Método de ensaio

NBR 12770 - Solo coesivo - Determinação da resistência à compressão não confinada - Método de ensaio

NBR 13292 - Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante - Metodo de ensaio

NBR 14545 - Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos a carga variável

NR 19 - Norma Reguladora 19 - aprovada pela Portaria nº 3214 de 08/06/78, do Ministério do Trabalho.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004001	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS	Fornecimento de mão de obra para a escavação, retirada e transporte do material até 30,00 m, acerto e regularização do fundo da vala.	004001001 a 004004016 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da vala. NOTAS: a) No caso de redes de esgoto, o volume total é definido pela soma dos volumes entre piquetes inteiros ou fracionários. Para o cálculo entre piquetes, é considerada a extensão entre eles, a largura e profundidade média. b) Quaisquer excessos, com relação às dimensões definidas, somente são medidos se aprovados pela fiscalização. c) A medição deve ser escalonada. Ex.: O 1º metro de solo arenoso, paga-se 004001001, o 2º metro 004001002 e assim sucessivamente.
004001001	Em solo arenoso, prof. 0 m < h ≤ 1 m		
004001002	Em solo arenoso, prof. 1 m < h ≤ 2 m		
004001003	Em solo arenoso, prof. 2 m < h ≤ 3 m		
004001004	Em solo arenoso, prof. 3 m < h ≤ 4 m		
004001005	Em solo lamacento, prof. 0 m < h ≤ 1 m		
004001006	Em solo lamacento, prof. 1 m < h ≤ 2 m		
004001007	Em solo lamacento, prof. 2 m < h ≤ 3 m		
004001008	Em solo lamacento, prof. 3 m < h ≤ 4 m		
004001009	Em terra compacta, prof. 0 m < h ≤ 1 m		
004001010	Em terra compacta, prof. 1 m < h ≤ 2 m		
004001011	Em terra compacta, prof. 2 m < h ≤ 3 m		
004001012	Em terra compacta, prof. 3 m < h ≤ 4 m		
004001013	Moledo ou cascalho, prof. 0 m < h ≤ 1 m		
004001014	Moledo ou cascalho, prof. 1 m < h ≤ 2 m		
004001015	Moledo ou cascalho, prof. 2 m < h ≤ 3 m		
004001016	Moledo ou cascalho, prof. 3 m < h ≤ 4 m		
004002	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para a escavação, retirada e transporte do material até 30,00 m, acerto e regularização do fundo da vala.	004002001 a 004002008 NOTAS: a) Solos em geral: Inclui Solo Arenoso, Solo Lamacento e Terra Compacta – Solos tipo “a”, “b” e “c” definidos neste manual. b) Solo arenoso compacto ou argila
004002001	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 2 m		
004002002	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 4 m		
004002003	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 6 m		
004002004	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 8 m		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
			dura (moledo ou cascalho): Solo tipo "d" definido nesse manual.
004002005	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 2 m		
004002006	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 4 m		
004002007	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 6 m		
004002008	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 8 m		
004003	DESMONTE DE ROCHA BRANDA, EM VALAS	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para o desmonte. No caso de uso de explosivo, está computada a perfuração, carga e detonação. Não está considerado o transporte de explosivos e acessórios.	004003 e 004004 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da vala
004003001	Com uso de explosivo		
004003002	Sem uso de explosivo		
004004	DESMONTE DE ROCHA DURA, EM VALAS		
004004001	Com uso de explosivo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para o desmonte. No caso de uso de explosivo, está computada a perfuração, carga e detonação. Não está considerado o transporte de explosivos e acessórios.	
004004002	Sem uso de explosivo		
004005	RETIRADA DE ROCHA DESMONTADA, EM VALAS	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para retirada e transporte do material desmontado, até 30,00 m, acerto e regularização do fundo da vala.	004005 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da vala conforme definição de largura do módulo 04 item 01, acrescida do volume do
004005001	Manual prof. 0 m < h ≤ 1 m		
004005002	Manual prof. 1 m < h ≤ 2 m		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004005003	Manual prof. 2 m < h ≤ 3 m		material com empolamento de 30% para rocha desmontada.
004005004	Manual prof. 3 m < h ≤ 4 m		
004005005	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 2 m		
004005006	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 4 m		
004005007	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 6 m		
004005008	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 8 m		
004006	ESCAVAÇÃO MANUAL, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA	Fornecimento de mão de obra para escavação, retirada e transporte do material até 30,00 m, acerto e regularização do fundo da cava.	004006 a 004009 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da unidade projetada, admitindo-se um acréscimo de até 1,00 m para cada lado, ou raio, para efeito de área de serviço.
004006001	profundidade 0 m < h ≤ 1 m		
004006002	profundidade 1 m < h ≤ 2 m		
004006003	profundidade 2 m < h ≤ 3 m		
004006004	profundidade 3 m < h ≤ 4 m		
004007	ESCAVAÇÃO MECÂNICA, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para escavação, retirada e transporte do material até 30,00 m, acerto e regularização do fundo, exceto conformação de taludes.	004007001 a 004007008 NOTAS: a) Solos em geral: Inclui Solo Arenoso, Solo Lamacento e Terra Compacta – Solos tipo “a”, “b” e “c” definidos neste manual. b) Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho): Solo tipo “d” definido nesse manual.
004007001	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 2 m		
004007002	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 4 m		
004007003	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 6 m		
004007004	Solos em geral, profundidade 0 m < h ≤ 8 m		
004007005	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 2 m		
004007006	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 4 m		
004007007	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 6 m		
004007008	Solo arenoso compacto ou argila dura (moledo ou cascalho), profundidade 0 m < h ≤ 8 m		
004008	DESMONTE DE ROCHA BRANDA, NÃO EM VALAS.	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para o desmonte. No caso de uso de explosivo, está computada a perfuração, carga e detonação. Não está considerado o transporte de explosivos e acessórios	
004008001	Com uso de explosivo		
004008002	Sem uso de explosivo		
004009	DESMONTE DE ROCHA DURA, NÃO EM VALAS	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para o desmonte. No caso de uso de explosivo, está computada a perfuração, carga e detonação. Não está considerado o transporte de explosivos e acessórios	
004009001	Com uso de explosivo		
004009002	Sem uso de explosivo		
004010	RETIRADA DE ROCHA DESMONTADA, NÃO EM VALAS	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para retirada e transporte do material desmontado até 30,00 m, acerto e regularização do fundo da cava.	004010 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da cava, acrescida do volume do material com empolamento de 30% para rocha desmontada.
004010001	Manual prof. 0 m < h ≤ 1 m		
004010002	Manual prof. 1 m < h ≤ 2 m		
004010003	Manual prof. 2 m < h ≤ 3 m		
004010004	Manual prof. 3 m < h ≤ 4 m		
004010005	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 2 m		
004010006	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 4 m		
004010007	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 6 m		
004010008	Mecânica prof. 0 m < h ≤ 8 m		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004011 004011001	RETIRADA MECÂNICA DE SOLO LAMACENTO Retirada mecânica de solo lamacento	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para retirada do material.	004011 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da cava.
004012 004012001	CONFORMAÇÃO DE TALUDES Conformação de taludes	Fornecimento de mão de obra para regularização do talude da escavação feita mecanicamente.	004012 - Área, em m², definida pelas dimensões do talude.
004013 004013001 004013002	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS Manual Mecânico	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para a execução do aterro/reaterro, inclusive espalhamento e regularização.	004013 - Volume, em m³, calculado através da fórmula: VR = VE - VEX + VMS, sendo: VR = Volume do reaterro; VE = Volume do material escavado; VEX = Volume do material a ser exportado (volume de tubulações, caixas, poços); VMS = Volume do material importado para substituição NOTA: nos volumes de material exportado e importado para substituição com finalidade de aplicação desta fórmula, não deve ser considerado o empolamento.
004014 004014001 004014002	COMPACTAÇÃO EM VALAS Manual Mecânica	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para homogeneização, compactação, nivelamento e acabamento. O controle da compactação neste caso é feito apenas visualmente.	004014 - Volume, em m³, medido no aterro/reaterro.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004015 004015001 004015002 004015003	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS Sem controle do GC Com controle do GC - 95% PN Com controle do GC - 100% PN	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para espalhamento, homogeneização, compactação, nivelamento e acabamento.	004015 - Volume, em m³, medido no aterro.
004016 004016001	JAZIDA Escavação de material em jazidas	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para a escavação, inclusive arrendamento da jazida ou aquisição direta de terra para aterro.	004016 - Volume, em m³, medido no aterro/reaterro. Não considerar empolamento.
004017 004017001	CORTE E ATERRO COMPENSADO Corte e aterro compensado	Fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários à execução do corte e lançamento a uma distância de até 40,00 m. NOTA: Caso a distância entre centros geométricos do aterro e do corte seja superior a 40,00 m, deve ser paga carga, transporte e descarga do material.	004017 - Volume, em m³, definido pelas dimensões do corte.
004018 004018001 004018002	CARGA E DESCARGA DE SOLOS Qualquer tipo de solo exceto rocha Rocha	Fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários à carga e descarga do material em local apropriado.	004018 - Volume, em m³, do material carregado e descarregado. Empolamento conforme nota abaixo.
004019 004019001 004019002	TRANSPORTE DE SOLOS Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rodovia ou rua Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em caminho de serviço	Fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários ao transporte do material escavado	004019 – Momento de transporte, m³ x km, ou seja: volume do material transportado multiplicado pela distância de transporte. NOTAS:

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004019003 004019004	Rocha em rodovia ou rua Rocha em caminho de serviço		a) importação: definido pelas dimensões do aterro/reaterro, acrescida do empolamento de 30% para rocha detonada e 25% para os demais tipos de solos, exceto solo lamacento. b) exportação: definida pela somatória dos volumes das tubulações, caixas, estruturas, embasamento e outros, acrescida do volume do material a ser substituído com empolamento de 30% para rocha detonada e 25% para os demais tipos de solos, exceto solo lamacento. c)No caso de exportação de rocha detonada, considerar os volumes dos itens 0405 ou 0410. d) Quando o volume do solo transportado for menor que a capacidade do caminhão, deve ser pago um volume mínimo de 5 m3.
004020 004020001 004020002 004020003	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO Com rede metálica simples 1/2” Com rede metálica simples 5/8” Com rede metálica dupla	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da proteção	004020001 a 004020003 - Área, em m², da rede colocada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004020004	Com terra	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para proteção com terra, exclusive escavação em jazidas, carga, transporte e descarga do material.	004020004 - Volume, em m³, de terra compactada.
004020005	Com Manta de Borracha	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para proteção com a manta de borracha (bandas de pneus) para cobertura de detonações.	004020005 - Área, em m², da manta colocada.
004021	TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS		004021 - Por unidade, ud, de Guia de Tráfego apresentada.
004021001	Transporte de explosivos e acessórios	Fornecimento de mão de obra especializada, transporte de explosivos e acessórios, pagamento de Guia de Tráfego e demais taxas.	
004022	SERVIÇOS GEOTÉCNICOS		
004022001	Acesso a Coleta de Amostra Deformada / Indeformada - Poço à pá e picareta (poços c/ h=3,00m)	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para coleta das amostras, ensaios, analise e relatórios. A mobilização e desmobilização, bem como a estadia dos funcionários, estão inclusos no preço.	004022001 a 004022006 - Por unidade, ud, de ensaio realizado.
004022002	Acesso a Coleta de Amostra Deformada / Indeformada - Poço com retroescavadeira (poços c/ h=3,00m)		
004022003	Perfuração com tubo camisa 6" para acesso do amostrador Shelby		
004022004	Coleta de amostra indeformada (bloco 30x30x30)		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004022005	Coleta de amostra indeformada com Amostrador Shelby		
004022006	Coleta de amostra deformada (60Kg)		
004023	ENSAIOS GEOTÉCNICOS	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para coleta das amostras, ensaios, analise e relatórios. A mobilização e desmobilização, bem como a estadia dos funcionários, estão inclusos no preço.	004023001 a 004023019 - Por unidade, ud, de ensaio realizado.
004023001	Resistência à compressão simples		
004023002	Cisalhamento direto - por ponto		
004023003	Cisalhamento triaxial - CD - por ponto		
004023004	Cisalhamento triaxial - CU - por ponto		
004023005	Cisalhamento triaxial - UU - por ponto		
004023006	Adensamento		
004023007	Adensamento com colapsividade		
004023008	Permeabilidade carga constante ou variável (amostras indeformadas ou compactadas)		
004023009	Permeabilidade in situ Vertical		
004023010	Permeabilidade in situ Horizontal		
004023011	Ensaio de granulometria		
004023012	Ensaio de granulometria com sedimentação		
004023013	Ensaio de limite de liquidez		
004023014	Ensaio de limite de plasticidade		
004023015	Ensaio de massa específica real de grãos		
004023016	Ensaio de massa específica natural		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
004023017	Ensaio de umidade natural		
004023018	Compactação Proctor Normal		
004023019	CBR na umidade ótima		
004023020	Transporte de amostras coletadas em campo para laboratório		004023020 – Distância em km, entre a cidade Polo (Curitiba, Londrina, Maringá Cascavel e Ponta Grossa) até o local de serviço. Obs.: Contratar esse serviço somente na ausência da sondagem SPT
004024	CONTROLE DA COMPACTAÇÃO DE SOLOS	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução das provas de carga, inclusive instalação e operação dos equipamentos e fornecimento de relatórios e dados necessários a interpretação dos resultados. A mobilização e desmobilização, bem como a estadia dos funcionários, estão inclusos no preço.	004024001 a 004024007 - Por unidade, ud, de ensaio realizado.
004024001	Ensaio de compactação		
004024002	Ensaio de umidade e peso específico seco em campo		
004024003	Ensaio de massa específica aparente		
004024004	Ensaio de granulometria		
004024005	Ensaio de limite de liquidez		
004024006	Ensaio de limite de plasticidade		
004024007	Prova de carga em placa		

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 3

005001 ESCORAMENTO METÁLICO 3
005002 ESCORAMENTO MISTO 6
005003 ESCORAMENTO METÁLICO TIPO CAIXA 7

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 8

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 10

DESENHOS 12

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade especificar os diversos tipos de escoramento que podem ser utilizados.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18 e pela portaria n° 17, de 07/07/83. Em todos os serviços de escavação, a contratada deve seguir as Instruções de Segurança e demais normas internas da Sanepar, a NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto, bem como todas as alterações posteriores as datas citadas acima.

Em valas com profundidade inferior a 1,25 m deve ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, constate-se a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços.

Os escoramentos a serem utilizados são os prescritos neste módulo.

A responsabilidade pela definição do tipo de escoramento a empregar é da contratada e depende da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais, e das orientações da fiscalização. A contratada deve apresentar projeto e ART do sistema de escoramento a ser utilizado. O projeto deve ser elaborado por profissional com conhecimento técnico e devidamente habilitado e conter no mínimo: dimensionamento e detalhamento do tipo de escoramento, memória de cálculo, método executivo, atendendo as normas ABNT.

No caso de escavação manual de valas, o escoramento deve ser executado concomitantemente à escavação, ficando a profundidade da vala, para escavação manual em limitada em até 2,00 m. No caso de escavação mecânica, a distância máxima entre o último ponto escorado e a frente da escavação deve ser de 2,00 m. A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente e a medida que for sendo feito o reaterro.

Os materiais usados devem ser isentos de trincas, falhas ou nós, para não comprometer a resistência aos esforços a suportar. Caso não seja possível utilizar peças com as bitolas especificadas, as mesmas devem ser substituídas por outras com módulo de resistência equivalente, sem ônus adicional para a Sanepar.

Se, por algum motivo, o escoramento tiver que ser deixado definitivamente na vala, deve ser retirada da cortina de escoramento uma faixa de aproximadamente 90 cm abaixo do nível do pavimento, ou da superfície existente.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

005001 ESCORAMENTO METÁLICO

005001001 Pontalete metálico

Devem ser cravados perfis de aço com dimensões mínimas de: 6,30 mm de espessura, 30 cm de largura e abas de 8,0 cm, dispostos verticalmente, espaçados de, no máximo, 1,00 m (eixo a eixo), travados horizontalmente por estroncas metálicas espaçadas verticalmente de 1,00 m, conforme desenho nº. 1.
O uso deste tipo de escoramento está limitado a valas de até 2,00 m de profundidade, sendo indicado para argilas rijas/duras e areias compactas e sem presença de água (MOS - Terra Compacta e Moledo)

005001002 Descontínuo

Devem ser cravados perfis de aço com dimensões mínimas de: 6,30 mm de espessura, 30 cm de largura e abas de 8,0 cm, dispostos verticalmente, espaçados de, no máximo, 1,00 m (eixo a eixo), e devem ser travadas por longarinas metálicas com perfil "I" de 6" ou superior, em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,00 m e com estroncas metálicas espaçadas horizontalmente de 1,00 m. A primeira estronca deve ser colocada a, no máximo, 0,40 m da extremidade da longarina, conforme desenho nº. 2A. Alternativamente poderá ser adotado quadro metálico composto por longarinas e escoras soldadas com perfil "I" de 6" ou superior, conforme desenho nº 2B,

O uso deste tipo de escoramento está limitado a valas de até 3,00 m de profundidade, sendo indicado para argilas médias a duras e areias medianamente compactas a compactas e sem presença de água (MOS - Terra Compacta e Moledo)

005001003 Contínuo

Devem ser cravados perfis de aço com dimensões mínimas de: 6,30 mm de espessura, 30 cm de largura e abas de 8,0 cm, dispostos verticalmente e travadas por longarinas metálicas com perfil "I" de 6" ou superior, em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,00 m e com estroncas metálicas espaçadas horizontalmente de 1,00 m. A primeira

estronca deve ser colocada a, no máximo, 0,40 m da extremidade da longarina, conforme desenho nº. 3A. Alternativamente poderá ser adotado quadro metálico composto por longarinas e escoras soldadas com perfil "I" de 6" ou superior, conforme desenho nº 3B.

O uso deste tipo de escoramento está limitado a valas de até 3,00 m de profundidade, sendo indicado para todos os tipos de solos. Na presença de água deve ser previsto um sistema de rebaixamento.

005001004 Contínuo com chapa metálica

Deve ser executado com chapas metálicas com dimensões mínimas de 3,00 x 2,00 m ou 2,50 x 2,00 m com espessura de 10 mm, de forma a cobrir integralmente as paredes da vala, sendo as chapas contíguas transpassadas em 0,30 m. Devem ser utilizadas estroncas metálicas, distanciadas no máximo, 1,00 m (horizontal e vertical). A primeira estronca deve ser colocada a, no máximo,0,40 m da extremidade chapa, conforme desenho nº. 4.

O uso deste tipo de escoramento está limitado a valas de até 3,00 m de profundidade, sendo indicado para todos os tipos de solos. Na presença de água deve ser previsto um sistema de rebaixamento.

005001005 Contínuo com chapa e perfis metálicos

Deve ser executado com chapas metálicas com dimensões de 3,00 x 2,50 m ou 2,50 x 2,00 m com espessura mínima de 20 mm, de forma a obter um conjunto rígido a cobrir as paredes da vala. A medida que a escavação vai sendo aprofundada, as chapas vão sendo cravadas verticalmente com auxílio do próprio equipamento de escavação.

Entre as chapas contíguas deve ter uma sobreposição de, no mínimo, 50 cm, onde é cravado perfil "H" metálico de 10" ou superior, em ambos os lados da vala, para receberem o estroncamento que pode ser de perfil "H" metálico de 6" ou superior, conforme desenho nº. 5A e 5B. O citado perfil deve ser cravado com uma ficha mínima de 50 cm para garantir que não haja o fechamento do escoramento; caso se verifique que o solo apresente baixa consistência esta ficha devera ser aumentada até se obter resistência suficiente para não ocorrer o fechamento do escoramento.

Caso a vala tenha profundidade superior a 3,00m, deve ser efetuada uma complementação com chapa metálica de maneira a cobrir todas as paredes da vala. Para tanto, a chapa

complementar deve ser provida de sistema de encaixe, para apoiar sobre a chapa já instalada, de modo que não haja escorregamento entre elas.

O uso deste tipo de escoramento é indicado para todos os tipos de solos. Na presença de água deve ser previsto um sistema de rebaixamento.

005001006 Contínuo de Estaca Prancha Metálica – Laminado a frio

As Estacas-Pranchas laminadas a frio são perfis metálicos pré-moldadas cravadas justapostas e encaixadas pelas dobras laterais. A aplicação é destinada a execução de valas escoradas, contenções em balanço ou ancoradas (grampos e tirantes).
A execução em valas deve ser confinada, ou seja, a escavação e escoramento ocorrerão após a cravação das estacas pranchas.

Os perfis devem ser dimensionados e especificados (os quantitativos de materiais e serviços para a execução desta cortina) para atender 2 aspectos, sendo:

a) Aos esforços de flexo-compressão atuantes em função do tipo de solo, presença de água e sobrecargas;
b) Ao dimensionamento de uma ficha mínima, se necessário, para evitar a ruptura de fundo da vala.

Os perfis podem ser cravados com uso de bate-estacas, martelos hidráulicos e martelo vibratório. A cravabilidade deve ser verificada, optando pelo aumento da espessura para evitar deformações do perfil na passagem em argilas duras, areias compactas, solo de alteração e lentes de pedregulhos.

A utilização poderá ser provisória em valas escoradas e cortinas de contenção e deve ser previsto o serviço de retiradas das estacas-pranchas metálicas.

O uso deste tipo de escoramento é indicado para todos os tipos de solos. Na presença de água deve ser previsto um sistema de rebaixamento.

005001007 Vala Blindada Escoramento Metálico Tipo Blindagem

O sistema de Vala Blindada é constituído por duas paredes metálicas (chapa dupla) paralelas espaçadas por meio de estroncas, que variam de tamanho de acordo com o diâmetro do tubo a ser utilizado na vala.

Este conjunto é montado previamente e deve ser içado por cabos de aço na posição da vala. A execução da vala deve ser confinada, ou seja, a escavação mecânica interna ocorre concomitantemente à descida do conjunto de escoramento (Vala Blindada).

A retirada do conjunto deve ser realizada à medida que o reaterro da vala é executado.

Este equipamento deve ser utilizado em valas com profundidade superior a 1,5m e suportar os esforços de empuxo lateral do solo.

A composição pode ser sobreposta, permitindo o uso deste sistema em escavação de valas profundas.

O uso deste tipo de escoramento é indicado para todos os tipos de solos. Na presença de água deve ser previsto um sistema de rebaixamento.

005002 ESCORAMENTO MISTO

005002001 Tipo Hamburguês

Deve ser constituído por perfis "H" de aço de 10" cravados, pranchões de madeira de boa qualidade de 4 cm x 20 cm, longarinas de aço de perfil "H" de 6" e estroncas de mesma bitola, conforme desenho nº. 6, obedecendo-se à seguinte sequência executiva:

a) abrir uma trincheira de 0,50 m x 0,50 m x 1,00 m para sondagem e posicionamento de obstáculos subterrâneos;
b) cravar os perfis até a profundidade prevista para a vala, acrescida da ficha, com espaçamento máximo de 2,50 m;
c) fixar as longarinas superiores;
d) escavar a vala até a profundidade de 1,50 m, aplicando concomitantemente os pranchões de madeira;
e) fixar as longarinas intermediárias ou inferiores, conforme o caso;

f) fixar as estroncas nas longarinas com espaçamento de 3,00 m a 5,00 m.

A fixação das peças metálicas pode ser executada através de soldas, parafusos, rebites, etc, convenientemente dimensionados.

O uso deste tipo de escoramento é indicado para todos os tipos de solos. Na presença de água deve ser previsto um sistema de rebaixamento.

005003 ESCORAMENTO METÁLICO TIPO CAIXA "GAIOLA"

Em função desse tipo de escoramento não ser montado no local, como os demais, apresenta uma série de transtornos às vias públicas e aos transeuntes, tanto na sua instalação como na sua movimentação diária. Para tanto, devem ser obedecidos os critérios e limitações a seguir apresentadas.

O escoramento metálico tipo caixa, é constituído de chapas e perfis metálicos, criando um espaço dentro da vala que possibilite o desenvolvimento de todos os trabalhos pertinentes ao assentamento da tubulação, atendendo as normas de segurança.

A largura do escoramento deve ser tal que se adapte às larguras de vala estabelecidas na tabela I do Módulo 4, de modo que garanta a estabilidade do solo, uma vez que a Sanepar considera estas larguras para efeito de medição e orçamentação; eventuais escavações adicionais para a instalação do escoramento ou para sua movimentação ou retirada, correm por conta da contratada. A mesma consideração aplica-se ao embasamento e envolvimento da tubulação, em que a Sanepar adota as regulamentações estabelecidas no Módulo 9 – Especificação Técnica para Embasamento/Envolvimento de Redes Coletoras / Interceptores. O comprimento longitudinal da vala a ser escorada deve ser, no mínimo, igual ao comprimento da tubulação, acrescido de 1,50 m, de modo a permitir o trabalho de embasamento/envolvimento e assentamento das tubulações, podendo ser uma caixa única ou utilização de módulos justapostos.
A altura máxima admitida para a caixa é de 3,50 metros, conforme desenhos nº. 7A e 7B

Como medida complementar de segurança, devem ser utilizadas chapas metálicas nas extremidades da caixa, de forma a garantir que o aterro já executado não afete os trabalhos em execução e para proteção do trabalhador que faz os serviços de instalação da tubulação.

Quando do deslocamento deste sistema de escoramento, devem ser tomados todos os cuidados para que não se afete a tubulação já assentada. Para tanto o deslocamento da caixa jamais pode ser efetuado com movimento horizontal no nível de assentamento da tubulação, e sim primeiramente com movimento vertical até no mínimo de 30cm acima da geratriz superior externa da tubulação, para posterior deslocamento horizontal. A retirada da caixa só poderá ser efetuada se a profundidade da vala for inferior a 1,25m e quando o solo não apresentar riscos de desmoronamento.

O dimensionamento desse sistema de escoramento depende do tipo de solo e das dimensões da vala, sendo de responsabilidade da contratada o detalhamento das peças, de modo a garantir a estabilidade da vala e a segurança dos operários.

A profundidade máxima de vala permitida para utilização de escoramento metálico tipo caixa é de 4,5 metros. Para esta profundidade máxima, tendo em vista que a caixa está limitada a 3,50 metros de altura, é admitido rampeamento das laterais da vala em talude de 1:1, sendo que a medição do escoramento considera a profundidade total da vala, não sendo desta forma medida a escavação adicional e nem o respectivo movimento de terra referente ao rampeamento.

Na movimentação do escoramento tipo caixa, deve ser mantida a tubulação já assentada travada por meio de “tirfor’ / catraca ou para diâmetros menores com pontalete, para evitar o desacoplamento.

Observação: caso seja proposta a utilização de outro tipo de escoramento metálico industrializado, distinto dos estabelecidos neste Módulo, o mesmo deve ser apresentado à fiscalização para sua devida aprovação, sendo que a sua medição se enquadra no tipo de escoramento mais similar, dentre os apresentados nos elementos de licitação no caso de contratação a regime de preços unitários, e no caso de regime de preço global, sem ônus à Sanepar.

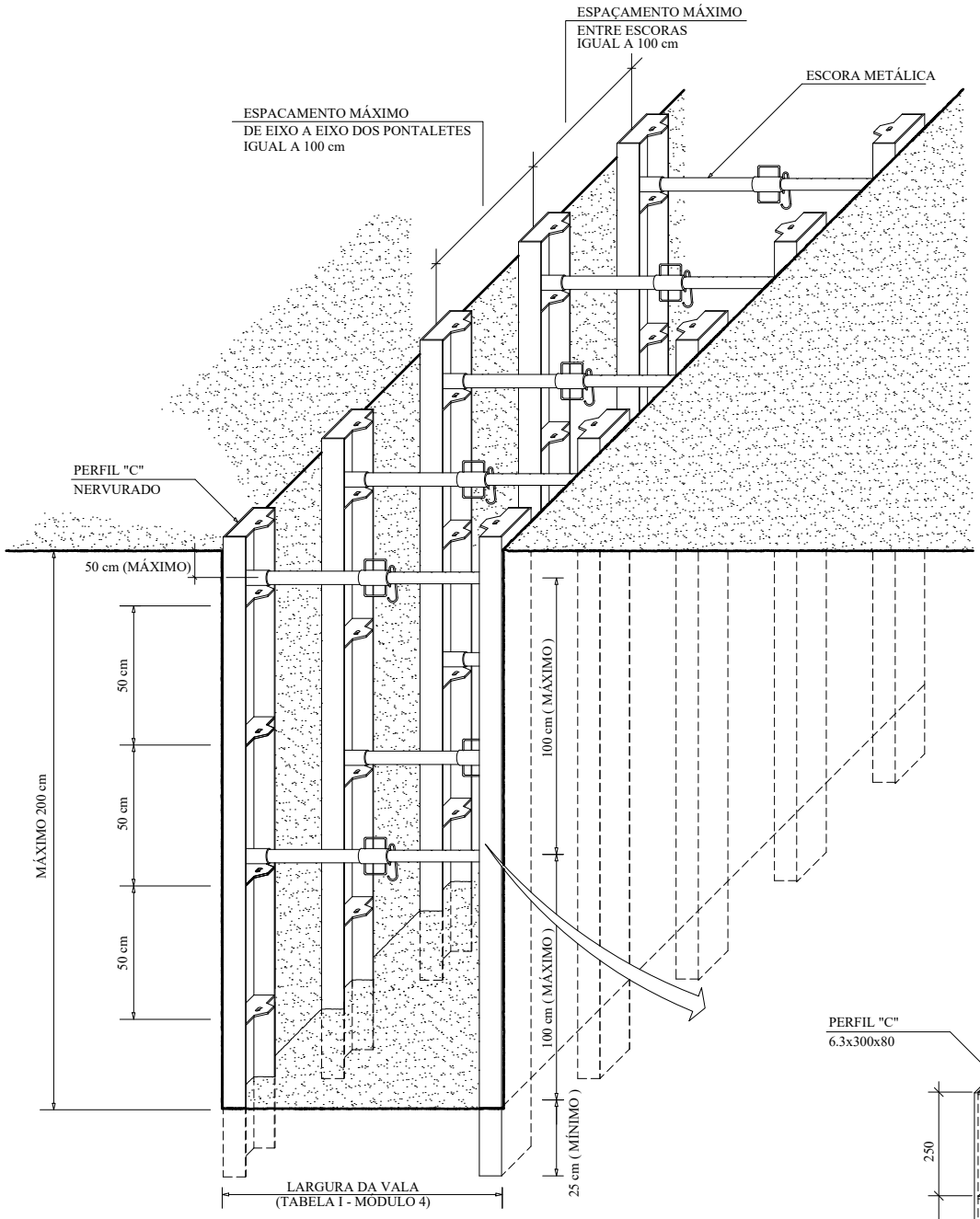
RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

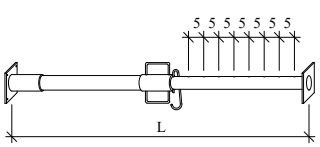
NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário.
NBR 9822 - Execução de tubulação de PVC rígido para adutoras e redes de água.
NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimentos.

NR 18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção.NBR 9061/85 - Segurança de Escavação a Céu Aberto

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
005001 005001001	ESCORAMENTO METÁLICO Pontalete metálico	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, incluindo a reutilização do material e eventuais perdas; montagem, inspeção e manutenção permanente; desmontagem, preenchimento dos vazios e remoção do material componente da estrutura de escoramento.	005001001 - Área, em m², de prancha em contato com o solo, excluída a parte enterrada e a que exceder a altura da vala.
005001002 005001003 005001004 005001005	Descontínuo Contínuo Contínuo com chapa metálica Contínuo com chapa e perfis metálicos	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, incluindo a reutilização do material e eventuais perdas; montagem, inspeção e manutenção permanente; desmontagem, preenchimento dos vazios e remoção do material componente da estrutura de escoramento.	005001002 - Área, em m², de prancha em contato com o solo, excluída a parte enterrada e a que exceder a altura da vala. 005001003 a 005001007 - Área, em m², de parede de vala ou cava recoberta com escoramento.
005001006	Contínuo de Estaca Prancha Metálica – Laminado a frio	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para cravação e retirada de estacas pranchas metálicas.	
005001007	Vala Blindada Escoramento Metálico Tipo Blindagem	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a montagem, retirada e desmontagem do conjunto de blindagem.	
005002 005002001	ESCORAMENTO MISTO Tipo hamburguês	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, incluindo a reutilização do material e eventuais perdas; pré-furo, cravação do perfil metálico, empranchamento, encunhamento, solda e fixação de longarinas e estroncas; montagem, inspeção e manutenção permanente; desmontagem, preenchimento dos vazios e remoção do material componente da estrutura de escoramento.	005002 - Área, em m², de parede de vala ou cava recoberta com escoramento.
005003	ESCORAMENTO METÁLICO TIPO CAIXA	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, incluindo a reutilização do material e eventuais perdas; montagem, inspeção e manutenção permanente; desmontagem, preenchimento dos vazios e remoção do material componente da estrutura de escoramento.	005003 - Área, em m², de parede lateral de vala ou cava recoberta com escoramento. Obs.: A chapa metálica da extremidade está incluída no preço.

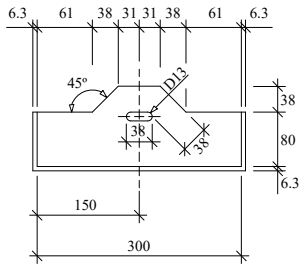
005003001	Com chapa metálica - largura ≤ 1,50 m		
005003002	Com chapa metálica - 1,50 m < largura ≤ 2,00 m		
005003003	Com chapa metálica - 2,00 m < largura ≤ 2,50 m		





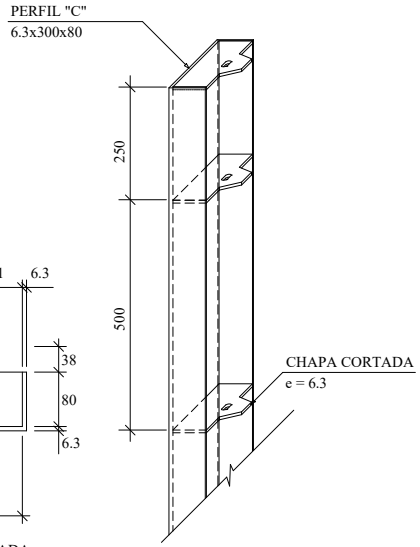
DETALHE ESCORA METÁLICA PARA VALAS:

* DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
* SEM ESCALA
* L - CONFORME ABERTURA DA VALA
* CARGA ADMISSÍVEL:
  H < 2 m : Qadm = 4,8 tf
* FUROS PARA AJUSTE DA LARGURA A CADA 5 cm



DETALHE CHAPA CORTADA:

* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

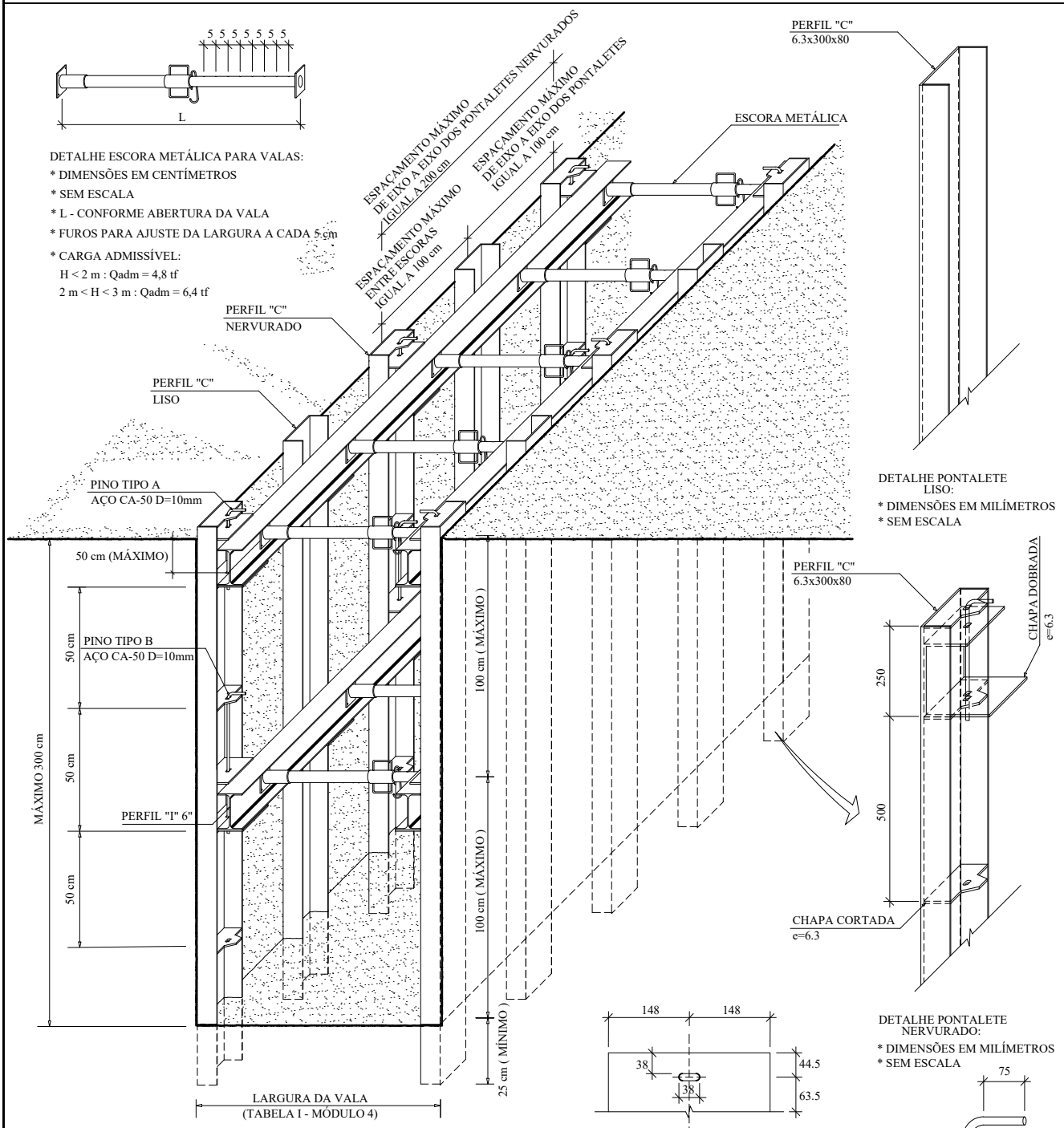


DETALHE PONTALETE NERVURADO:

* DIMENSÕES EM MILÍMETROS

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES.Nº1	ESCORAMENTO TIPO PONTALETE METÁLICO	1:25	MOD05DES01.DWG

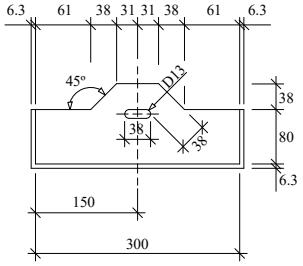
DETALHE ESCORA METÁLICA PARA VALAS:
* DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
* SEM ESCALA
* L - CONFORME ABERTURA DA VALA
* FUROS PARA AJUSTE DA LARGURA A CADA 5 cm
* CARGA ADMISSÍVEL:
  H < 2 m : Qadm = 4,8 tf
  2 m < H < 3 m : Qadm = 6,4 tf



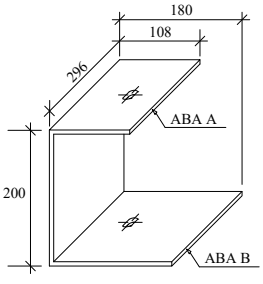
DETALHE PONTALETE LISO:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

DETALHE PONTALETE NERVURADO:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

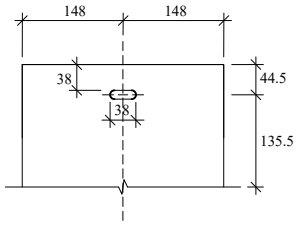
DETALHE ABA A:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



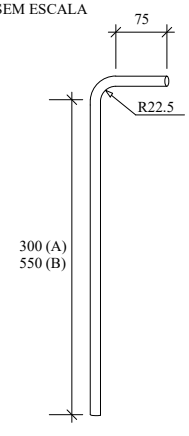
DETALHE CHAPA CORTADA:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



DETALHE CHAPA DOBRADA:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

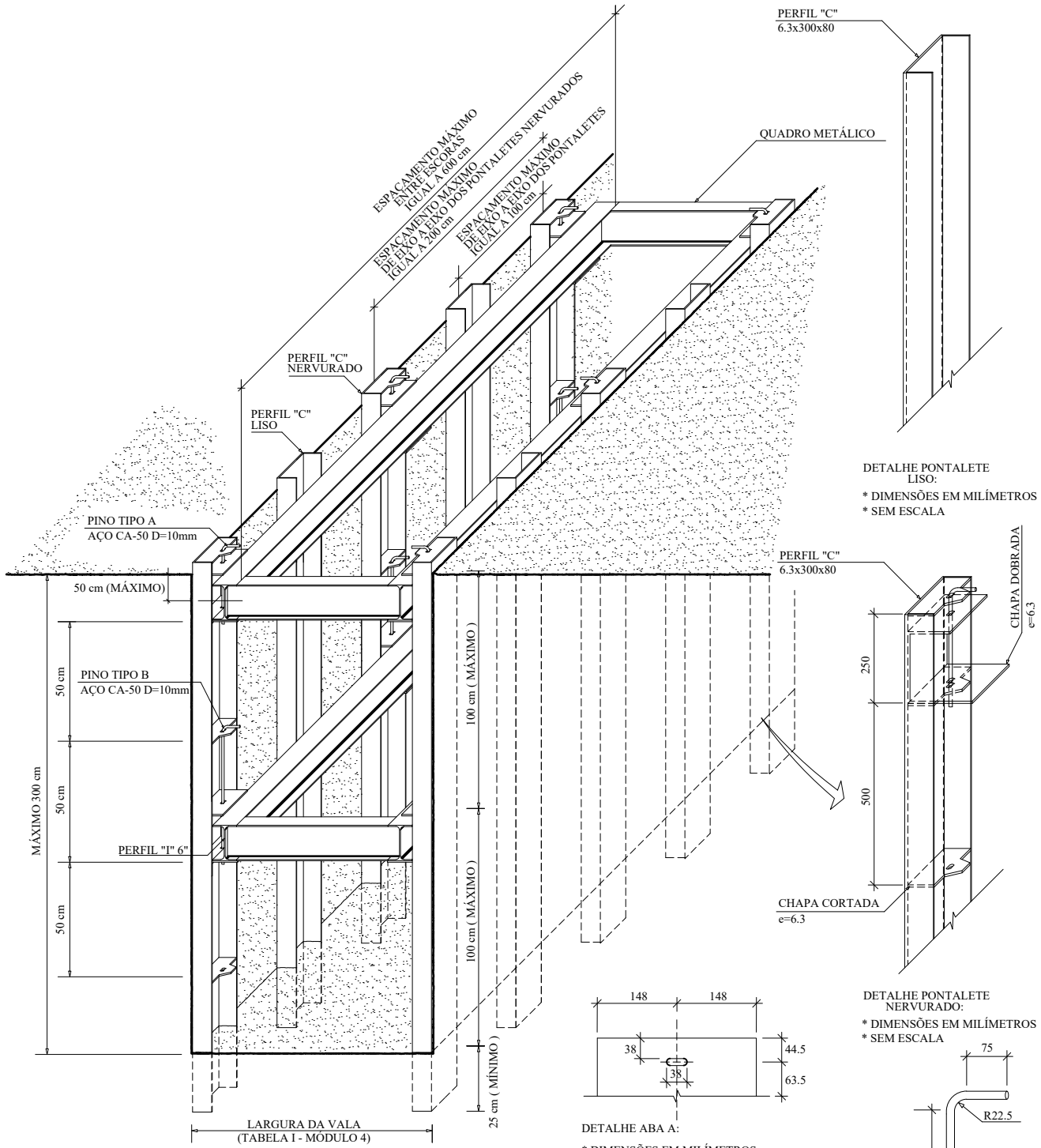


DETALHE ABA B:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



DETALHE PINO A E B:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

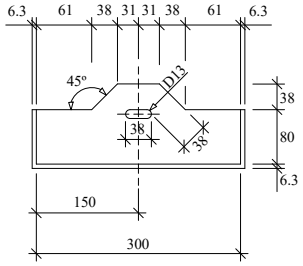
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº02A	ESCORAMENTO METÁLICO DESCONTÍNUO COM LONGARINA E ESCORAS METÁLICAS	1:25	MOD05DES02A.DWG



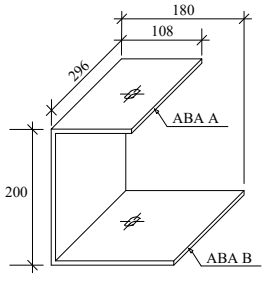
DETALHE PONTALETE LISO:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

DETALHE PONTALETE NERVURADO:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

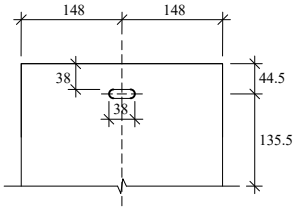
DETALHE ABA A:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



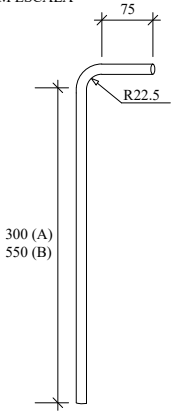
DETALHE CHAPA CORTADA:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



DETALHE CHAPA DOBRADA:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

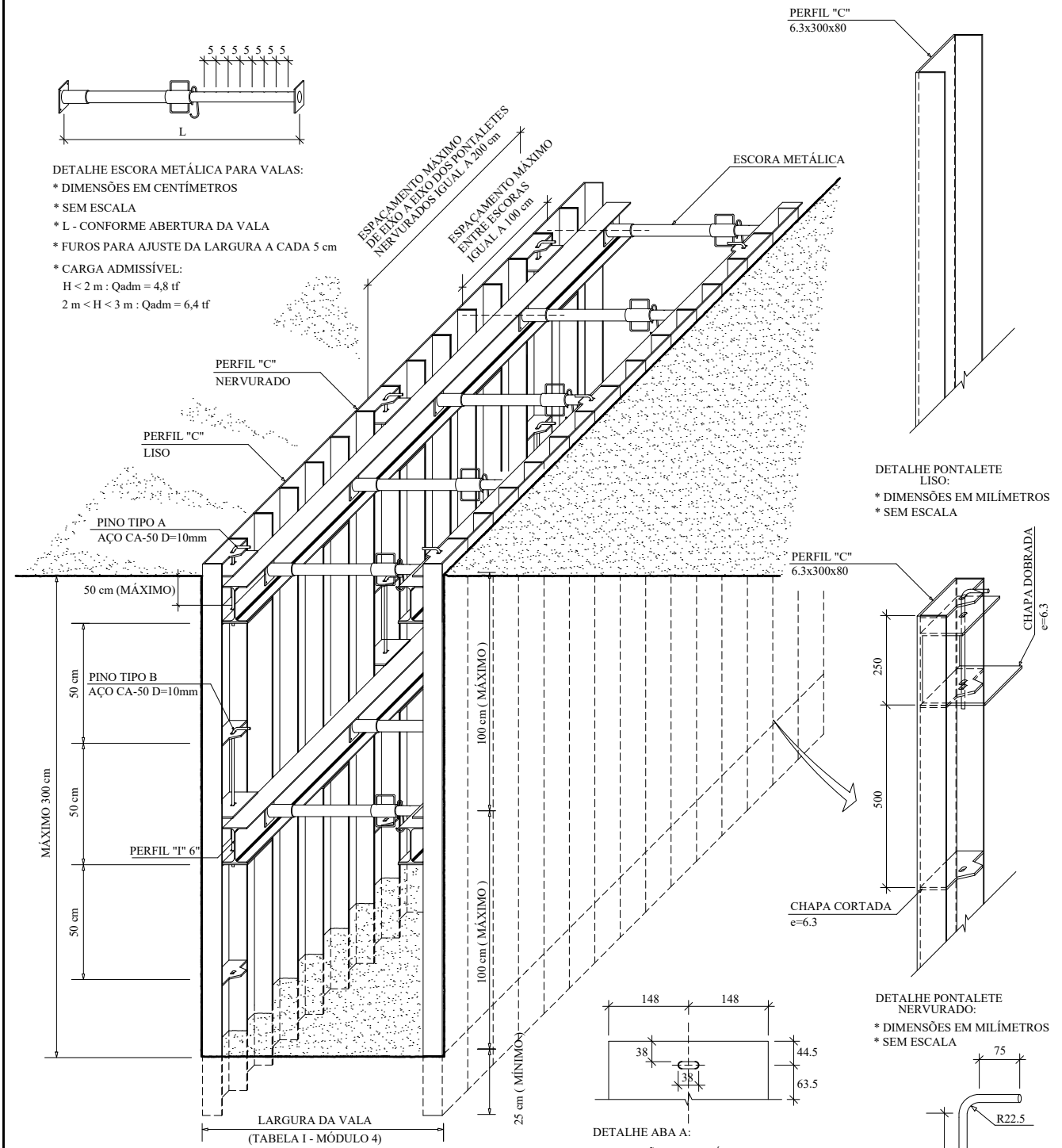


DETALHE ABA B:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

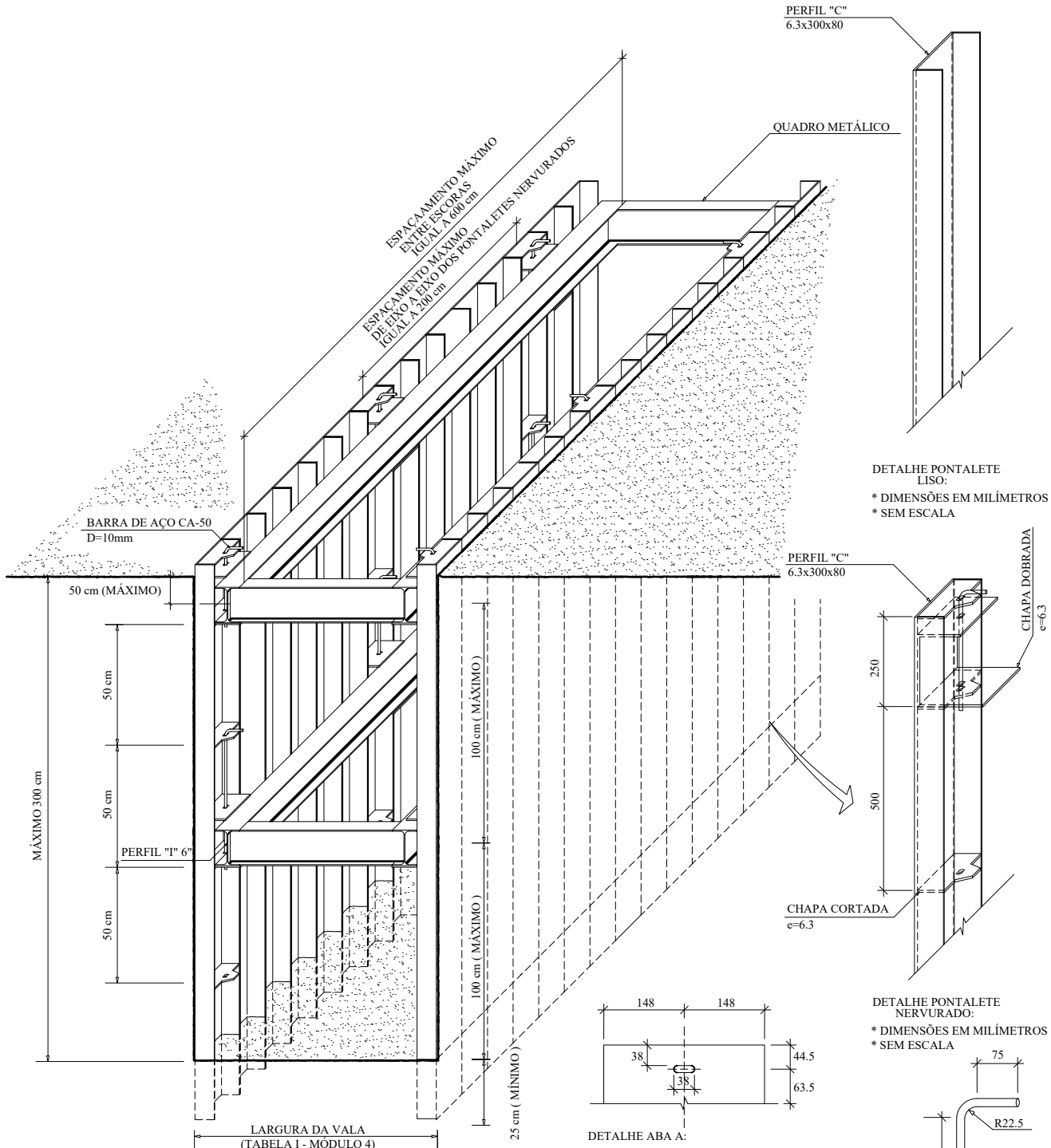


DETALHE PINO A E B:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº02B	ESCORAMENTO METÁLICO DESCONTÍNUO - QUADRO METÁLICO	1:25	MOD05DES02B.DWG



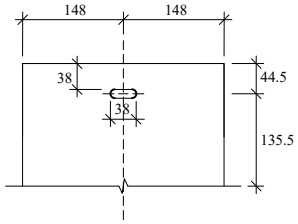
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº03A	ESCORAMENTO METÁLICO CONTÍNUO COM LONGARINA E ESCORA METÁLICA	1:25	MOD05DES03A.DWG



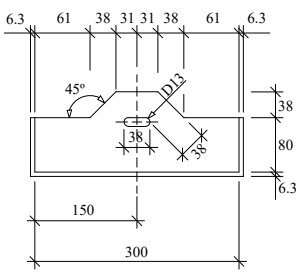
DETALHE PONTALETE LISO:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

DETALHE PONTALETE NERVURADO:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

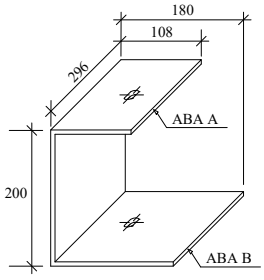
DETALHE ABA A:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



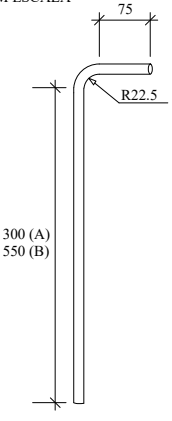
DETALHE ABA B:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA



DETALHE CHAPA CORTADA:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

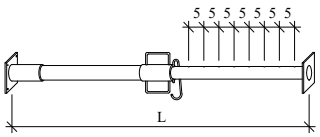


DETALHE CHAPA DOBRADA:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

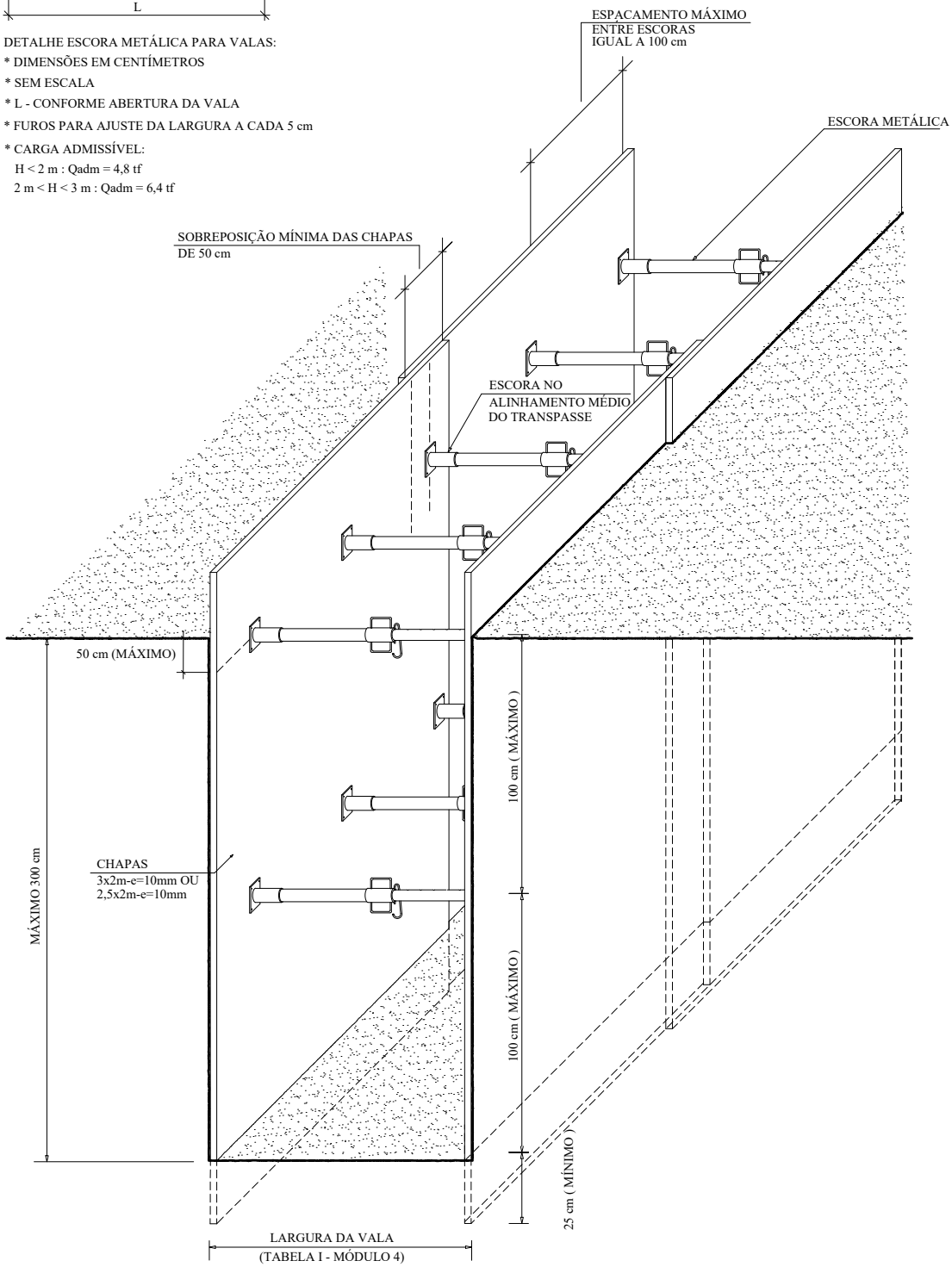


DETALHE PINO A E B:
* DIMENSÕES EM MILÍMETROS
* SEM ESCALA

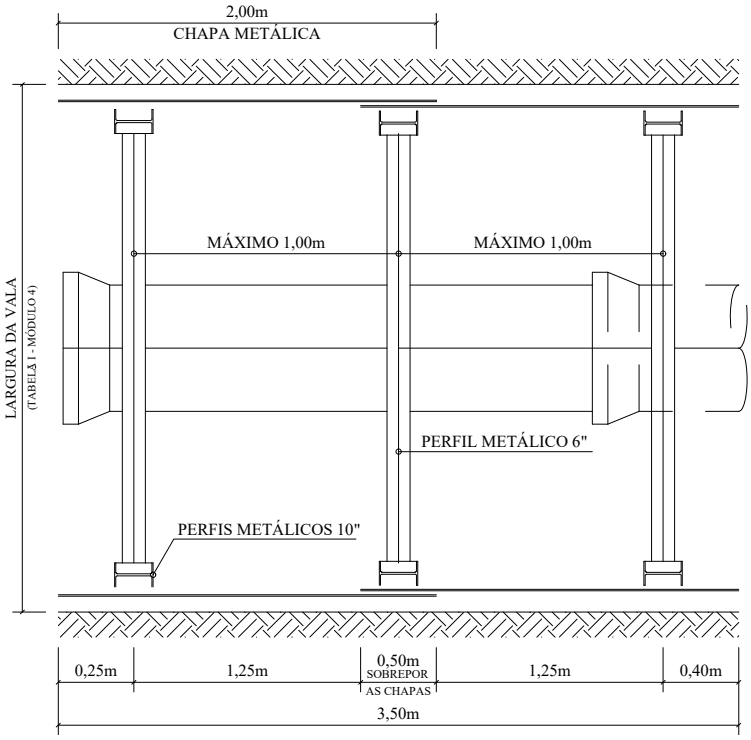
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº03B	ESCORAMENTO METÁLICO CONTÍNUO - QUADRO METÁLICO	1:25	MOD05DES3B.DWG



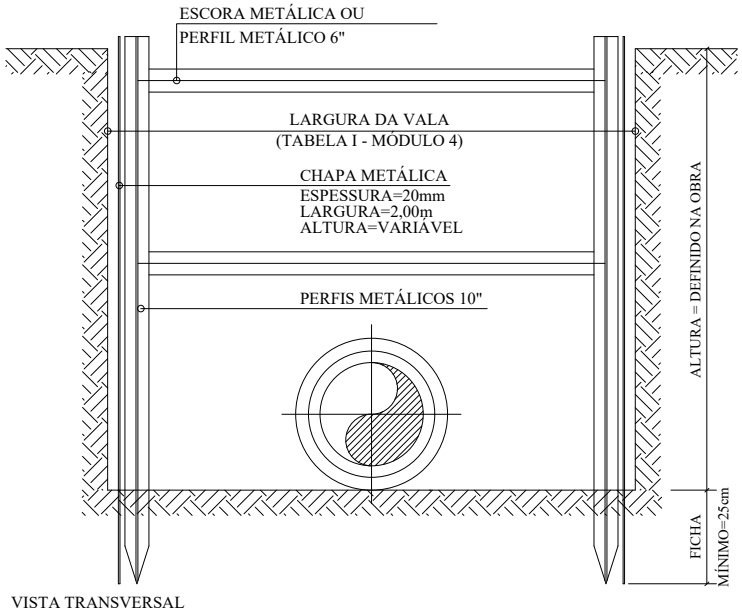
DETALHE ESCORA METÁLICA PARA VALAS:
* DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
* SEM ESCALA
* L - CONFORME ABERTURA DA VALA
* FUROS PARA AJUSTE DA LARGURA A CADA 5 cm
* CARGA ADMISSÍVEL:
  H < 2 m : Qadm = 4,8 tf
  2 m < H < 3 m : Qadm = 6,4 tf



DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº04	ESCORAMENTO COM CHAPA METÁLICA	1:25	MOD05DES04.DWG



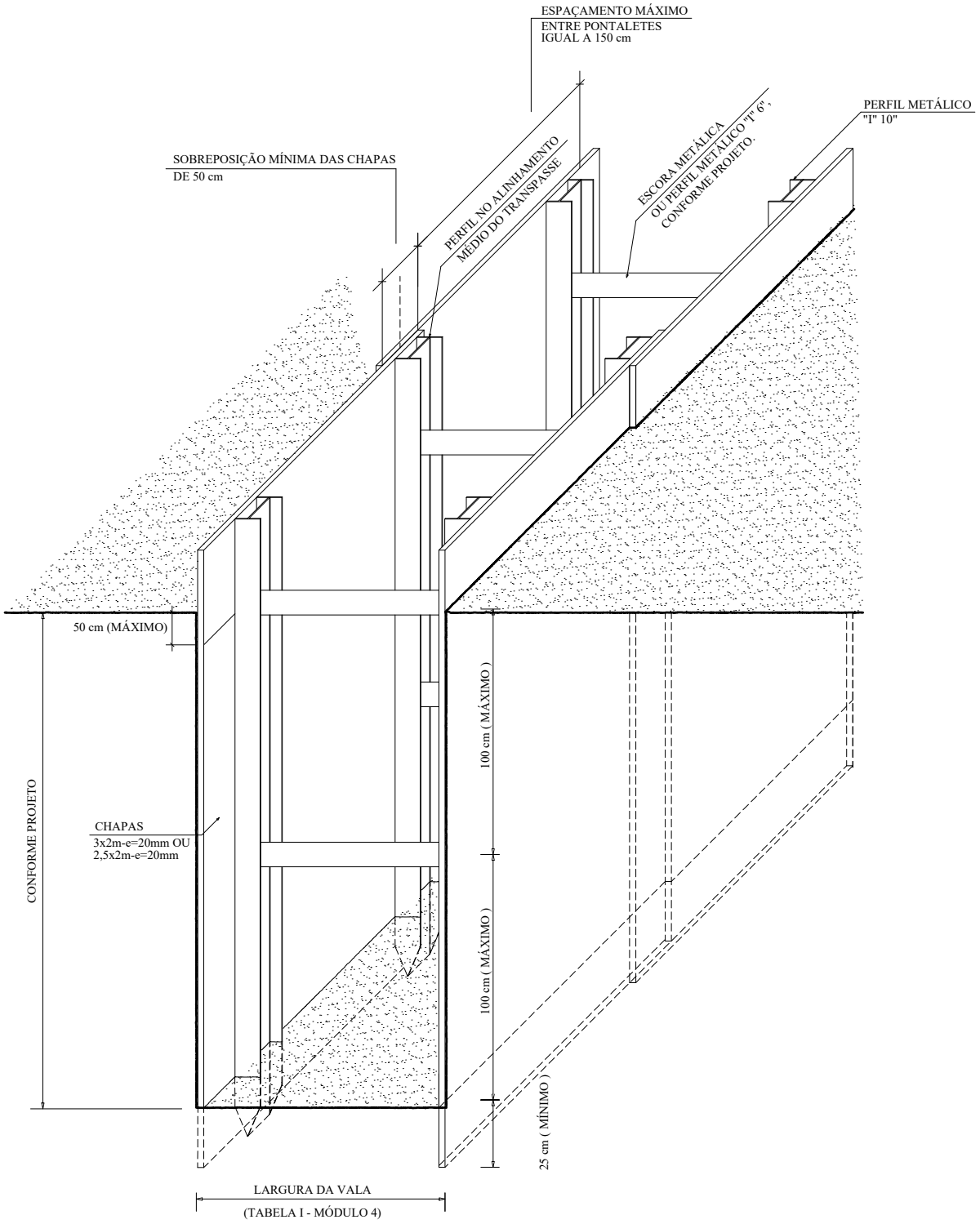
VISTA SUPERIOR



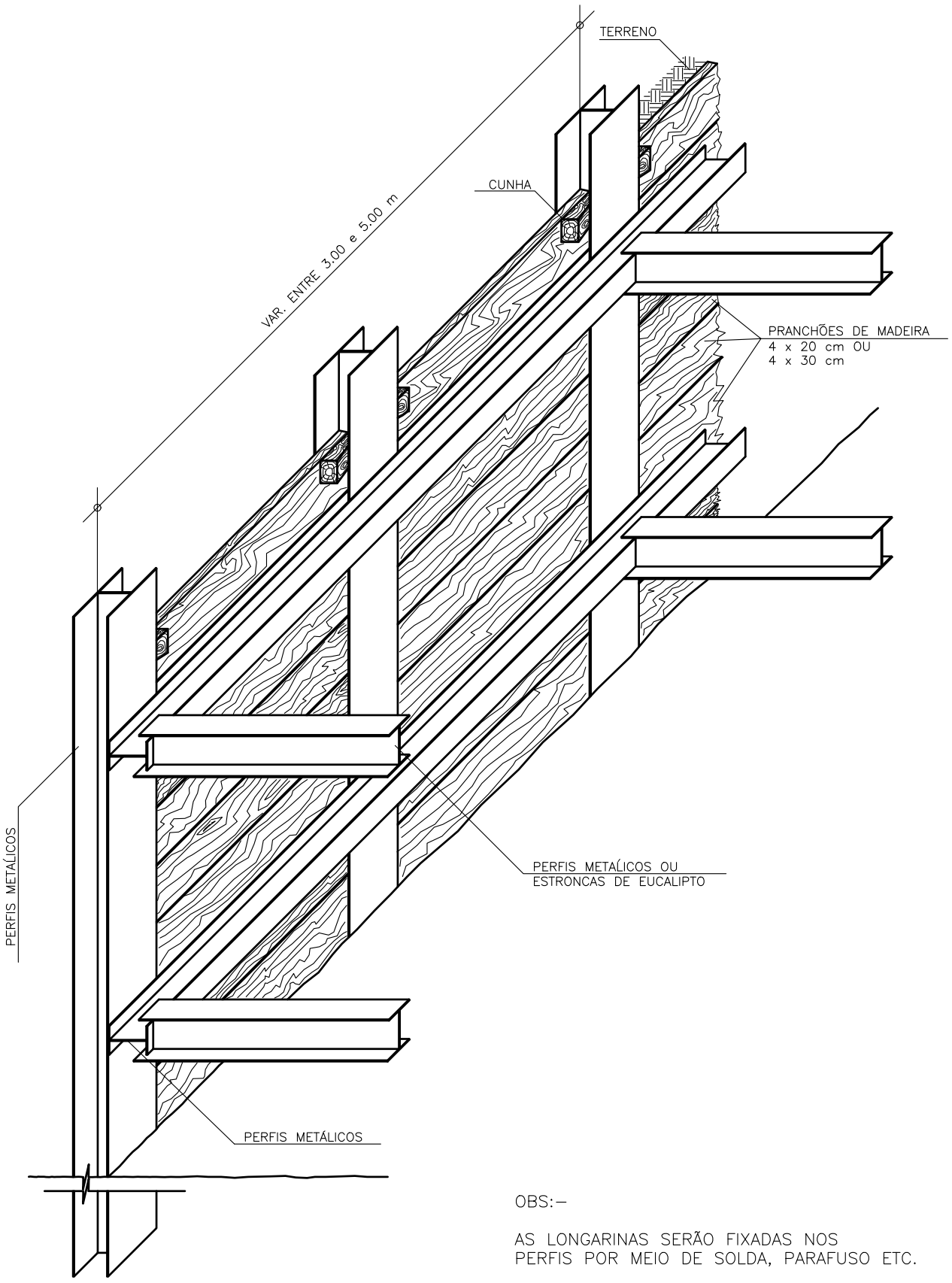
VISTA TRANSVERSAL

OBS.:
VER DESENHO N° 5B.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº05A	ESCORAMENTO COM CHAPA E PERFIL METÁLICO	1:15	MOD05DES05A.DWG



DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº05B	ESCORAMENTO COM CHAPA E PERFIL METÁLICO	1:25	MOD05DES05B.DWG

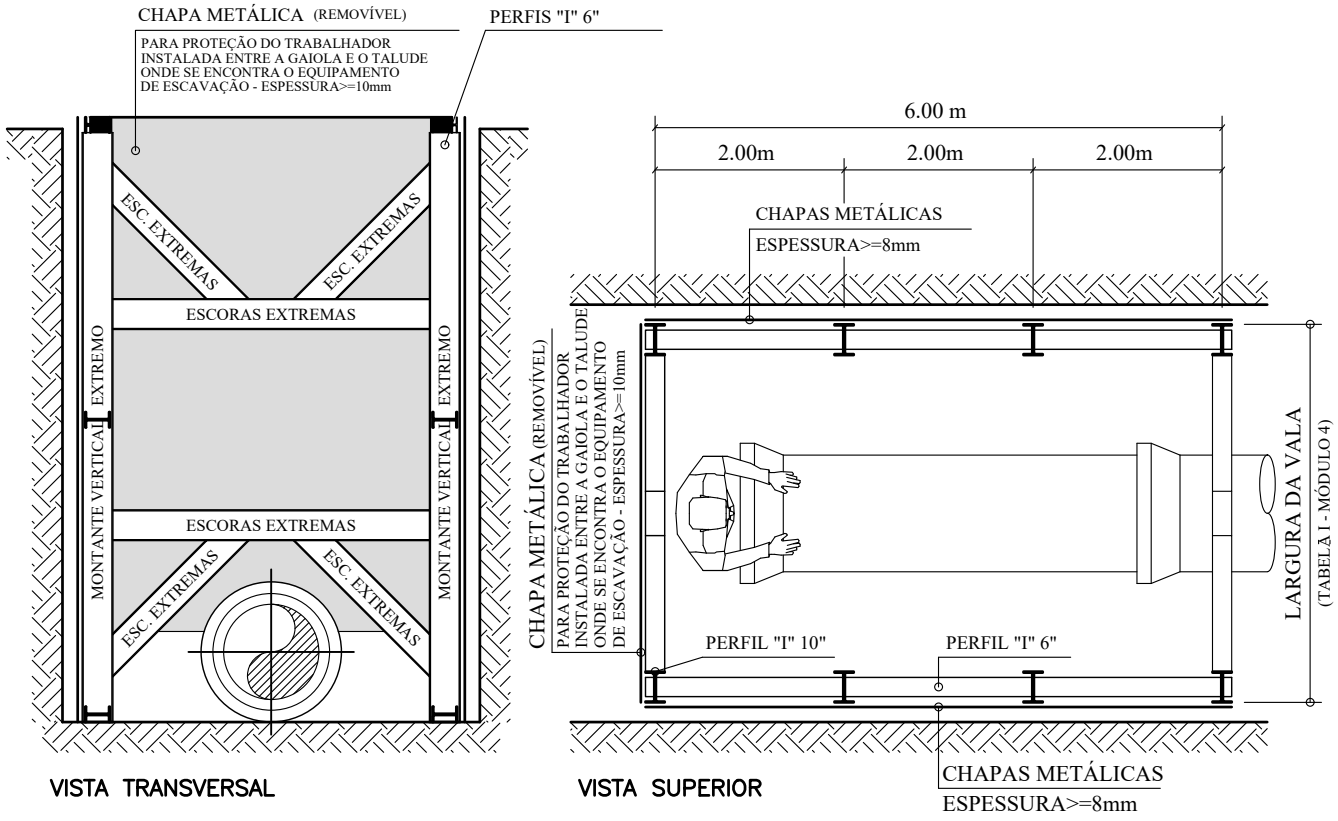


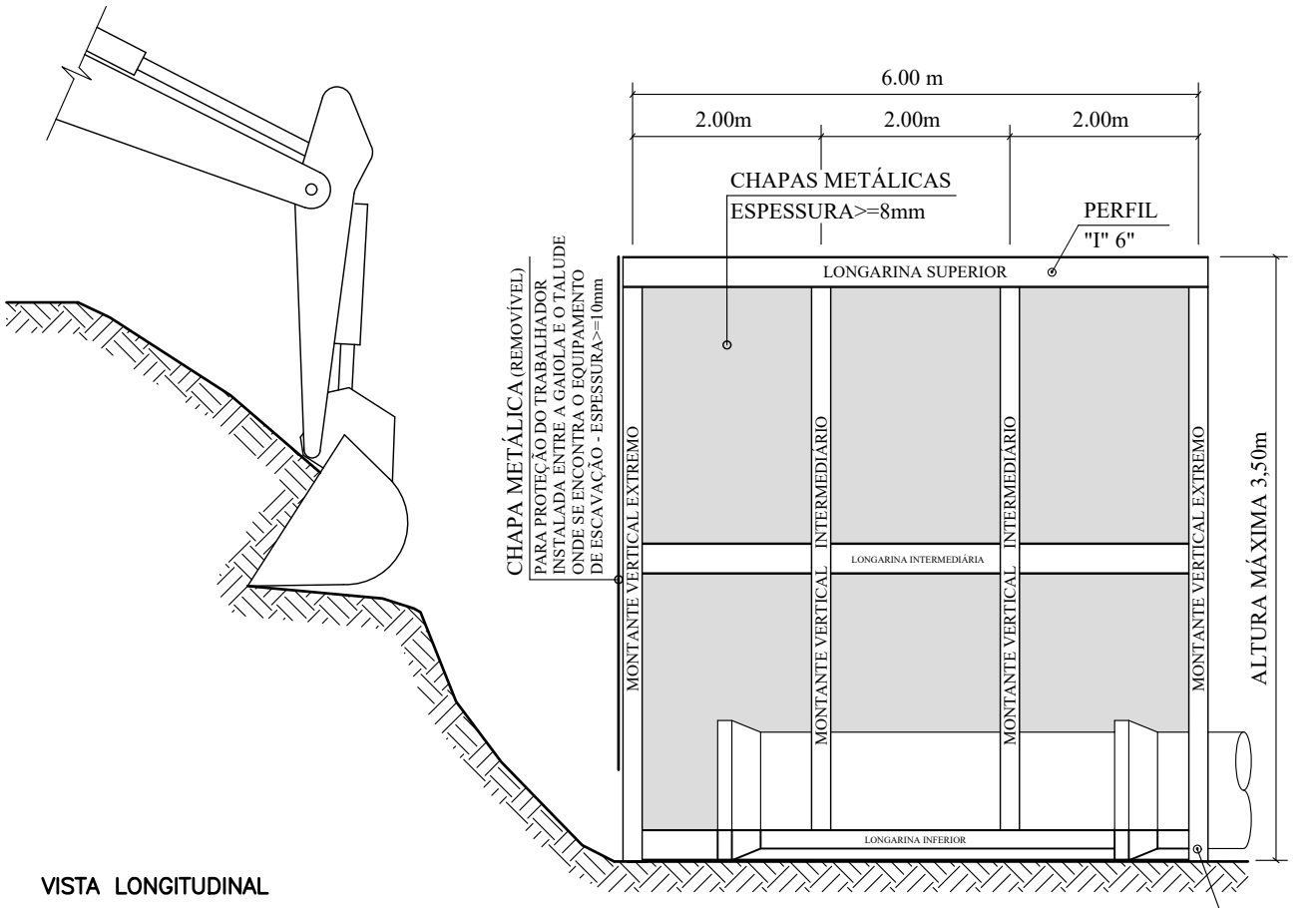
OBS:–

AS LONGARINAS SERÃO FIXADAS NOS PERFIS POR MEIO DE SOLDA, PARAFUSO ETC.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº06	ESCORAMENTO MISTO - HAMBURGUES	SEM ESCALA	MOD05DES06.DWG

SANEPAR	ESCORAMENTO			PÁGINA 21/22
MOS 5ª Edição	DESENHOS	MÓDULO 005	VERSÃO 01	DATA jun/2024

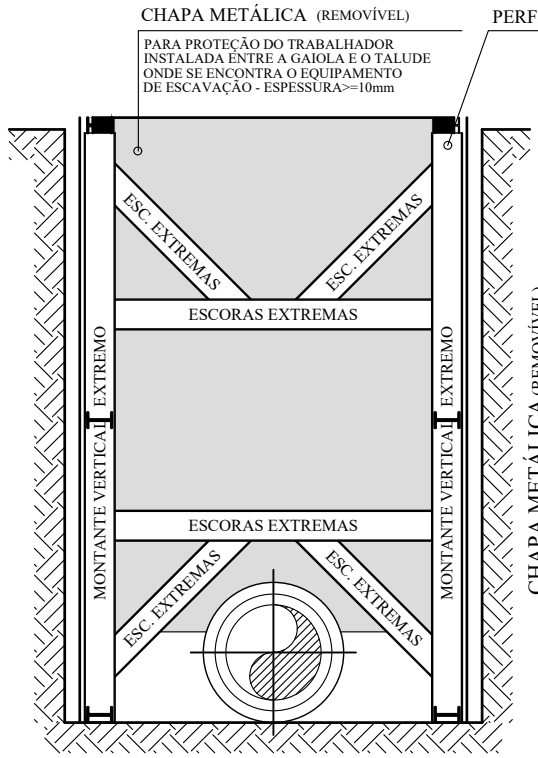




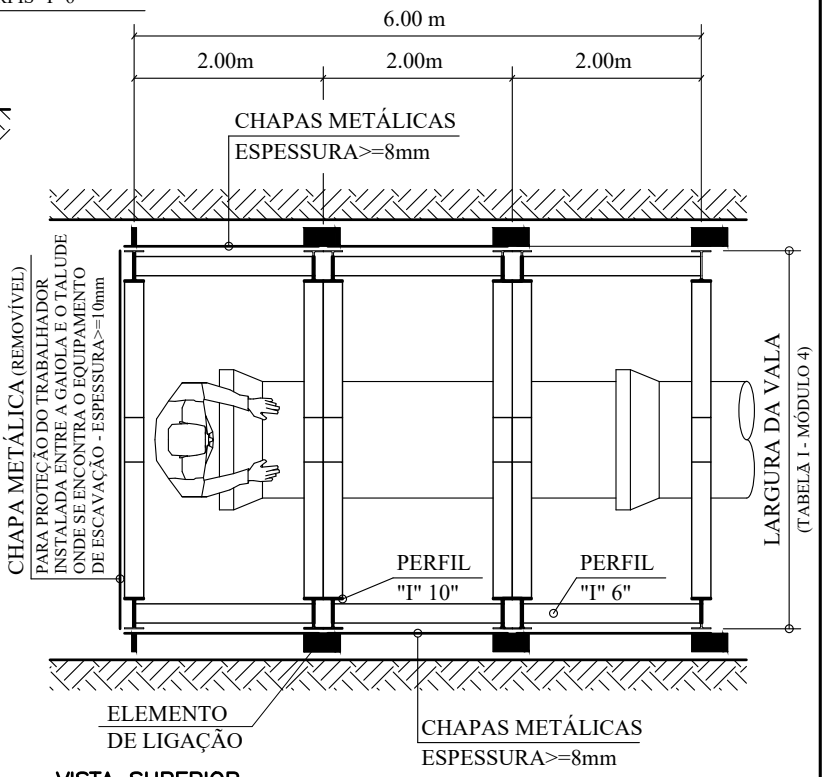
* A CONTRATADA DEVERÁ APRESENTAR O PROJETO COM DETALHES DA GAIOLA METÁLICA

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
DES. Nº07A	ESCORAMENTO TIPO GAIOLA METÁLICA - CAIXA ÚNICA	SEM ESCALA	MOD05DES07A.DWG

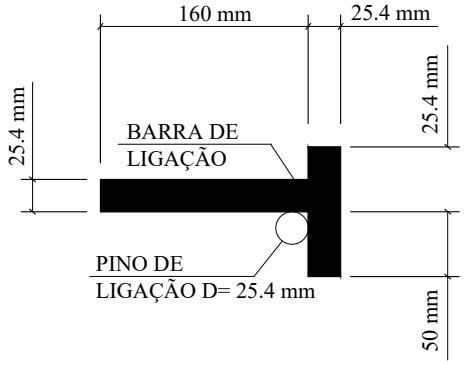
SANEPAR	ESCORAMENTO			PÁGINA 22/22
MOS 5ª Edição	DESENHOS	MÓDULO 005	VERSÃO 01	DATA jun/2024



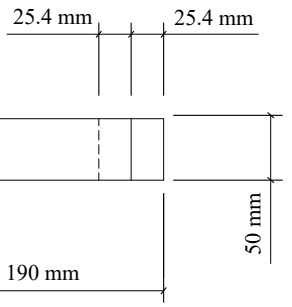
VISTA TRANSVERSAL



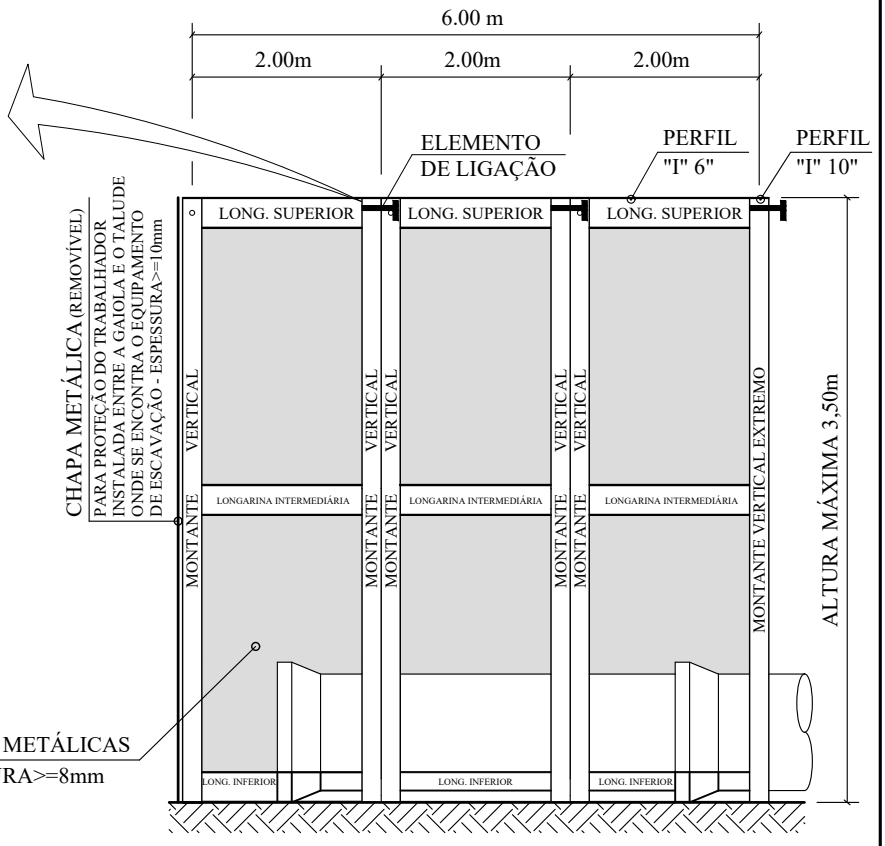
VISTA SUPERIOR



DETALHE ELEMENTO DE LIGAÇÃO
VISTA LATERAL



DETALHE ELEMENTO DE LIGAÇÃO
VISTA SUPERIOR



VISTA LONGITUDINAL

* A CONTRATADA DEVERÁ APRESENTAR O PROJETO COM DETALHES DA GAIOLA METÁLICA

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO
7B	ESCORAMENTO TIPO GAIOLA METÁLICA - MÓDULO JUSTAPOSTOS	SEM ESCALA	MOD05DES07B.DWG

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

006001 ESGOTAMENTO COM BOMBAS 3
006002 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO COM PONTEIRAS FILTRANTES 3
006003 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO COM POÇOS 4

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 6

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os procedimentos necessários para a execução de serviço de esgotamento de águas.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O esgotamento deve ser executado sempre que previsto no projeto, ou a critério da fiscalização. A solução a ser adotada leva em conta as particularidades de cada obra, atendendo aos critérios de segurança, economia e prazos.

Sempre que ocorrer o aparecimento de água nas escavações, proveniente de chuvas, lençol freático, vazamentos em tubulações, e outras fontes, deve ser esgotada a vala ou a cava a fim de garantir a continuidade da obra/serviço e a estabilidade das paredes da escavação.

As águas esgotadas devem ser conduzidas por meio de tubulações até a caixa coletora de drenagem pluvial mais próxima, evitando-se o lançamento em via pública.

Os equipamentos utilizados para os serviços de esgotamento devem ser submetidos à manutenção regular preventiva, garantindo o atendimento dos padrões de emissão de fumaça preta e/ou de ruído estabelecidos pela legislação vigente, além de impedir o vazamento de materiais combustíveis, de óleos lubrificantes e de graxas.

Os trabalhos que possam gerar ruídos recomendam-se a execução em período diurno, como forma de minimizar os incômodos à população. Devem ser adotadas medidas e/ou dispositivos redutores de ruídos, atendendo a legislação vigente.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

A água esgotada deve ser conduzida para a galeria de águas pluviais ou vala mais próxima, se necessário por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas e do local de trabalho.

Em caso de esgotamento de valas onde é assentada a tubulação, o bombeamento se prolonga pelo menos até que os materiais que compõem a junta e o berço atinjam o ponto de estabilização e sejam executados os testes de qualidade. O mesmo procedimento deve ser adotado em esgotamento de cavas, onde sejam executados serviços cuja qualidade possa ficar comprometida com a presença de água.

A contratada deve dispor de equipamentos, em quantidade suficiente (inclusive reserva emergencial) e com capacidade de vazão adequada, precavendo-se, desta forma, contra paralisações fortuitas da obra/serviço.

Os equipamentos devem ser dimensionados, operados e mantidos pela contratada, adequadamente, de forma a promover o eficiente esgotamento. A fiscalização pode intervir no referido dimensionamento, em qualquer fase da obra/serviço.

006001 ESGOTAMENTO COM BOMBAS

As bombas são acionadas por motor a combustão ou elétrico. Estas bombas devem ser de construção especial para trabalho severo, como recalque de água contendo areia, lodo e outros sólidos em suspensão. Devem ser portáteis, auto-escorvantes e construídas para grandes alturas de sucção e pequenas alturas de recalque. O manuseio das bombas elétricas deve ser realizado por profissional treinado/capacitado.

As bombas normalmente empregadas têm capacidade de vazão até 40 m³/h podendo ser:
a) centrífugas:
- com motores elétricos (comuns ou submersíveis);
- com motores a explosão (diesel ou gasolina).

b) alternativas:
- com motores elétricos;
- com motores a explosão (diesel ou gasolina).

006001001 e 006001002 Esgotamento em obras lineares (vala)

Consiste na utilização de bombas em valas de obras lineares.

006001003 e 006001004 Operação de bombas para rebaixamento

Consiste na utilização de bombas para os itens poços em obras localizadas, sendo definidas em função da vazão e altura manométrica (da ordem de 10 mca).

006002 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO - PONTEIRAS FILTRANTES

Qualquer método de rebaixamento está condicionado à aprovação prévia da fiscalização.

Este método é principalmente utilizado em solos arenosos, consequentemente de grande permeabilidade, utilizando-se para tal um sistema constituído de máquina (bomba centrífuga, bomba de vácuo, tanque separador, painel de comando etc.), rede coletora, ponteiras filtrantes, bomba auxiliar, reservatório de água e acessórios complementares.

A função deste sistema é promover o rebaixamento do lençol freático, sem carrear as partículas finas do solo, impedindo assim eventuais recalques de estruturas próximas à obra/serviço.

O nível de rebaixamento deve ser de, no mínimo, 30 cm abaixo da cota da fundação da obra/serviço ou do embasamento da rede, e quando necessário, devidamente controlado por piezômetros.

A sequência de instalação de um sistema de rebaixamento, depois de definido o dimensionamento preliminar, é a seguinte:

a) Instalação do conjunto na rede elétrica da concessionária local, obedecendo aos padrões estabelecidos;
b) retirada de pavimentação, se houver;
c) cravação de tubo piezométrico, quando necessário;
d) verificação do nível do lençol no tubo piezométrico e o nível da fundação da obra/serviço ou do embasamento da rede, obtendo-se desta forma a necessidade de rebaixamento;
e) cravação das ponteiras filtrantes por meio de jateamento de água sob pressão (caminhão pipa ou reservatório, bomba, mangueira flexível e tubo de cravação);
f) instalação do tubo coletor no qual as ponteiras filtrantes são interligadas por meio de mangotes flexíveis;
g) instalação do conjunto de rebaixamento e interligação no tubo coletor;
h) início de operação do sistema;
i) verificação visual do eficiente funcionamento de todas as ponteiras.

O rebaixamento deve ser iniciado aproximadamente três horas antes do começo dos trabalhos. Deve-se observar que de acordo com a granulometria do solo, a ponteira deve ter, ou não, material filtrante (por exemplo: bidim) e que, de acordo com o alcance da ponteira e a profundidade de rebaixamento necessário, poder haver mais de um estágio de rebaixamento.
A utilização desse sistema com eficiência é de até 4m de profundidade no rebaixamento. Logo, acima desta deve-se projetar linhas de ponteiras escalonadas ao longo da profundidade.
A contratada deve responder pelas consequências das irregularidades ou anomalias ocorridas durante o rebaixamento, quaisquer que sejam as suas origens.

006003 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO - COM POÇOS

006003001 e 006003002 Tubo de aço

Este processo de rebaixamento consiste na perfuração de poço, com diâmetro de 0,30 m ou 0,40 m, utilizando-se o método hidráulico-rotativo com perfuratrizes. No interior do poço são colocados tubos de aço, com diâmetro externo inferior ao do poço perfurado, sendo o espaço entre o tubo e o poço preenchido com material granular. O tubo de aço deve funcionar em sua extremidade inferior como um filtro obturado na base, sendo a parte perfurada envolvida por uma tela de malha. O rebaixamento da água do lençol é obtido por meio da instalação de uma bomba do tipo submersível.
Utiliza-se este método de rebaixamento em terrenos constituídos de silte e areia, desde que seja eficiente e mais econômico que o método de ponteiras filtrantes.

A locação, o número e o espaçamento dos poços, comprimento dos filtros e a potência das bombas dependem da natureza do solo e do volume de água a ser esgotado.

Devem ser observados os mesmos cuidados quanto ao carreamento de materiais do solo submetido a rebaixamento, preconizados no método por ponteiras filtrantes.

O nível do rebaixamento deve ser no mínimo 0,30 m abaixo da fundação da obra e deve ser controlado por piezômetros, cuja quantidade deve ser fixada pela fiscalização.

006003003 e 006003004 Tubo de concreto

Este processo de rebaixamento consiste na escavação de poço revestido com tubos de concreto simples, com diâmetro de 0,60 m ou 0,80 m. A profundidade da escavação deve ser tal que propicie um rebaixamento mínimo de 0,30 m abaixo da fundação da obra, o que deve ser controlado por piezômetros, executar poços de monitoramento do nível d'agua (diâmetro de 0,20m podendo ser sem revestimento). O rebaixamento da água do lençol freático é obtido por meio do recalque da mesma por meio de um conjunto motor-bomba que pode ser horizontal ou submerso.

A locação, o número, o espaçamento dos poços, a potência do conjunto, dependem da natureza do solo e do volume de água a ser esgotado definidos no projeto geotécnico.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
006001	ESGOTAMENTO COM BOMBAS	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para instalação, operação e manutenção do conjunto, inclusive despesas de combustível ou energia.	006001001 e 006001002 - Por hora, h, efetivamente trabalhada. 006001003 e 006001004 - Por hora, h, sendo sua quantidade definida em projeto.
006001001	Esgotamento em obras lineares (vala) - Motor-bomba até 20 m³/h		
006001002	Esgotamento em obras lineares (vala) - Motor-bomba de 20 a 40 m³/h		
006001003	Operação de bombas para rebaixamento - Motor-bomba até 20 m³/h		
006001004	Operação de bombas para rebaixamento – Motor-bomba de 20 a 40 m³/h		
006002	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO - PONTEIRAS FILTRANTES		006002001 - Por unidade, ud, por conjunto instalado e em operação na obra.
006002001	Mobilização e desmobilização (obras)	Transporte e mão de obra para instalação e retirada do conjunto, incluindo instalações elétricas.	NOTA: cada conjunto tem sua mobilização paga apenas uma vez durante a obra.
006002002	Mobilização e desmobilização (serviços de manutenção, SAR, etc.)		006002002 - Por unidade, ud, a cada mobilização realizada. NOTA VALIDA PARA OS ITENS 006002001 E 006002002: Não é considerado como mobilização os deslocamentos do conjunto ao longo das frentes de serviço.
006002003	Cravação de ponteiras	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para cravação e retirada de ponteiras, inclusive caminhão pipa com pressurizador de água.	006002003 - Por unidade, ud, cravada.
006002004	Instalação de tubos coletores	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação e retirada dos tubos coletores.	006002004 - Extensão, em m, de tubulação instalada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
006002005	Operação do conjunto	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para operação do conjunto, considerando instalação, manutenção, combustível, energia, deslocamento entre as frentes de serviço e guarda do equipamento. Se necessária a utilização de gerador de energia, o mesmo deve ser pago separadamente.	006002005 - Por hora, h, efetivamente trabalhada.
006003 006003001 006003002 006003003 006003004	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO - COM POÇOS Tubo de aço DN 300 Tubo de aço DN 400 Tubo de concreto DN 600 Tubo de concreto DN 800	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço, inclusive perfuração, escavação e reaproveitamento dos tubos.	006003 - Profundidade, em m, de poço executado. NOTA: outros serviços, tais como: uso de conjunto moto bombas, filtros, etc. devem ser pagos separadamente.

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

007001	ENSECADEIRA	2
007002	MURO DE ARRIMO	3
007003 a 007005	GABIÃO	6
007006	ENROCAMENTO	9
007007	BOLSA DE GEOSSINTÉTICO	10

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 10

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 11

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade fixar os padrões exigidos na execução dos serviços relativos a ensecadeiras, muros de arrimo, gabiões, enrocamentos e bolsas de geossintéticos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

As obras de contenção devem ser executadas sempre que previstas no projeto, ou a critério da fiscalização. A solução a ser adotada leva em conta as particularidades de cada obra, atendendo aos critérios de segurança, economia e prazos.

As instalações de ensecadeiras ou enrocamentos devem ser realizadas com o mínimo possível de movimentação de materiais do leito e margens do rio, visando reduzir os impactos do aumento de sólidos em suspensão nas águas.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

007001 ENSECADEIRA

Sempre que a execução de obras no interior de cursos de água exigir a criação de espaços estanques, deve-se fazer uso de ensecadeira.

No caso de lâminas de água de pequena altura, pode ser executada ensecadeira constituída de sacos, preenchidos preferencialmente com areia. Os sacos a serem utilizados devem ser constituídos de fibras têxteis ou plásticas que resistam aos esforços mecânicos e aprovadas pela fiscalização da Sanepar. Caso na região da obra não haja disponibilidade de areia, podem ser utilizados outros tipos de solos disponíveis no local, desde que aprovados pela fiscalização. A ensecadeira deve ser inspecionada com frequência, principalmente para se garantir que o solo contido nos sacos não seja carreado pelo fluxo de água.

Para cursos de água mais profundos, a ensecadeira deve ser composta por paredes de madeira ou metálicas, podendo ser simples ou duplas. Normalmente a fixação dessas paredes no leito do curso de água se dá por meio de cravação, mediante o emprego de equipamento apropriado. Quando necessário, deve ser executado um sistema de travamento das mesmas por meio de estroncas de madeira ou metálicas.

Para melhorar as condições de estanqueidade, a ensecadeira de parede simples deve ser protegida externamente mediante o acúmulo de solo (preferencialmente material argiloso), ou revestida com outro material que garanta a vedação. A ensecadeira de parede dupla deve ter

um núcleo impermeável posicionado entre as paredes protetoras. A contratada deve proceder o bombeamento de todo acúmulo de água no interior da ensecadeira que venha a prejudicar a correta execução das obras. A dimensão da área a ser protegida pela ensecadeira deve permitir que os trabalhos ali previstos sejam executados dentro das melhores condições.

A contratada é responsável pela conservação da ensecadeira, obrigando-se a executar os reparos necessários após qualquer danificação que ocorra na mesma. A contratada é ainda responsável pela retirada da ensecadeira tão logo terminem os serviços para os quais ela se fez necessária.

007001003 Ensecadeira metálica com parede simples - Estaca Prancha Metálica Laminada a quente.

As Estacas-Pranchas laminadas a quente são perfis metálicos pré-moldadas cravadas justapostas e unidas com conectores tipo Larssen que permite impermeabilidade da cortina entre 90 a 95%. A aplicação destina-se a execução de ensecadeiras, formando uma cortina que permite conter a escavação quanto à contribuição da água de rios, lagos ou lençol freático.
Caso for necessária 100% de estanqueidade, é possível utilizar algum sistema complementar como solda, poliuretano, selante betuminoso, selante à base de cera e óleo mineral.

Os perfis devem ser dimensionados e especificados (os quantitativos de materiais e serviços para a execução desta ensecadeiras) para atender 2 aspectos, sendo:

a) Os esforços de flexo-compressão atuantes em função do tipo de solo, presença de água e sobrecargas;
b) O fluxo de água que percola abaixo da cortina para dentro da cava, minimizando a vazão percolada e evitando a ruptura de fundo.

Os perfis podem ser cravados com uso de bate-estacas, martelos hidráulicos e martelo vibratório. A cravabilidade deve ser verificada, optando pelo aumento da espessura para evitar deformações do perfil na passagem em argilas duras, areias compactas, solo de alteração e lentes de pedregulhos.

A utilização provisória como ensecadeiras deve prever o serviço de retiradas das estacas-pranchas metálicas.

007002 MURO DE ARRIMO

Os muros de arrimo devem ser executados de acordo com o projeto específico, podendo ser a sua estrutura em alvenaria, concreto ou outro material.

De acordo com o tipo de material a ser empregado no muro de arrimo, deve-se seguir os detalhes de projeto e as especificações respectivas constantes deste manual.

As obras de contenção sempre são providas de um sistema de drenagem apropriado, definido em projeto. Como regra geral, deve ser prevista a execução de um colchão drenante junto ao paramento do muro, constituído de material granular (pedra brita ou areia). A granulometria desses materiais deve ser estabelecida de modo a evitar a colmatação dos drenos. Nesse sentido, para proteger os sistemas drenantes, o projeto pode prever o uso de mantas geotêxteis. Para a coleta das águas infiltradas nos colchões drenantes, em seu interior devem ser dispostos tubos de dreno longitudinais. Na colocação da tubulação de dreno deve-se ter o cuidado de manter os furos dos tubos voltados para baixo. Complementando o sistema de drenagem, o projeto pode prever tubos dispostos transversalmente ao muro de arrimo (barbacãs). A Figura 1 exemplifica um sistema de drenagem que pode ser empregado.

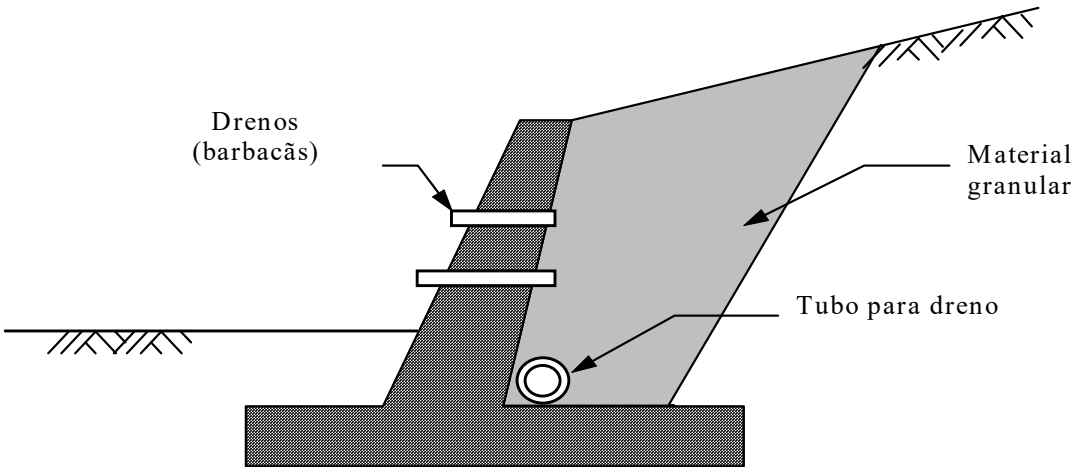


Figura 1 - Exemplo de sistema de drenagem em muro de arrimo

Estando concluído o muro de arrimo, deve-se proceder à execução do retroaterro. Este consiste no solo que é lançado para preencher o espaço entre o talude do terreno natural e o paramento da estrutura de contenção. O solo a ser utilizado como retroaterro deve ser preferencialmente granular. Caso não seja possível o uso desse tipo de solo, outro material disponível no local pode ser empregado, contanto que no projeto não haja menção em

contrário. A compactação do solo do retroaterro deve ser bem controlada. Deve-se evitar o uso de equipamentos pesados e compactação excessiva próximo à face da estrutura de contenção.

Em função das particularidades da obra, o projeto pode prever ainda a melhoria das condições e estabilidade do muro, mediante o uso de estaqueamentos e de tirantes. Nessas situações, usualmente a estrutura da contenção deve ser constituída de concreto armado. Os tirantes previstos e dimensionados em projeto devem ser executados conforme prescrito na NBR 5629 da ABNT.

Um muro de arrimo do tipo cantilever consiste em uma estrutura de concreto armado, constituída por um paramento apoiado sobre uma base horizontal, podendo ou não possuir contrafortes. A Figura 2 ilustra muros desse tipo.

As dimensões do muro, armadura e características do concreto devem ser especificadas no projeto.

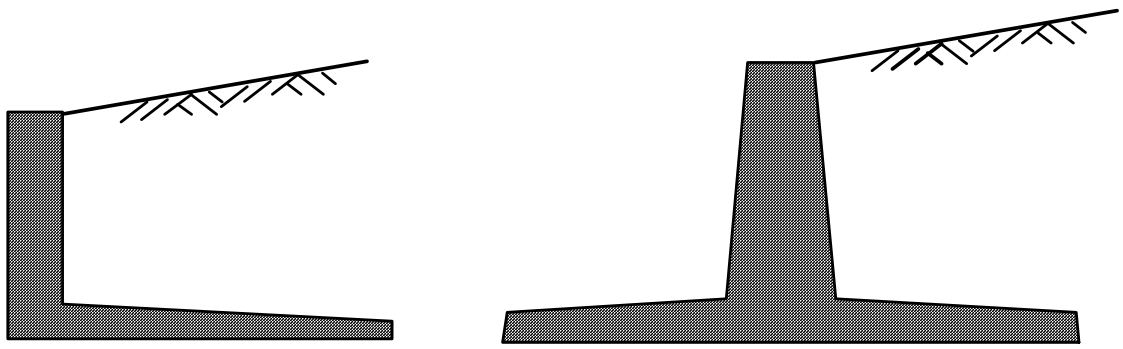


Figura 2 - Muros de arrimo do tipo cantilever

Nos subitens seguintes, algumas recomendações específicas são efetuadas com respeito aos tipos mais comuns de muros de arrimo. Essas recomendações devem ser complementadas com as demais especificações constantes deste manual.

007002001 Alvenaria de pedra argamassada

O material deve ser de boa qualidade uma vez que desempenha funções estruturais. A menos que disposto o contrário em projeto, a argamassa a ser utilizada deve ser de cimento e areia, no traço 1:3 em volume.

Eventualmente o projeto pode dispensar a necessidade da argamassa de assentamento, executando-se as juntas a seco. Nessa situação, as pedras devem ser dispostas de modo a garantir um mínimo de vazios dentro do corpo do muro. Adicionalmente, cuidados especiais devem ser tomados com a estética, devendo as pedras que ficam aparentes, ser encaixadas da melhor maneira possível.

007002002 Alvenaria de tijolo

Os tijolos devem ser maciços e de boa qualidade, uma vez que desempenham funções estruturais. A menos que disposto o contrário em projeto, a argamassa a ser utilizada deve ser de cimento e areia, no traço 1:3 em volume.

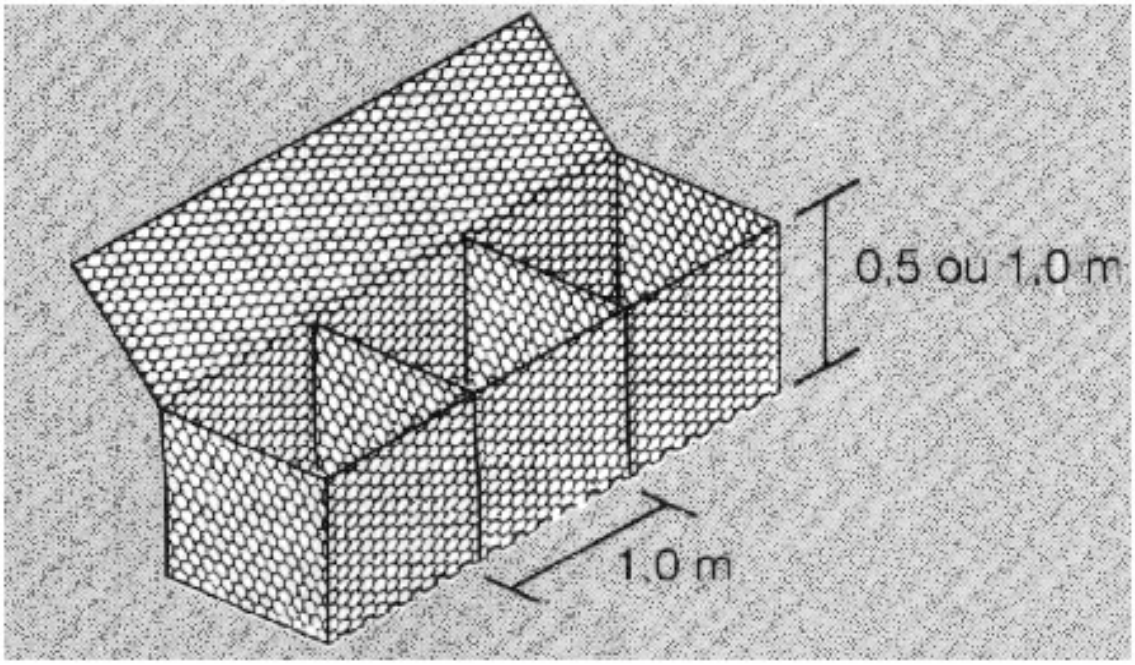
007002003 Concreto ciclópico com 30% de pedra-de-mão

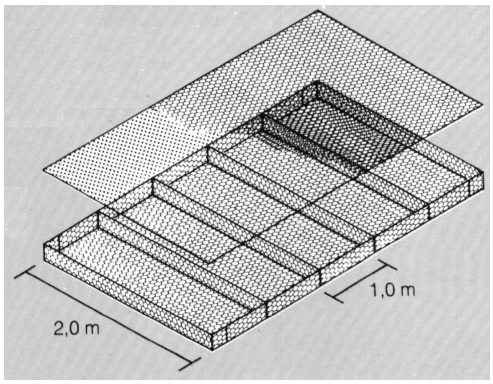
Nos muros de arrimo em concreto pode ser utilizado o concreto ciclópico, que se caracteriza pelo fato de parte do agregado graúdo apresentar diâmetro maior que o normalmente empregado em concreto estrutural. Este fato faz com que o concreto ciclópico apresente um peso específico superior ao do concreto estrutural convencional, característica que melhora as condições de estabilidade da contenção. São especificados no projeto o traço e a resistência que o concreto do muro de arrimo deve alcançar.

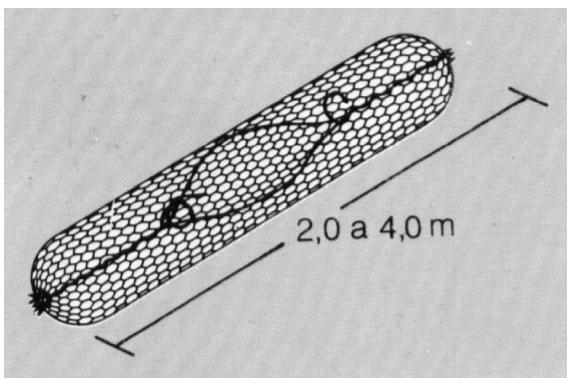
007003 a 007005 GABIÃO

É uma estrutura constituída por gaiolas de tela de arame, com formato de caixas, sacos ou colchões Reno que são preenchidas com pedras e empilhadas de acordo com as especificações de projeto.

Tipo Caixa







As telas de arame que formam as gaiolas para receber as pedras devem ser de aço especial zincado, garantindo-se uma proteção adequada à corrosão. Para situações em meios altamente agressivos, além da zincagem deve haver proteção anticorrosiva com revestimento em PVC.

Os arames devem ser de aço doce recozido, com tensão de ruptura entre 38 e 50 kgf/mm^2. As aberturas de malhas e bitolas dos arames devem seguir as indicações de projeto. Para evitar

que as pedras escapem do interior das gaiolas, a abertura das malhas não pode ser maior que 10 cm.

As gaiolas devem ser providas de tirantes ou compartimentos (diafragmas) que impeçam a sua deformação por ocasião do lançamento das pedras. Os tirantes devem ter as mesmas características técnicas e mecânicas dos arames que compõem as gaiolas. Os cantos das gaiolas devem ser reforçados, a fim de resistir aos esforços provenientes da amarração dos gabiões entre si.

Quando não forem utilizados diafragmas, deve-se proceder ao atirantamento horizontal das gaiolas a cada camada, sendo o número mínimo de tirantes horizontais de 4 a 6 por m^2 de face e de 2 a 3 por metro linear de gabião. A fim de impedir a deformação dos cantos das paredes terminais, nesses pontos devem ser colocados tirantes horizontais e diagonais adicionais.

Além dos tirantes horizontais, os gabiões tipo colchão, que servem de plataformas (ou seja, os colocados nas posições inferiores), devem ser providos de tirantes verticais, colocados entre as faces de baixo e as tampas do gabião.

A amarração entre gabiões deve sempre ser executada entre uma gaiola ainda vazia e uma cheia, proibindo-se a operação entre duas gaiolas cheias. O arame de amarração deve ter as mesmas características técnicas do aço utilizado nas gaiolas. As costuras devem ser efetuadas pelas quinas, laçando-se todas as malhas e executando-se dupla-volta em relação à face externa do prisma.

Após o enchimento da peça, deve ser executado o fechamento da tampa, que deve ser costurada da mesma maneira que a especificada para a amarração entre gabiões.

Para um perfeito alinhamento dos gabiões, facilidade de enchimento e garantia de solidez e estética, deve-se utilizar grades móveis como gabarito de execução. Esses gabaritos devem ser colocados na posição inclinada, conforme projeto, na face aparente da obra.

O enchimento das gaiolas de arame pode ser realizado por processo manual, porém, sempre em camadas. O lançamento do material deve proporcionar o menor índice de vazios no interior do gabião.

A sequência de enchimento dos gabiões se dá sempre no sentido de baixo para cima. O prisma a ser preenchido deve estar sempre sobre um outro já executado.

Não é permitido o uso de pedras com areia, com terra ou com pedregulho miúdo, nem tampouco qualquer tipo de pedra facilmente fraturável e que não suporte cargas à compressão. Somente podem ser utilizadas pedras-de-mão, brita grossa ou seixos rolados.

A face externa dos gabiões, que fica à vista da construção, deve ser executada com cuidado especial. Neste caso, o aspecto final deve se assemelhar ao de um muro de pedra com juntas a seco (sem argamassa). Assim, os vazios entre as pedras maiores devem ser preenchidos por pedras de menor dimensão, de maneira que a face externa dos gabiões apresente uma superfície regular.

007006 ENROCAMENTO – PROTEÇÃO DE MARGEM

Sempre que for necessária a proteção de margens e leitos de rios, lagos ou taludes sujeitos a erosões acentuadas, procede-se o seu revestimento com uso de pedras-de-mão.

O tipo de rocha a ser utilizado nesses revestimentos deve ser resistente ao intemperismo. Preferencialmente, devem ser empregadas rochas ígneas ou metamórficas, tais como granitos, basaltos, diabásios, gnaisses, quartzitos ou outras de características similares, desde que aprovadas pela fiscalização.

Com a finalidade de evitar o arrancamento do revestimento devido às forças de arraste da água, as pedras a serem utilizadas devem possuir diâmetros médios acima de 15 cm. Os vazios remanescentes do encaixe entre essas pedras devem ser preenchidos com pedras de dimensões inferiores, porém de forma a não serem arrastadas pela corrente de água.

Em função das condições locais, da intensidade das correntes de água e do grau de importância do enrocamento, o projeto ou a fiscalização podem determinar a necessidade de rejuntamento das pedras com argamassa. Esse rejuntamento deve ser executado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 em volume. Sempre que o enrocamento for rejuntado, cuidados especiais com a drenagem devem ser tomados, no sentido de se evitar o acúmulo de água no interior do solo do maciço. Nessas situações, necessariamente deve ser executado um sistema de drenagem.

Alternativamente, o Projeto Geotécnico pode prever o uso de outras técnicas para proteção de margens e taludes, sendo necessário especificar os quantitativos de materiais e serviços para a execução desta proteção. São exemplos alternativos:

a) Mantas geotêxteis com injeção de argamassa (por exemplo, ítem MOS 007007002 “Colchacreto” ou similar);

b) Colchão de concreto flexível (por exemplo, “Flexmat” ou similar);
c) Colchão de pedras amarroadas dispostas em gaiolas metálica (por exemplo, item MOS 007005 “Colchão reno” ou similar);

A segurança e a estabilidade desta obra/serviço devem sempre ser garantidas com a execução compatível ao esforço atuante.

007007 BOLSA DE GEOSSINTÉTICO

São módulos têxteis de vários tamanhos padronizados, confeccionado com tecido de combinações sintéticas, com fios de alta tração, retorcidos e fibrilizados, semipermeável para moldagem "in loco" dentro ou fora d'água, com concreto fino, argamassa ou solo-cimento injetável, sem necessidade de ensecadeira, de corta-rio ou de esgotamentos. Destaca-se, sobretudo, pela característica de não permitir a entrada de água de fora para o interior da forma têxtil e por drenar o excesso de água do interior para fora, garantindo a qualidade do concreto no que se refere a textura, estrutura, resistência à tração, resistência nos ensaios de compressão e de durabilidade.

Aplicações: canalização de córregos, contenção de taludes, proteção de margens, barragens etc.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 5629 - Execução de tirantes ancorados no terreno.
NBR 6497 - Levantamento Geotécnico.
NBR 8044 - Projeto Geotécnico.
NBR 8964 - Arame de aço de baixo teor de carbono, zincado, para gabiões.
NBR 9286 - Terra Armada.
NBR 11682- Estabilidade de Taludes.

TEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
007001 007001001 007001002	ENSECADEIRA Ensecadeira de madeira com parede simples Ensecadeira de madeira com parede dupla	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução incluindo estrutura de suporte e demolição posterior. Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução de paredes paralelas, estronca incluindo estrutura de suporte, demolição e remoção posterior, exceto fornecimento de materiais para o núcleo.	007001001 a 007001002 - Área, em m², definida pelas dimensões da superfície necessária para contenção da água (considerar a variação de nível).
007001003	Ensecadeira metálica com parede simples - Estaca Prancha Metálica Laminada a quente.***	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para cravação e retirada de estacas pranchas metálicas.	007001003 - Área, em m², definida pelas dimensões da superfície necessária para contenção da água (considerar a variação de nível), excluída a parte enterrada e a que exceder a altura da escavação.
007001004	Ensecadeira de sacos com areia	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da ensecadeira e posterior retirada, inclusive o fornecimento de areia.	007001004 e 007001005 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da ensecadeira.
007001005	Ensecadeira de sacos com material local	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da ensecadeira e posterior retirada. O material utilizado para enchimento dos sacos é local, portanto não é remunerado.	
007002 007002001 007002002	MURO DE ARRIMO Alvenaria de pedra argamassada Alvenaria de tijolo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução do muro não estando incluso tirantes, elementos estruturais, etc.	007002 - Volume, em m³, definido pelas dimensões do muro.

TEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
007002003	Concreto ciclópico com 30% de pedra-de-mão		
007003 007003001 007003002	GABIÃO TIPO CAIXA Com diafragma - galvanizado Com diafragma - galvanizado plastificado	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução do gabião incluindo fornecimento de pedra, posicionamento e enchimento dos volumes.	007003 - Volume, em m³, definido pelas dimensões do gabião.
007004 007004001	GABIÃO TIPO SACO Saco	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução do gabião incluindo fornecimento de pedra, posicionamento e enchimento dos volumes.	007004 - Volume, em m³, definido pelas dimensões do gabião.
007005 007005001 007005002 007005003	GABIÃO TIPO COLCHÃO RENO Com altura de 0,17 m Com altura de 0,23 m Com altura de 0,30 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução do gabião incluindo fornecimento de pedra, posicionamento e enchimento dos volumes.	007005 - Área, em m², definida pelas dimensões do colchão.
007006 007006001 007006002	ENROCAMENTO – PROTEÇÃO DE MARGEM Enrocamento com pedra-de-mão Enrocamento com pedra-de-mão rejuntada	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução do enrocamento.	007006 - Volume, em m³, definido pelas dimensões do enrocamento executado.
007007 007007001 007007002	BOLSA DE GEOSSINTÉTICO Bolsacreto Colchacreto	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução dos serviços conforme projeto específico, incluindo fornecimento do concreto, mobilização e desmobilização.	007007 - Volume, em m3, definido pelas dimensões da bolsa ou colcha.

*** GAQS - A ensecadeira de estaca prancha metálica possui engastamento no solo (ficha) com dimensão estimada igual a altura de contenção. Assim a apropriação do custo unitário por m² deverá SER o dobro, visto que no critério de medição abrange apenas a superfície necessária para contenção da água.

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

FUNDAÇÃO DIRETA 3

FUNDAÇÃO INDIRETA 5

008001 a 008007	ESTACA E TUBULÃO	9
008008 a 008015	FÔRMA	21
008016	PASSARELA DE SERVIÇO	25
008017	RAMPA DE ACESSO	26
008018	CIMBRAMENTO	26
008019	ARMADURA	27
008020	COBRIMENTO DE ARMADURA	28
008021 a 008023	CONCRETO	28
008024	NATA DE CIMENTO PARA ESTACA INJETADA	34
008025	ADITIVO	34
008026	JUNTA DE DILATAÇÃO	46
008027	CURA DO CONCRETO	46
008028	GRAUTEAMENTO	51
008029	CONCRETO PROTENDIDO	52
008030	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO	65
008031	LAJE PRÉ-FABRICADA	78
008032	RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	78
008033	CONTROLE TECNOLÓGICO DE ESTACAS	98
008034	CONTROLE TECNOLOGICO DO CONCRETO	101

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 102

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 104

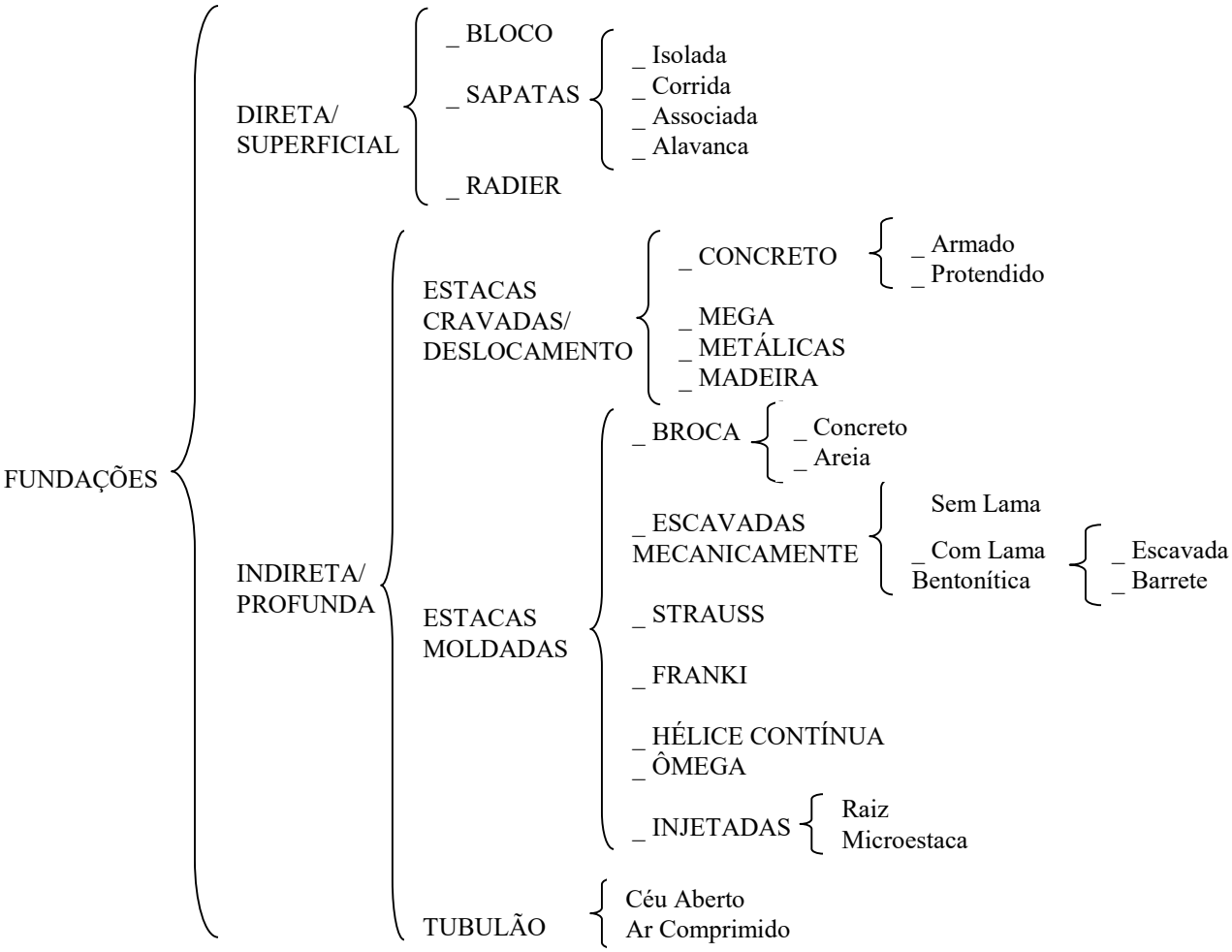
OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir as condições básicas para execução dos serviços relativos às fundações diretas e indiretas às estruturas.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços relativos à execução de fundações e estruturas serão indicados no projeto, obedecendo rigorosamente às orientações do mesmo e, eventualmente, às especificações complementares definidas pela Sanepar.

Abaixo segue organograma indicativo dos tipos de fundações existentes.



FUNDAÇÃO DIRETA

Os serviços relativos à execução de fundações diretas serão executados quando indicados no projeto, obedecendo rigorosamente às orientações do mesmo e, eventualmente, às especificações complementares definidas pela Sanepar, com o objetivo de causar o mínimo impacto ambiental e atendendo as necessidades da obra.

Constitui-se de elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Inclui-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os radies, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.

Para o caso de fundações apoiadas em solos de elevada porosidade, não saturados, deve ser analisada a possibilidade de colapso por encharcamento, pois estes solos são potencialmente colapsíveis. Em princípio devem ser evitadas fundações superficiais apoiadas neste solo, a não ser que sejam feitos estudos considerando-se as tensões a serem aplicadas pelas fundações e a possibilidade de saturação do solo.

As fundações diretas devem ser executadas em terrenos naturais, preferencialmente em corte. Caso seja área de aterro, cuidados especiais devem ser tomados para garantia de resistência e minimização de recalque. Esses cuidados envolvem escolha de material adequado, levantamento de propriedades geotécnicas, preparo do terreno natural, controle contínuo “in situ” de umidade, densidade e grau de compactação, equipamento de compactação, entre outros.

As cotas de apoio das fundações diretas devem merecer contínua constatação visando à compatibilização com o projetado, podendo a base de uma sapata, por exemplo, necessitar abaixamento (maior profundidade de escavação). Nesse caso, deve-se preencher a altura adicional escavada com concreto não estrutural, mantendo-se assim a cota de projeto. Alternativamente pode-se aumentar o colarinho do pilar, com o aval do projetista da estrutura.

Blocos

Os blocos são elementos de fundação de concreto, dimensionados de modo que as tensões de tração neles produzidas possam ser resistidas pelo concreto, podendo ou não ter armadura conforme projeto estrutural. Podem ter as faces verticais, inclinadas ou escalonadas e apresentar planta de seção quadrada ou retangular.

Os blocos são largamente utilizados nas linhas de recalque de um SAA ou SES, como ancoragens da mesma. Apesar das localizações desses "blocos de ancoragem" fazerem parte do projeto, algumas vezes, alterações de caminhamento impostas pelas condições locais obrigam a colocação de outros blocos, sob a orientação da fiscalização. Esses blocos de ancoragem podem ser simplesmente apoiados sobre estacas ou atirantados.

Sapatas

As sapatas são elementos de fundação de concreto armado, dimensionadas de modo que as tensões de tração nelas produzidas não possam ser resistidas pelo concreto, do que resulta no emprego de armadura. Podem ter espessura constante ou variável e sua base em planta é normalmente quadrada, retangular ou trapezoidal. Podem ser isoladas (de um pilar), contínuas ou associadas (comuns a vários pilares não alinhados).

Em casos em que há incidência de esforços de momentos na base da sapata (pilares de divisa, por exemplo), esta deve ser ligada a uma sapata próxima através de uma "viga alavanca", eliminando o esforço de momento. A viga alavanca deve ser dimensionada no projeto estrutural.

Caso houver sobreposição das bases das sapatas isoladas, estas poderão ser unidas por uma única base, originando a Sapata Associada. Na base desta sapata os pilares são interligados por uma "viga de rigidez", garantindo a atuação da força resultante na base da sapata associada.

Em estruturas onde as cargas pontuais não predominam sobre as distribuídas linearmente, faz-se uso das Sapatas Corridas incidindo em todo o contorno do perímetro da estrutura.

Radiers

Os radiers são sapatas associadas que abrangem todos os pilares da obra, ou todo o carregamento distribuído, transmitindo os esforços ao solo através de uma única sapata.

Este tipo de fundação é viável às grandes estruturas da Sanepar, pois a maioria destas apresentam carregamento distribuído, como os reservatórios, estações de tratamento, entre outros.

Para cargas pontuais, quando a área das sapatas ocuparem cerca de 70 % da área coberta pela construção adota-se a solução em radier, reduzindo ao máximo os recalques diferenciais.

FUNDAÇÃO INDIRETA

Quando os solos próximos à superfície do terreno apresentam baixa capacidade de carga e/ou alta compressibilidade, não permitindo o emprego de fundações rasas, as cargas estruturais são transferidas a maiores profundidades, por meio de fundações denominadas profundas. As fundações profundas podem ser:

a) Fundações por Estacas
São elementos de secção transversal reduzida em relação ao comprimento. São posicionadas com o uso de equipamentos situados à superfície do terreno. Podem ser utilizadas várias estacas para transmitir a carga de um pilar ao terreno através de blocos de coroamento.

b) Fundações por Tubulões
São elementos cuja secção transversal do fuste tem dimensão mínima de -80 cm, construídos por escavação manual ou mecânica, para permitir a entrada de pessoal em seu interior na execução da base alargada. Em geral, um tubulão basta para transferir a carga de um pilar ao subsolo.

ESTACA

Estacas são elementos de fundação profunda, executadas em concreto, aço ou madeira, cravada por percussão, vibração ou prensagem e, no caso de concreto, pré-moldadas ou moldadas “in-loco”. A capacidade de carga das estacas depende da resistência de ponta e de atrito lateral, podendo um desses dois componentes ser desprezado, em casos particulares.

Têm a função de transmitir as cargas de uma estrutura para camadas de alta capacidade de suporte e baixa compressibilidade. São elementos alongados de secção circular ou prismática (quadrada ou hexagonal)

As estacas podem ser empregadas em:
a) Contenção de empuxos laterais de água ou de terra.
b) Melhoria das condições do subsolo.
c) Transferir carga da estrutura para camadas do subsolo.

A execução das estacas deve ser cuidadosamente acompanhada pela contratada e pela fiscalização.

Os tipos mais comuns de estacas são:

- **Perfuração manual:** que consiste na execução de furos no terreno a serem preenchidos com concreto armado e simples apiloados;

- **Perfuração mecânica rotativa:** execução semelhante a anterior, porém perfurada mecanicamente, com uso ou não de lama bentonítica, conforme o perfil do subsolo e/ou a posição do nível de água do lençol freático local.

- **Barrete: - Estacas escavadas mecanicamente, com ou sem uso de lama bentonítica, com** o equipamento "clam-shell" originam as Estacas Barretes.

- **Strauss:** executada por perfuração através de sonda (piteira), com uso de revestimento recuperável e posterior concretagem apiloada com uso de pilão;

- **Franki:** caracterizada por ter uma base alargada, obtida introduzindo-se no terreno um volume de material granular ou concreto (bucha seca), por meio de golpes de um pilão, sendo o fuste moldado no terreno com revestimento perdido ou não;

- **Injetada:** são estacas perfuradas e moldadas "in loco" com diferentes técnicas de aplicação como a estaca raiz e a microestaca. Nestes casos é lançada, normalmente, nata (calda) de cimento sob pressão para preenchimento do fuste, procurando aumentar a resistência do atrito lateral, da ponta ou ambas;

- **Hélice contínua:** Caracterizada pela escavação do solo através de um trado contínuo, com hélices em torno de um tubo central vazado. Após sua perfuração no solo até a cota especificada, o trado é extraído concomitantemente à injeção do concreto através de tubo vazado, sem causar vibração no terreno.

- **Ômega:** Caracteriza-se pela cravação da cabeça por rotação, podendo ser empregada à mesma máquina utilizada nas estacas hélice contínua; durante a descida do elemento perfurante o solo é deslocado para baixo e para os lados do furo. Após sua introdução no solo até a cota especificada, o trado é extraído concomitantemente à injeção do concreto através de tubo vazado;

- **Tubulão:** São elementos de fundação profunda, constituído de um poço (revestido ou não) aberto no terreno, geralmente dotado de base alargada. Diferencia-se das estacas porque em sua etapa final é necessária a descida de um operário para executar a geometria com base

alargada. Quando é necessário executar abaixo do NA utiliza-se o recurso do ar comprimido

- **Estaca pré-fabricada de concreto**: Elemento de concreto armado ou protendido adensado por vibração ou centrifugação.

  A cravação poderá ser executada com uso de martelo hidráulico, diesel e a percussão, cujo procedimento mais simples envolve martelo de queda livre forçando a estaca no solo.

- Estas estacas possuem controle de qualidade na sua confecção e grande resistência à ação dos agentes agressivos e variação do NA. Deve-se tomar cuidado no levantamento e transporte.

- **Estaca metálica**: Elementos cravados de peças de aço laminado ou soldado como perfis de secção I e H, chapas dobradas de secção circular (tubos), quadrada e retangular bem como trilhos.

  A cravação poderá ser executada com uso de martelo hidráulico, diesel, martelo vibratório e a percussão, cujo procedimento mais simples envolve martelo de queda livre forçando a estaca no solo.

- **Estaca mega**: Pequenos elementos cravados por prensagem, na qual a própria estaca ou molde (em geral de concreto ou aço) é introduzido no terreno através de macaco hidráulico, em pequenos segmentos e utilizando cargueira ou a própria estrutura como reação.

- **Estaca de madeira:** Elementos constituídos de troncos de árvores cravados por percussão. Tem duração praticamente ilimitada quando mantida permanentemente submersa. Quando há variação do NA apodrece por ação de fungos.

As estacas devem ser locadas rigorosamente de acordo com o projeto, não devendo ocorrer deslocamento ou inclinação na sua posição da perfuração ou cravação.

Ocorrendo excentricidade ocasionada por locação, perfuração ou cravação incorreta, deve ser consultado o autor do projeto que apreciará o problema e determinará a solução a ser adotada e cujo custo correrá por conta da contratada, sem ônus para a Sanepar.

As estacas devem suportar com segurança as cargas prefixadas, devendo ser controladas as cotas de arrasamento com referência aos níveis de projeto.

Na execução de fundações por estacas, cujo processo de cravação possa comprometer a estabilidade do solo e/ou edificações vizinhas, devem ser tomadas medidas que neutralizem as vibrações ou procurar-se solução alternativa, sempre de acordo com o projetista da fundação. Eventuais danos a pessoas ou propriedades correrão por conta da contratada.

O tipo de estaca, sua capacidade nominal de carga, sua carga admissível e o comprimento médio estimado serão também fornecidos pelo projeto, sendo que qualquer alteração necessária na obra só pode ser efetuada com a autorização prévia do autor do projeto de fundação.

No projeto de fundação devem constar ainda elementos tais como: locação, seção transversal, procedimento executivo. Para estacas cravadas deverá ser definido a nega (penetração de estaca em milímetros, correspondente a um décimo da penetração para os últimos dez golpes), equipamento a ser utilizada, energia de cravação, tipo de material, emendas, etc. Muitas dessas informações podem e devem ser verificadas “in situ” mesmo pelo projetista. Discrepâncias entre projeto e campo devem ser comunicadas ao responsável técnico pelo projeto e, caso julgado inaceitável, corrigido.

As providências de controle executivo, necessárias para a boa execução do que foi projetada e resumida adiante, devem ser encaradas como rotineiras. Provas de carga devem também, sempre que possível ou nos casos específicos de norma, serem realizadas para elucidar dúvidas ou confirmar valores previstos de carga e recalque.

A execução de um estaqueamento deve ser feita anotando-se os seguintes elementos, conforme o tipo de estaca:

- Comprimento real da estaca abaixo do arrasamento;
- Suplemento utilizado, tipo e comprimento;
- Desaprumo e desvio de locação;
- Características do equipamento;
- Negas no final de cravação e recravação, quando houver;
- Qualidade dos materiais utilizados;
- Consumo de materiais por estaca;
- Comportamento de armadura;
- Volume da base e diagrama de execução;
- Deslocamento e levantamento de estacas por efeito de cravação de estacas vizinhas;
- Anormalidade na execução.

08001 ESTACA MOLDADA "IN LOCO"

008001001 a 008001003 Perfuração manual

Concreto

As estacas-brocas manuais, de maneira geral, devem ter comprimento limitado a 5 m (cinco metros), de diâmetro usual entre 15 e 25 cm. Esta estaca é utilizada apenas para pequenas cargas, pelas limitações do processo executivo.

Não será permitido o uso dessas estacas em solos moles e que acusem presença de lençol freático.
No caso de estacas armadas cuidados especiais devem ser tomados quanto à armadura: colocação, espaçamento, enrijecimento, cobrimento, entre outros.

Após a perfuração faz-se o lançamento do concreto, utilizando-se funil, com resistência característica mínima de 20 MPa. Para melhorar as condições da resistência lateral deve-se apiloar o concreto através de soquete, tomando-se o cuidado de não tocar na parede do fuste evitando desmoronamento.

Areia

As estacas de areia são elementos de fundação considerada como reforço de solo mole no controle de recalques. São executados com broca manual ou equipamentos de estaca Strauss no caso de solos argilosos com presença de NA.

Após a perfuração faz-se o lançamento da areia compactada com apiloamento (lançamento de soquete). O revestimento da camisa metálica deve ser retirado concomitantemente com o preenchimento de areia.

A aplicação deve ser analisada e definida por profissional geotécnico.

Perfuração mecânica rotativa

008001004 a 008001012 sem lama bentonítica

Esta estaca é executada com equipamento acoplado a um caminhão ou montado sobre chassi metálico, podendo executar estacas com profundidades de até 30m. Os diâmetros das

perfuratrizes variam de 20 a 170 cm, sendo usualmente o diâmetro máximo de 90 cm, pois a partir deste valor passa-se a concorrer com o tubulão a céu aberto.

Os procedimentos mais comuns nesses casos envolvem atividades normalizadas e resumidas a seguir.

Caso a análise preliminar do perfil do subsolo (prospecção geotécnica) indique estabilidade da escavação (solo argiloso, sem presença de nível de água, pouca expansibilidade), podem ser programadas a escavação, a liberação e a imediata concretagem das estacas. A confirmação para esse comportamento favorável do solo deve ser feita “in situ”, através de furos pilotos, antes da definição do tipo de fundação.

008001013 a 008001017 com lama bentonítica

Na hipótese de instabilidade do fuste da estaca escavada, devido a presença do nível de água ou risco elevado, estas devem ser executadas com emprego de lama bentonítica e concretagem submersa. A lama tem a finalidade de garantir suporte a escavação.

Executa-se a escavação com preenchimento simultâneo da estaca com lama bentonítica previamente preparada. Em seguida, coloca-se a armadura dentro da escavação cheia de lama.

O lançamento do concreto é feito de baixo para cima, através de tubo de concretagem (tremonha), expulsando toda a lama. A condição para uma boa concretagem submersa, com relação aos materiais envolvidos (concreto e lama bentonítica), deve atender as condições previstas na norma NBR – 6122.

Existem dois tipos de escavação:

a) Estacas: Elementos de fundação com seção circular Ø = 50 a 170 cm perfuradas ou escavadas.
b) Barretes: Elementos de fundação com seção retangular ou alongada, escavadas com "clam-shells".

As estacas barretes quando utilizadas em contenção apresentam-se justapostas, originando a parede diafragma.

008001018 a 008001029 Perfuração mecânica “Franki”

Este tipo de estaca é dado pela cravação à percussão dada por golpes de um pilão em uma “bucha seca” situada na ponta de um revestimento metálico. A “bucha seca” corresponde a

um material granular ou concreto. Após a conclusão dos trabalhos, esse tipo de estaca apresenta um fuste rugoso e um bulbo na extremidade inferior, obtido introduzindo-se no terreno, por meio de golpes de um pilão gerando maior solidez com o terreno. O fuste moldado no terreno pode ser com revestimento perdido ou não. Tem uma desvantagem por produzir intensas vibrações durante a cravação.
A sequência normal dos serviços é:

- Cravação do tubo recuperável de revestimento com ponta fechada (bucha) até a cota de apoio prevista;
- Abertura da base, travando o tubo de revestimento e apiloando-se fortemente a bucha. A saída da "bucha" na base do revestimento gerará um bulbo na ponta da estaca, configurando uma base alargada;
- Colocação de armadura;
- O concreto no fuste é lançado, ao mesmo tempo é retirado do revestimento. Neste momento o concreto é apiloado, aumentando a resistência lateral;
- Utilização de energia mínima igual a 2,5 MN.m para estacas com diâmetro = 30 cm, e 5 MN.m para estacas com diâmetro > 45 cm.

Deve atentar para a concretagem das estacas tipo "Strauss" e "Franki", mantendo-se sempre o tubo de revestimento mergulhado 30 cm no concreto fresco, impedindo assim a entrada de material espúrio à escavação. Ao se atravessar camada de argilas moles, cuidados especiais serão exigidos, tais como: dosagem e plasticidade do concreto adequado, armadura especial, entre outros.

Cuidados especiais devem também ser tomados para se evitar levantamento de estacas, requerendo-se que todas as que sejam situadas no interior de um círculo de raio igual a 6 vezes o diâmetro da estaca que tenha sido concretada há, pelo menos, 24 horas.

008001030 a 008001036 Escavada injetada (microestaca, estaca-raiz)

As estacas escavadas injetadas podem se apresentar de 2 tipos, sendo:

a) Raiz: São aquelas em que se aplicam injeções de ar comprimido imediatamente após o lançamento da argamassa no fuste e no topo do mesmo, concomitantemente a remoção do revestimento. Usam-se pressões inferiores a 0,5 MPa, que visam garantir a integridade da estaca;
b) Microestaca: São aquelas executadas com tecnologia de tirantes injetados em múltiplos estágios (uso de tubo manchete). Neste caso, usam-se altas pressões de injeção.

A escavação deve ser contínua até a profundidade prevista. Na sequência imediata serão feitas a limpeza das imediações do furo e a colocação da armadura e devem-se tomar providências para evitar o deslocamento da armadura e/ou introdução de material estranho ao concreto.

O processo de concretagem em estacas raiz é dada pela introdução de um tubo de injeção (geralmente de PVC) com diâmetro de 1 $^{1/2}$" ou 1 $^{1/4}$" até o final da perfuração. A argamassa é injetada de baixo para cima até extravasar na boca do tubo, expulsando toda a água ou lama de perfuração.

Completado o preenchimento, liga-se um compressor que aplica uma pressão com golpes de ar comprimido no topo. Durante a aplicação da pressão deve-se retirar o revestimento com uso de macacos hidráulicos. À medida que os tubos são extraídos o nível de argamassa abaixa, necessitando ser completado antes da aplicação de novo golpe de ar comprimido. Repete-se esta operação até a extração completa do revestimento.

Nas microestacas (ou estaca injetada), a injeção de nata (calda) de cimento é feita com a instalação de tubo-manchete, de aço ou de PVC rígido, dotado de válvulas espaçadas da ordem de 1m. As pressões aplicadas podem chegar até 3MPa, mensurado em manômetro instalado na tubulação de injeção.

Este processo de execução confere ao fuste da estaca um aumento de seção em forma de sucessivos bulbos fortemente comprimidos contra o solo, melhorando o desempenho da resistência lateral.

Os diâmetros usuais variam de 10 cm até 41 cm.

008001037 a 008001046 Hélice Contínua

Elementos de fundação moldados “in loco”, executados por meio de trado contínuo provido de tubo central para a injeção de concreto, sob pressão controlada.

Toda a operação é monitorada, garantindo controle da profundidade, no prumo da torre, velocidade de rotação, torque, pressão de injeção, entre outros.

A perfuração do trado mecânico é uma operação contínua até a profundidade especificada em projeto, garantindo que não haja alívio de tensões significativo do terreno. Isto torna possível executar esta estaca em solos argilosos e arenosos, na presença ou não do lençol freático.

Alcançada a profundidade de interesse, o concreto é bombeado pelo tubo central do trado, preenchendo simultaneamente a cavidade deixada pela hélice que é extraída do terreno sem girar. Neste momento o solo adjacente permanece sem alívio de tensões, pois o concreto preenchido não permite o desconfinamento do solo.

Devido ao método executivo, a colocação de armadura é realizada após a concretagem. A estacas submetidas a tração ou flexo-compressão (contenções) devem ser armadas em todo seu comprimento e sua armadura, em forma de gaiola, é introduzida na estaca por gravidade, com auxílio de pilão, vibrador ou com concha da escavadeira hidráulica. A necessidade de armadura, conforme a NBR 6122, fica a cargo do projetista a sua definição, sendo previsto, pelo menos, a armadura de ligação com o bloco de coroamento.

008001047 a 008001054 Ômega

Elemento de fundação moldada “in loco” executada pela cravação da cabeça por rotação, podendo ser empregada à mesma máquina utilizada nas estacas hélice contínua.

Toda a operação é monitorada, garantindo controle da profundidade, no prumo da torre, velocidade de rotação, torque, pressão de injeção, entre outros.
Esta estaca possui diâmetros que variam de 31 a 66 cm e a profundidade máxima depende da torre e do torque máximo do equipamento, podendo chegar a 33m. Esta estaca pode ser executada abaixo do lençol freático.

Durante a descida do elemento perfurante o solo é deslocado para baixo e para os lados do furo, garantindo maior capacidade de carga. Após sua introdução no solo até a cota especificada, o trado é extraído concomitantemente à injeção do concreto através de tubo vazado.

Devido ao método executivo, a colocação de armadura é realizada após a concretagem. A estacas submetidas a tração ou flexo-compressão (contenções) devem ser armadas em todo seu comprimento e sua armadura, em forma de gaiola, é introduzida na estaca por gravidade, com auxílio de pilão, vibrador ou com concha da escavadeira hidráulica. A necessidade de armadura, conforme a NBR 6122, fica a cargo do projetista a sua definição, sendo previsto, pelo menos, a armadura de ligação com o bloco de coroamento.

008002 TUBULÃO A CÉU ABERTO

É elemento de fundação profunda, cilíndrico, em concreto, que depende da resistência de ponta, normalmente desenvolvida entre a base alargada (de dimensões superiores às do fuste) e o solo na cota de apoio. Apesar de também existir componente de atrito lateral, essa é geralmente desprezada no cálculo da capacidade de carga. A base alargada pode não existir se a geometria do fuste apresentar capacidade de carga suficiente.

Os tubulões terão as dimensões definidas em projeto, com a camisa pré-moldada em concreto ou em aço, rigorosamente centrada e aprumada de acordo com as condições do terreno e do nível de água local. Em terrenos de reconhecida resistência e coesão e acima do nível do lençol freático, poderão ser executados tubulões a céu aberto com ou sem camisa dependendo da integridade do fuste.

As tolerâncias quanto à prumada e excentricidade de tubulões serão, respectivamente, 1% e 10% do diâmetro do fuste. Caso ocorra essas discrepâncias devem ser avaliadas, caso a caso, pelo projetista da fundação e da estrutura, devendo as providências cabíveis ser propostas pelos executantes e aceitas pela fiscalização.

Atingida a camada de terreno prevista, tendo sido constatada qualidade de resistência e compressibilidade especificada no projeto, a fiscalização autorizará o alargamento da base do tubulão, conforme as dimensões indicadas no projeto. Nesta cota, o terreno será nivelado e limpo para concretagem, que deve ocorrer imediatamente a seguir após a colocação da armadura, caso exista. Se a concretagem demorar, será aceito um tempo máximo de 24 horas sem nova inspeção.

Na execução de bases de tubulões contíguos, situados a uma distância inferior a 2 m entre as bordas mais próximas, deve proceder a abertura das bases, uma de cada vez. Somente após a concretagem e o início de cura do concreto é que será executada a escavação da base adjacente.

O enchimento do tubulão será com concreto especificado no projeto, lançado em queda livre através de funil apropriado e centrado no fuste, visando o mínimo de choque com as paredes da escavação.

No caso de um fuste ser feito por partes, em aduelas (seguimentos de camisa), a altura mínima de cada uma delas não pode ser inferior a 2 m para céu aberto, e 3 m para ar comprimido.

Devido ao tipo de trabalho normalmente desenvolvido em tubulões, com descida de pessoal até a base, os cuidados executivos devem ser grandes, especialmente quanto à segurança das atividades. No caso de ar comprimido devem ser obedecidas especialmente às determinações de segurança do Ministério do Trabalho.

Para tubulões a ar comprimido, tanto o fuste quanto a base alargada serão considerados serviços sob regime pneumático. Para o desligamento do ar comprimido, num determinado tubulão, deve estar garantida a adequada cura do concreto da base e do respectivo trecho de núcleo, de modo que a subpressão da água não danifique a concretagem executada. Como medida de segurança, o desligamento do ar comprimido deve ocorrer dois dias após a concretagem do núcleo.

A execução de uma fundação em tubulão deve ser feita anotando-se os seguintes elementos para cada tubulão, conforme o tipo:

- Cota de arrasamento;
- Dimensões reais de base alargada;
- Material de apoio;
- Equipamento usado nas várias etapas;
- Deslocamento e desaprumo;
- Consumo de material durante a concretagem e comparação com o volume previsto;
- Qualidade dos materiais;
- Anormalidade na execução e providências tomadas;
- Inspeção, por profissional responsável, do terreno de assentamento da fundação, bem como do terreno ao longo do fuste, quando for o caso em que essa possa ser feita.

Sempre que houver dúvida sobre um tubulão, a fiscalização pode exigir comprovação de seu comportamento satisfatório. Se essa comprovação for julgada insuficiente e dependendo da natureza da dúvida, o tubulão deve ser substituído ou seu comportamento comprovado por prova de carga.

008002001 Tubulão a céu aberto sem camisa

Os tubulões a céu aberto são poços escavados mecânica ou manualmente, a céu aberto, e são os casos mais simples de fundação por tubulão. São limitados a solos que não apresentem o perigo de desmoronamento durante a escavação, coesivos, situados acima do nível d'água do lençol freático, e dispensam o escoramento das paredes laterais do poço.

008002002 à 008002004 Tubulão a céu aberto com camisa

Para terrenos com baixa coesão, ou que apresentem perigo de desmoronamento, a escavação do poço deve ser acompanhada com uso de revestimento de concreto ou metálico. Entre os tubulões executados por este processo, destacam-se os executados pelo método Chicago e pelo método Gow.

a) Método Chicago
- Colocação do revestimento de anéis de concreto ou tubo metálico na posição locada;
- Escava-se manualmente ou mecanicamente o interior do revestimento;
- Repetem-se estas operações sucessivamente, até a cota necessária, passando-se ao alargamento da base com a descida do funcionário para a escavação manual;
- Concreta-se o tubulão, procurando-se recuperar o revestimento metálico, se for o caso.

b) Método Gow
Quando o solo é muito coesivo e não permite a escavação do fuste por etapas sem revestimento, emprega-se o método Gow:
- Crava-se por percussão, um tubo metálico de = 2m de comprimento e ½" de espessura, no terreno a ser escavado;
- Escava-se no seu interior;
- Crava-se outro tubo de diâmetro ligeiramente menor, no terreno ainda não escavado, abaixo do primeiro tubo cravado;
- Escava-se no interior deste 2º tubo;
- Repetem-se estas operações sucessivamente, descendo-se telescopicamente os tubos, até uma profundidade suficiente para o alargamento da base, no diâmetro necessário ao fuste do tubulão;
- A concretagem é feita ao mesmo tempo em que a extração dos tubos.

O método Gow pode ser empregado em terrenos com pouca água, de fácil esgotamento.

008003 TUBULÃO A AR COMPRIMIDO

Fundação empregada quando houver a necessidade de escavação em um solo que, além de necessitar escoramento durante a escavação, estiver situado abaixo do N.A. do lençol freático, são utilizados os tubulões a ar comprimido ou pneumáticos.

Os tubulões a ar comprimido podem ser executados com revestimento de anéis de concreto sobrepostos, ou com revestimento de tubo de aço.

A escavação é feita no interior do revestimento, geralmente manual (pode ser feita mecanicamente), a céu aberto, até que seja atingido o lençol d'água. A partir daí, é instalada no revestimento uma campânula de chapa de aço, própria para trabalhar com ar comprimido, que é fornecido por um compressor instalado próximo ao tubulão.

A pressão de ar no interior da campânula e do tubulão deve ser suficiente para equilibrar o peso da coluna d'água do terreno, a fim de impedir a sua entrada no interior da câmara de trabalho.

Nota-se que a pressão do ar comprimido vai aumentando à medida que a escavação do tubulão avança no terreno, sendo que a máxima pressão empregada em fundações a ar comprimido não deve ultrapassar 3 atmosferas (ou ~ 3,0 kg/cm2), devido às limitações de tolerância do organismo humano. Desta forma, o comprimento do tubulão a ar comprimido fica limitado a 30 m de profundidade abaixo do N.A.

Uma vez atingido terreno com resistência compatível com o previsto em projeto, procede-se ao alargamento da base e posterior concretagem do tubulão.

008004 ESTACA PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO

As estacas de concreto armado ou protendido terão suas formas e dimensões compatíveis com as cargas de projeto levando-se em conta a capacidade nominal (resistência da estaca) e a capacidade admissível (interação solo x estaca).

Sua fabricação será feita por lotes, em área protegida das intempéries. Cada estaca deve ser identificada pelo número do lote e data de concretagem. Ainda, todo o lote deve ser de um mesmo tipo.

A qualidade das estacas a serem fornecidas será de inteira responsabilidade da contratada. As estacas danificadas, a critério da fiscalização, serão substituídas por conta da contratada, por outra em perfeitas condições de utilização. Devem ser dimensionadas para suportar não somente os esforços atuantes como elemento de fundação, como também aqueles que poderão ocorrer no seu manuseio, transporte, levantamento e cravação. Em particular, os pontos de levantamento previstos no cálculo devem ser nitidamente assinalados nas estacas.

O manuseio e o transporte das estacas devem ser efetuados somente após o concreto ter atingido comprovadamente 80% da resistência prevista para os 28 dias. As estacas só poderão ser cravadas quando o concreto tiver atingido a resistência total prevista.

Toda estaca danificada na operação de cravação, devido a defeito interno de cravação, de deslocamento de sua posição ou com o topo abaixo da cota de arrasamento, será corrigida às expensas da contratada, que adotará, após aprovação da fiscalização, um dos seguintes procedimentos:

- Uma ou mais estacas serão cravadas adjacentes à estaca defeituosa, com mudança de bloco devidamente aprovada pelo projetista e fiscalização;
- A estaca será emendada com uma extensão suficiente para atender ao objetivo, mantendo-se a continuidade estrutural e obedecendo-se aos preceitos de concreto armado.

Uma estaca será considerada defeituosa quando tiver fissuras visíveis que se estendam por todo o perímetro da seção transversal, ou quando apresentar defeito que, a juízo da fiscalização, afete sua resistência ou vida útil.

Durante a cravação a cabeça de todas as estacas deve ser protegida com capacete metálico adequado, provido de coxim superior e inferior sobre o qual atuará o golpe do martelo de cravação.

Em cada estaqueamento deve ser retirado o diagrama de cravação em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente inclusas as estacas mais próximas aos furos de sondagem.

O controle de cravação em campo deve ser feito pela "nega" que corresponde a penetração permanente da estaca causada pela aplicação de 1 golpe do martelo. Em geral é medida por uma série de 10 golpes, sendo a nega dada por 1/10 do deslocamento obtido. O valor da "nega" deve ser fornecido pelo projetista geotécnico.

Sempre que houver dúvida sobre uma estaca, a fiscalização pode exigir comprovação de seu comprimento satisfatório. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída ou seu comportamento comprovado por prova de carga. Independente disso deve ser feita uma prova de carga, para cada grupo de 200 estacas ou quando especificada no projeto geotécnico.

O desvio de prumo máximo aceitável será de 1% e a excentricidade, 10% do diâmetro da estaca, relativa ao desvio entre eixo de estaca e ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar.

008005 ESTACA METÁLICA

É constituída de perfis laminados simples ou associados, por perfis compostos de chapa soldadas, trilhos ou por tubos cravados no terreno rigorosamente nas posições indicadas no projeto.

As estacas serão depositadas em áreas próprias e protegidas contra a oxidação, em pilhas constituídas de no máximo 3 camadas, para evitar flexão naquelas localizadas nas camadas inferiores. Cada estaca deve atender as indicações do projeto e as especificações das normas da ABNT.

O deslocamento da posição final da cabeça de cada estaca, em relação àquela indicada no projeto, será de no máximo 5 cm; a inclinação de seu eixo em relação à vertical não pode ultrapassar a 1%.

A estaca danificada na operação de cravação, que apresente defeitos de fabricação, emenda mal executada, que tenha sido cravada com deslocamento excessivo de sua posição projetada ou que tenha sua cota de topo abaixo da cota de arrasamento fixada pelo projeto será corrigida às custas da contratada, adotando-se um dos seguintes procedimentos:

- Novas estacas serão cravadas com mudança de bloco, devidamente aprovado pelo projetista da estrutura e da fundação, além de aceito pela fiscalização;

- A estaca será emendada até que a cota do topo atinja a cota indicada em projeto.

008006 EMENDA DE ESTACA

008006001 Concreto Armado

Caso o comprimento de cravação exceda o comprimento total da estaca, pode ser executada uma emenda com a utilização de luva metálica de posição justa, para cargas exclusivamente de compressão. Caso haja tração e/ou momento na estaca, deve ser executada emenda de continuidade estrutural, devidamente detalhada pelo projetista da estrutura e aprovada pela fiscalização.

008006002 e 008006003 Metálica

Emendas de soldas, talas parafusadas ou luvas poderão ser aceitas, sempre que detalhadas em projeto. Só poderão ser executados trechos de estacas maiores que 3 m, executando-se a complementação para a última etapa, cujo comprimento seja o necessário para a concretização dos trabalhos.

008007 CORTE E ARRASAMENTO DE ESTACA

008007001 De concreto Armado

Assim que for concluída sua cravação, as estacas serão arrasadas nas cotas indicadas no projeto, de maneira que fiquem embutidas pelo menos 5 cm no bloco de coroamento e sua armação seja mergulhada na massa de concreto num comprimento igual ao de ancoragem.

008007002 e 008007003 Metálica

O corte e arrasamento em estacas metálicas normalmente são executados utilizando-se aparelho de oxiacetileno e a ligação dela com a estrutura deve ser aquela especificada em projeto.

CONSIDERAÇÕES GERAIS -ESTRUTURAS

Os serviços relativos à execução de estruturas serão indicados no projeto, obedecendo rigorosamente às orientações do mesmo e, eventualmente, às especificações complementares definidas pela Sanepar.

008008 a 008015 FÔRMA

A contratada deve executar e montar as fôrmas obedecendo rigorosamente às especificações do projeto. As fôrmas e o escoramento poderão ser de madeira, metálicos, industrializados ou outro material aprovado pela fiscalização e conforme o grau de acabamento previsto para o concreto em cada local. De qualquer modo, porém, a qualidade da fôrma será de responsabilidade da contratada.

O projeto de fôrmas é basicamente executivo e tem como objetivo otimizar a obra em sua qualidade, com a geometria da mesma, adequada, de maneira que os acabamentos não excedam as tolerâncias admitidas. O ideal é uma compatibilização com o projeto estrutural de maneira a se evitar detalhes de muito recortes, o que prejudica a montagem e a qualidade das formas. Deve-se buscar a padronização máxima, para se facilitar à execução e conferência dos trabalhos. Recomenda-se a utilização de chapas de compensados de 18 mm com 13 ou 21 lâminas, plastificada com um filme de 180 g/m2. Quando especificado no Edital de Licitação, a contratada deve apresentar o projeto de fôrmas, a fiscalização acompanhar a execução.

As fôrmas devem ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, devendo ser mantidas rigidamente na posição correta, para não sofrerem deformações. Devem ser estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

As fôrmas dos pilares e colunas não devem ser construídas de forma contínua abrangendo mais de um lance, podendo ser removidas após o concreto de um lance estar endurecido e montadas no lance seguinte. As fôrmas novamente montadas devem recobrir o concreto endurecido do lance anterior, no mínimo 10 cm, devendo ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as mesmas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições. Se necessário, a critério da fiscalização, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firmes as fôrmas remontadas contra o concreto endurecido.

Devem ser feitas aberturas nas fôrmas, onde for necessário, para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias a serem feitas nas fôrmas para fins construtivos, serão submetidas à prévia aprovação da fiscalização.

Exigir também, a colocação de janelas quando a altura de lançamento for superior a 1,5 m.

Os escoramentos e as fôrmas para o concreto devem ser calculados e executados levando-se em consideração o sistema de trabalho, a aplicação de vibradores externos e todas as

imperfeições e flexões inevitáveis, de forma que os limites da área de concreto obtida não se afastem mais de 1 cm do inicialmente previsto.

Não serão permitidas braçadeiras de arame para amarração das fôrmas, sendo permitido somente o uso de agulhas metálicas para o travamento das mesmas, quando for o caso. As agulhas serão envolvidas por tubo plástico estanque, de maneira que as mesmas possam ser retiradas do concreto endurecido sem muita dificuldade. Após a retirada das agulhas, os furos devem ser preenchidos com a mesma argamassa de concreto ou preferencialmente com graute.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas devem estar livres de incrustações, de nata de cimento ou outros materiais estranhos (pontas de aço, arames, pregos, madeira, papel, óleo, etc.), além de estarem saturadas com água, no caso de sua superfície não ser impermeável.

As mestras utilizadas na confecção de lastros, concretagens de laje de fundo e teto, etc., devem ter rigidez suficiente de modo a garantir as cotas de projeto. Em qualquer caso devem indicar os níveis de acabamento através de sua face inferior, não sendo permitidas mestras embutidas nas fôrmas a serem concretadas.

No caso de serem utilizadas fôrmas metálicas, as mesmas devem estar desempenadas e não apresentar vestígios de oxidação, para melhor qualidade do concreto.

Na execução de fôrmas de nichos de ancoragens ou de passagem de eletrodutos embutidos no concreto, deve ser tomado cuidado especial na fixação das mesmas, de modo a evitar, durante a concretagem, os deslocamentos de locação em planta, bem como os defeitos de flutuação quando do lançamento do concreto.

Utilizar fôrmas plastificadas planas de 18 mm nas lajes e paredes em contato com líquido ou gás (Ralf's, UASB's, Filtros, Módulos de tratamento, ETA's, Reservatórios, Poço de Sucção, etc). Para pequenas estruturas utilizar fôrmas resinadas de menor espessura (caixas, blocos, pilares, etc). Para estruturas que exijam fôrmas curvas utilizar somente chapas plastificadas de 10mm, devidamente estruturadas.
Algumas regras para o bom aproveitamento das fôrmas e qualidade da obra:

- **Armazenamento:**
  Chapas de 2,50 m devem ser sarrafeadas embaixo, para se evitar contato direto com o solo, com uma distância máxima entre sarrafos de 40 cm. As chapas devem ser cobertas por lona plástica.
- **Corte:**
  Sempre usar a serra correta em bom estado.

- **Selante:**
  O topo das chapas, após o corte deve ser selado, empregando tinta selante especifica e impermeabilizante. Evitar o uso de tinta óleo, por ser totalmente impermeável e causar a fôrmação de bolhas de vapor.
- **Manuseio:**
  Durante o corte, deve-se evitar batidas no canto das fôrmas, para não prejudicar o selante.
- **Desmoldante:**
  Somente utilizar desmoldante recomendados para tal finalidade. Não utilizar óleos como desmoldante, pois podem prejudicar a aderência da armadura ao concreto.

As fôrmas serão retiradas de acordo com o disposto pela ABNT, quanto aos prazos mínimos ou em prazos maiores ou menores autorizados previamente pela fiscalização. Não se admitirá na desforma o uso de ferramentas metálicas como pés-de-cabra, alavancas, talhadeiras, etc., entre o concreto endurecido e a fôrma. Caso haja necessidade de afrouxamento das fôrmas deve-se usar cunhas de madeira dura. Choques ou impactos violentos devem ser evitados, devendo para o caso ser estudado outro método para a desforma.

As fôrmas devem ser retiradas depois do período de tempo indicado no projeto. Não havendo esta definição, os seguintes prazos podem ser tomados como mínimo para retiradas das fôrmas e do escoramento:

- Escoramento de fecho de arcos: 14 dias;
- Escoramento de vigas, e outras peças submetidas a esforços diretos de flexão: 14 dias;
- Lajes: 21 dias;
- Pilares, fôrmas laterais de vigas: 7 dias;
- Paredes: 7 dias

Todos estes prazos estão condicionados a obtenção da resistência mínima do concreto em 15 Mpa, aferida através de ensaios dos corpos de prova.

Os prazos de desforma acima citados são para se obter a resistência mínima e melhorar a cura. Embora o concreto tenha atingido a resistência a compressão deve ser evitado a desforma antecipada para se evitar a perda de água, que permitirá a entrada de agentes agressivos e a instalação de células de corrosão nas armaduras ou mesmo uma carbonatação mais intensa, desprotegendo o aço, bem como propiciará o aparecimento de fissuras que comprometem a estanqueidade do concreto.

O processo de retirada de fôrmas e escoramentos obedecerá ao que segue:

- As fôrmas não podem ser retiradas sem consentimento da fiscalização;

- Esse consentimento não exime a contratada da sua responsabilidade pela segurança da obra;

Após a desforma, todas as imperfeições de superfície tais como pregos, asperezas, arestas causadas pelo desencontro dos painéis das fôrmas ou outras imperfeições, devem ser tratadas e corrigidas. A reutilização da fôrma, depois de limpa e preparada, será liberada ou não pela fiscalização, que verificará suas condições.

Sistema de fôrmas deslizantes e trepantes serão utilizadas em locais onde o seu emprego seja viável, ou quando indicado no projeto.

Devem ser observadas as especificações das fôrmas comuns no que diz respeito ao resultado que se pretende na moldagem do concreto. Serão alçadas mecânica ou manualmente, no todo ou em parte, com ligações, encaixes, travamentos e contraventamentos que permitam rapidez e segurança no deslocamento e qualidade final do concreto. Devem ser perfeitamente esquadrejadas, sem ondulações e com sistema que permita montagem e desmolde rápido.

O sistema deve procurar o máximo de reaproveitamento dos painéis durante o avanço da fôrma, minimizando a troca. O processo deve garantir que o prumo seja rigorosamente controlado, assim como a estanqueidade dos painéis e a topografia. O projeto deve prever, ainda, acessos adequados aos operários por escadas ou elevadores, além de plataformas adequadas e guarda-corpos.

A recomendação é escolher sistemas que permitam o máximo de ajustes possíveis, permitindo rapidez e segurança nas regulagens de prumo, desmolde, deslocamento e qualidade final do concreto.

No momento da contratação, a recomendação é escolher fornecedores com experiência nesses sistemas e que oferecem todo auxilio técnico na fase de projeto e orientação, pré-montagem e movimentações do sistema em obra.

Assim como outras tecnologias para moldar estruturas de concreto, as fôrmas deslizantes e trepantes devem atender aos requisitos da ABNT NBR 15.686 – Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

O sistema de formas trepantes é indicado para a construção de estruturas de concreto de alturas elevadas, em que a instalação de andaimes para a execução da obra é inviável ou onerosa demais. Esse sistema se mostra particularmente interessante quando a concretagem

não pode ser realizada em uma única etapa, tendo-se em vista as grandes alturas envolvidas no processo. Com o sistema de formas trepantes, a concretagem no local é feita em etapas. O avanço vertical acontece de modo progressivo e gradual, por meio de formas apoiadas em plataformas, as quais são fixadas por parafusos ou barras embutidas aos trechos anteriormente concretados.

Um sistema de forma trepante é formado basicamente por três partes: o sistema trepante em si, a forma e os andaimes de trabalho dos operários. O sistema trepante é composto pela mísula (consoles), por escoras, por montantes verticais, cones e por barras de ancoragem.

A forma pode ser composta por um único painel, ajustado de acordo com as dimensões da obra, ou modulares, ajustados em projeto para atender as necessidades de execução, geralmente de alumínio ou compensado de madeira.

O sistema de formas deslizantes é uma alternativa às fôrmas trepantes, com a diferença de que é composto basicamente por fôrmas mais baixas e um sistema com macaco hidráulico e um barrão, que se apoia na estrutura.

Ao contrário do sistema trepante, no qual a desforma só pode acontecer após a cura do concreto, a dinâmica de concretagem é mais rápida com as fôrmas deslizantes e a espera pelo tempo de pega do concreto é menor. Assim, o ciclo se repete de forma muito mais veloz e em turnos ininterruptos de 24 horas.
Após a desforma, recomenda-se realizar imediatamente a cura química. Quando a superfície do concreto se tornar mais resistente, pode-se fazer a cura úmida com jatos de água

008016 PASSARELA DE SERVIÇO

É uma estrutura de madeira com mínimo 1,10 m de largura que será utilizada para circulação de pessoas e equipamentos na execução de fôrmas e na concretagem de reservatórios, ETAs, ETEs, etc.

Deve ser executada em pranchas de madeira colocadas lado a lado, sem intervalo entre si, de modo a cobrir a largura de 1,10 m, ou então, em chapas de madeira compensada. As pranchas serão fixadas sobre a estrutura de escoramento das paredes ou lajes, de fôrma a não se romperem ou deslizarem com o tráfego. No caso de se colocarem as passarelas sobre ferragem de lajes, devem-se tomar os cuidados necessários para que não se danifique a armadura.
O dimensionamento da passarela de serviço deve estar contemplado no projeto de fôrmas.

008017 RAMPA DE ACESSO

Trata-se de uma estrutura em madeira, com 1,10 m de largura, que será utilizada para acesso de pessoal e equipamentos à passarela de serviços.

A estrutura deve ser composta por escoras de madeira, travadas entre si, com suportes para recebimento de pranchas de madeira, ou chapas compensadas, que servirão de passadiços.
Toda a estrutura deve ser dimensionada para suportar o trânsito de pessoas e equipamentos, bem como deve ter sua inclinação determinada de forma a atingir a altura da passarela. Em função do grau de inclinação devem ser colocados, sobre o passadiço, travas de madeira, para dar segurança ao trânsito de pessoas, a fim de evitar acidentes por escorregamento.

Conforme a necessidade de alteração das passarelas para posições superiores, a rampa pode ser prolongada de forma a permitir o acesso até o nível mais alto.
O dimensionamento da rampa de acesso deve estar contemplado no projeto de fôrmas.

008018 CIMBRAMENTO

A superfície de apoio do cimbramento deve ser cuidadosamente analisada e deve apresentar condições de suporte, sem recalques diferenciais que prejudiquem a estabilidade e/ou a estética da peça a concretar. Os cimbramentos poderão ser metálicos ou de madeira. Devem ser calculados para suportar, sem deformações, as sobrecargas provenientes dos materiais de construção e dos serviços a serem realizados sobre os mesmos. Serão suficientemente escorados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de se evitarem deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques. A estrutura do cimbramento deve possuir qualidades tais que permitam sua utilização como andaimes e sirvam de apoio a fôrmas trepantes, quando for o caso.

Durante os serviços de concretagem, a contratada deve acompanhar, através de pessoal especializado, o comportamento do cimbramento, a fim de possibilitar a correção de pequenas deformações do mesmo.

O descimbramento só pode ser iniciado decorrido o prazo necessário para se obter a resistência adequada do concreto, definida na NBR 6118 e devidamente comprovada por resultados de corpos de prova. O prazo mínimo é de vinte e um dias e só será reduzido mediante prévia autorização da fiscalização, levando-se em conta as especificações do projeto quanto ao módulo de elasticidade, resistência à compressão axial e retração do concreto. O descimbramento deve iniciar-se pelo afrouxamento das peças, com a retirada das cunhas de madeira, evitando-se choques ou impactos violentos na peça de concreto. Deve ser feito de

forma que a transmissão das cargas à estrutura seja lenta e gradativa. Nos casos de lajes, o descimbramento deve ser executado do centro dos vãos para as extremidades.

008019 ARMADURA

A contratada deve fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deve estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas devem obedecer às prescrições das normas NBR 7480 e NBR 7481.
Todo aço deve ser estocado em área previamente aprovada pela fiscalização. Os depósitos devem ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

As emendas das barras por traspasse devem ser executadas de acordo com o projeto estrutural ou especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só pode ser utilizado mediante a aprovação prévia da fiscalização. No caso de emenda por solda, a contratada se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da fiscalização.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, carepa e substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para a remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da fiscalização. A armadura será apoiada na posição definitiva, como indicado no projeto e de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto pode ser obtido com o emprego de barras de aço, pastilhas pré-moldadas de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela fiscalização.

Após o término dos serviços de armação e até a fase de lançamento do concreto, a contratada deve evitar ao máximo o trânsito de pessoas sobre as ferragens colocadas. Caso seja necessário, a contratada executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das fôrmas, e não diretamente sobre as ferragens.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a contratada a limpar a ferragem de espera com escovas de aço, retirando excessos

de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas devem ser devidamente protegidas através de aplicação de pintura com nata de cimento devendo ser retiradas quando da concretagem.

A superposição de barras deve atender sempre ao disposto na norma NBR 6118. Os trechos superpostos devem ser amarrados com arame de ferro para armaduras. No caso de barras adjacentes as superposições devem ser convenientemente deslocadas.

008020 COBRIMENTO DE ARMADURAS

Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deve ser controlado pela contratada de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem. Deve-se usar pastilhas pré-fabricadas de argamassa de resistência mínima igual ao do concreto a ser lançado na peça considerada, colocadas em quantidade suficiente para garantir o cobrimento. Para pilares e vigas recomenda-se o uso de no mínimo 4 pçs/m, e em lajes e paredes no mínimo 3 pçs/m² não utilizar espaçadores de plástico ou qualquer outro material.

008021 a 008023 CONCRETO

Este módulo refere-se à execução das estruturas de concreto simples ou armado, bem como ao fornecimento dos materiais e aparelhagem necessários, de acordo com os desenhos do projeto, com estas Especificações e com as normas da ABNT, principalmente no que se refere ao seu Preparo, Controle e Recebimento de acordo com a NBR 12655.

O estudo do concreto propriamente dito, ou seja, as características de composição, preparação, colocação, proteção e impermeabilização, fazem parte da empreitada.

O fornecimento, montagem, operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à preparação, lançamento e adensamento do concreto serão feitos pela contratada. A contratada pode optar pela aquisição de concreto preparado por empresa de serviços de concretagem ou pelo preparo na própria obra. Em ambos os casos, o estudo dos materiais e da dosagem do concreto deve ser apresentado pela Empresa responsável pelo serviço de controle tecnológico do concreto.

A contratada submeterá à aprovação da contratante o programa completo e detalhado de fornecimento do concreto 15 dias antes do antes do início dos serviços de concretagem, contemplando o plano de concretagem e o traço do concreto.

As especificações do concreto devem seguir as determinações do projeto estrutural.

São previstas as seguintes classes de concreto para utilização nas estruturas:

a) fck = 15,0 Mpa (apenas para fundações);
b) fck = 20,0 MPa;
c) fck = 25,0 MPa;
d) fck = 30,0 MPa;
e) fck = 35,0 MPa;
f) fck = 40,0 MPa;
g) concreto não estrutural (concreto magro para regularização)
h) concreto Ciclópico com 30% de pedra-de-mão.

A classe do concreto a ser empregado será definida pelo projeto estrutural, e na falta deste, será determinado pela fiscalização.

CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL (CAA)

Também chamado autocompactável, o concreto auto-adensável - CAA é, sobretudo, um material fluído, que tem a capacidade de se moldar às fôrmas valendo-se apenas do peso próprio, dispensando compactação ou vibração externas. É capaz de preencher espaços e envolver barras de aço e outros obstáculos mantendo uma homogeneidade adequada.

O material também deve apresentar três propriedades básicas: coesão, fluidez e resistência a segregação.

O CAA é obtido a partir dos mesmos materiais utilizados para a produção do concreto convencional – cimento, agregados graúdo e miúdo, material fino coesivo e água, porém com maior adição de finos, de aditivos superplastificantes e moderadores de viscosidade.

O equipamento ideal para avaliar a qualidade do CAA no estado fresco é o reômetro, que permite a obtenção da tensão de escoamento e da viscosidade plástica. Como é pouco disponível em campo, as propriedades do material no estado fresco são avaliadas por três outros testes: caixa “L”, funil “V” e ensaio de espalhamento. Enquanto o espalhamento se relaciona mais diretamente com a tensão de escoamento, o funil traz mais informações pertinentes à viscosidade. Já a caixa “L” verifica a fluidez e a capacidade.

Materiais para a obtenção do CAA

Cimento

São preferíveis os cimentos mais finos e com teores mais baixos de álcalis e de C3A. No entanto, a princípio, qualquer tipo de cimento empregado na produção do concreto convencional pode ser utilizado para obtenção do CAA.

Adições

- Filler calcário: embora o de natureza calcítica seja o mais indicado, não é um material verdadeiramente inerte, principalmente se em contato com C3A, além de aumentar a velocidade de hidratação do cimento. Deve ter finura igual ou menor que a do cimento.
- Cinza volante: com forma esférica, diminui o atrito interno entre agregados e cimento, reduzindo o consumo de superplastificante por aumentar a fluidez e a viscosidade. Deve ter finura entre 500m2/kg e 600m2/kg.
- Sílica ativa: comum para obtenção de elevada resistência à compressão, promove aumento da resistência à segregação quando representa entre 2% e 5% da massa de cimento. Nesses casos também aumenta a demanda por aditivo superplastificante e a tensão de escoamento.
- Fração fina dos agregados industrializados: o tipo de rocha e a forma de britagem e classificação, influenciam as características próprias e a adequação do CAA.

Aditivos

- Superplastificantes: reduzem em pelo menos 20% o consumo de água. Mesmo os de base policarboxilato, mais indicados, provocam perdas de fluidez exigindo compatibilização com os finos da mistura.
- Promotores de viscosidade: normalmente à base de polissacarídeos, melhoram a resistência à segregação. São dispensáveis quando os teores de finos são adequados. Aumentam a retração quando em doses elevadas.
- Cristalizantes: reduz a permeabilidade das estruturas de concreto subterrâneas ou hidráulicas através de auto cicatrização de fissuras passivas.

Agregados

- Miúdo: os mesmos do concreto convencional. O ideal é que representem entre 40% e 50% da argamassa do CAA.
- Graúdo: também semelhantes ao do concreto convencional, são preferíveis os de forma regular. O de 10mm é o mais difundido por resultar numa composição mais econômica.

O estudo de dosagem, os ensaios de laboratório, de campo, e o acompanhamento da aplicação devem ser realizados por empresa especializada em tecnologia do concreto.

Central de Concreto

A contratada deve instalar e operar no canteiro das obras, uma ou mais centrais de concreto ou betoneiras compatíveis com a produção, perfeitamente equipadas para atender à demanda em todas as frentes de serviço, de maneira a possibilitar cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma. A capacidade de produção em termos de concreto lançado, tipo e a localização ficará a cargo da contratada, devendo ambos, entretanto, ser aprovados pela fiscalização.

Cada central de concreto deve dispor de equipamento de medição de materiais a peso, inclusive cimento, para o caso em que este seja adquirido a granel. Os silos de dosagem de cimento a granel devem ser construídos de modo a não reterem nenhum resíduo durante o esvaziamento.

A instalação de dosagem deve obedecer às normas em uso, e permitir um imediato ajustamento, para levar em conta as variações de umidade dos agregados.

O controle das instalações, assim como a verificação das balanças, deve ser feito mensalmente, ou quando a fiscalização achar necessário, sendo que somente serão efetuados com a presença do representante desta.

Antes da montagem da central de concreto e dos equipamentos necessários para fabricar, classificar, transportar, armazenar e dosar os materiais componentes do concreto, a contratada deve submeter à aprovação da fiscalização o projeto da central de concreto, incluindo a localização e a descrição dos meios para recolhimento de corpos de prova e dos seus componentes.

A aprovação pela fiscalização da central de concreto, dos equipamentos e do modo de operar, não isenta de responsabilidade da contratada quanto as especificações que estabelecem a qualidade dos materiais e das obras acabadas.

Composição e Características do Concreto

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregados e aditivos sempre que necessários, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

Cimento Portland

Para a produção do concreto deve ser utilizado o cimento portland pozolânico CP-IV (NBR 5736) ou cimento portland com adição de pozolana CP-II-Z. Outro tipo de cimento só pode ser utilizado com prévia aprovação da área responsável pelos projetos estruturais da Sanepar.

Para cada unidade a ser concretada deve ser utilizado um único tipo de cimento.
Serão executados ensaios de qualidade do cimento, de acordo com os métodos da NBR 5736 ABNT, em laboratório aprovado pela fiscalização, correndo por conta da contratada as despesas daí originadas.

A fiscalização deve rejeitar as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores aquelas estabelecidas pela NBR 5736 da ABNT, sem que caiba à contratada o direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento devem ser empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra.

Cada lote de cimento ensacado deve ser armazenado de modo a se poder determinar, facilmente, sua data de chegada ao canteiro, sendo de responsabilidade da contratada todo o cuidado no sentido de protegê-lo de deterioração, armazenando-o em pilhas de, no máximo 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

Se for utilizado cimento a granel, os silos de armazenamento serão esvaziados e limpos pela contratada, quando exigidos pela fiscalização; todavia, o intervalo entre duas limpezas sucessivas dos silos nunca será superior a 120 dias.

Água

A água destinada ao amassamento do concreto deve ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas devendo ser convenientemente armazenada a fim de evitar contaminação. Considera-se que toda a água potável serve para a execução do concreto.

A contratada deve proceder a uma pesquisa sistemática da qualidade das águas utilizáveis para o preparo do concreto no canteiro, de modo a estar seguro de que, em qualquer tempo, elas terão características não nocivas à qualidade do concreto.

Agregados

Os agregados devem satisfazer às prescrições da NBR 7211, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos da NBR NM 26, NBR 7218 e NBR 7221 contidos na norma "Materiais para Concreto Armado — Especificações e Métodos de Ensaio" da ABNT.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto pode ser natural, isto é, areia, de grãos angulosos, e áspera, ou artificial, proveniente da britagem de rochas estáveis, não devendo, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento.

Deve sempre ser evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas) e a ocorrência de mais de 4% de mica. O armazenamento de areia deve oferecer condições que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados graúdos, madeiras, óleos, etc.

Como agregado graúdo pode ser utilizado o seixo rolado do leito de rios ou pedra britada, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos. Os materiais devem ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados devem apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deve ser superior à resistência do concreto. O armazenamento do agregado graúdo deve obedecer às mesmas recomendações relativas ao armazenamento da areia. Poderão ser utilizados, a depender da classe do concreto, os seguintes tipos de agregados graúdos:

- brita nº 0, diâmetro máximo de 6,3 mm a 12,5 mm;
- brita nº 1, diâmetro máximo de 12,5 mm a 19 mm;
- brita nº 2, diâmetro máximo de de 19 mm a 32 mm;
- Brita nº 3, diâmetro máximo de 32 mm a 50 mm;

O diâmetro máximo será fixado em cada caso de acordo com a NBR 6118. O mesmo critério de classificação de brita será aplicado para os seixos.
O Dmáx tem que ser o menor valor das seguintes verificações:

- ¼ da menor dimensão entre as faces das fôrmas;
- 1/3 da espessura da laje;
- 1,2 vez o espaçamento vertical entre armaduras;

- 0,8 vez o espaçamento horizontal entre armaduras;
- ¼ do diâmetro da tubulação de bombeamento
- 0,2 vez o cobrimento nominal da armadura adotado

Os montes e silos de agregados devem ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificação da granulometria. Os depósitos devem ser dimensionados de tal modo que permitam o programa de concretagem estabelecido.

008024 NATA DE CIMENTO PARA ESTACA INJETADA

Para estacas injetadas deve ser utilizada nata (calda) com consumo mínimo de cimento de 350 kg/m³.

008025 ADITIVO

É o produto que adicionado ao concreto, antes ou durante a mistura, modifica algumas de suas propriedades, no sentido de melhorá-las e/ou adequá-las a determinadas condições.

O uso de aditivo será definido no estudo de dosagem do concreto realizado pela empresa responsável pelo controle tecnológico do concreto.

Podemos classificar os aditivos em: modificadores da reologia da massa fresca, modificadores do tempo de pega, impermeabilizante ou hidrófugos e expansores. Segundo esta classificação, podemos separá-los por suas ações durante a mistura, no tempo de cura ou no resultado final do concreto. De uma maneira bastante genérica temos as subdivisões abaixo relacionadas e as prováveis consequências.

ADITIVOS				
TIPOS	**USOS**			
	EFEITOS	**VANTAGENS**	**DESVANTAGENS**	**EFEITOS NA MISTURA**
Plastificante (P)	- Aumenta o índice de consistência. - Possibilita a redução mínima de 6% de água.	- Maior trabalhabilidade para determinada resistência. - Maior resistência para maior trabalhabilidade. - Menor consumo de cimento para determinada resistência e trabalhabilidade.	- Retardamento do inicio de pega para dosagens acima da compatibilidade com o cimento. - Risco de segregação. - Enrijecimento prematuro em certas condições como exemplo em altas temperaturas.	- Efeitos significativos na mistura

Retardadores (R)	- Aumenta o tempo de inicio de pega.	- Mantém a trabalhabilidade em temperaturas elevadas. - Retarda a elevação do calor de hidratação. - Amplia o tempo de aplicação	- Pode promover exudação. - Pode aumentar a retração plástica do concreto.	- Retardamento do tempo de pega.
Aceleradores (A)	- Tempo de pega mais rápido. - Resistência inicial mais elevada.	- Possibilita a utilização em concreto projetado. - Ganho de resistência em baixas temperaturas. - Redução do tempo de desforma. - Bom para utilização em reparos do concreto.	- Aumenta as chances de fissuração devido ao aumento do calor de hidratação. - Aumento o risco de corrosão de armaduras, quando feito à base de cloretos(a maioria).	- Acelera o tempo de pega e a resistência inicial.
Plastificante e Retardador (PR)	- Efeito combinado dos dois.	- Em climas quentes diminui a perda de consistência.	- Aumenta exsudação e a retração plástica. - Aumenta o risco de segregação	- Efeitos iniciais significativos. - Reduz a perda de consistência
Plastificante e Acelerador (PA)	- Efeito combinado dos dois.	- Reduz a água e permite o ganho mais rápido de resistência.	- Aumenta o risco de corrosão das armaduras, quando a base é de cloretos	- Efeitos iniciais significativos. - Reduz os tempos de inicio e final de pega.
Incorporadores de Ar (IAR)	- Incorpora bolhas de pequeno diâmetro ao concreto.	- Aumenta a durabilidade ao congelamento do concreto, sem aumentar o cimento e consequentemente diminui o calor de hidratação. - Reduz o teor de água e a permeabilidade do concreto. - Aumenta o desempenho dos concretos com baixo consumo de cimento.	- Necessita controle rigoroso da porcentagem de ar incorporado e do tempo de mistura. - O aumento da trabalhabilidade pode se tornar inaceitável.	- Efeitos iniciais significativos.
Superplastificantes (SP)	- Elevado aumento do índice de consistência. - Possibilidade de redução de 12% até 30% no teor de água de amassamento.	- Excelente para execução de concretos auto adensáveis, como também eficiente redutor de água.	- Riscos de segregação na mistura. - Pouca duração do efeito fluidificante. - Perda rápida da consistência.	- Efeitos iniciais significativos.
Expansor	- Expansão do concreto durante a hidratação.	- Aumento do volume sem retração - Aumenta a fluidez, coesão, homogeneidade e plasticidade. - Diminui a exsudação	- Aumento de vazios - Diminui densidade e resistência	
Impermeabilizante e hidrofugante	- Obturam os poros do concreto.	- Reduz a penetração de umidade sobre pressão ou repelem eletricamente a água e reduzindo a penetração de umidade		- Efeitos finais significativos.

Redutor de retração	- Minimizando a saída da água da pasta gerando pequenas bolhas de gás que tem como função controlar a redução volumétrica do concreto.	- Reduz as fissuras devido a retração		
Cristalizante	Reduz a permeabilidade do concreto por cristalização	- auto cicatrização das fissuras		

Não se recomenda o uso de aditivos que contenham cloretos de cálcio, sendo esse um dos motivos pelos quais se deve conhecer com detalhes o produto antes do seu emprego na obra. Exigir, se for o caso, atestado(s) de qualidade fornecido(s) por laboratórios idôneos. O pessoal encarregado do trabalho com aditivo deve ser habilitado para isso.

A combinação de mais de um produto na obra só pode ser feita com especificação de tecnologista de concreto e aprovação do projetista para que se verifique a compatibilidade entre os produtos.

No preço composto do concreto da Sanepar está incluso todos os aditivos necessários para sua produção.

ADIÇÕES MINERAIS:

São materiais silicosos moídos a pó, geralmente são provenientes de algum tipo de resíduo industrial sólido, que quando adicionados ao cimento, produzem algumas características interessantes no concreto.

ADIÇÕES COM AÇÃO POZOLÂNICA:

As adições que causam principalmente reações pozolânicas, podem ser dividir em:

- Pozolanas comuns - pozolanas naturais e cinzas volantes;
- Pozolanas altamente reativas - sílica-ativa e cinza de casca de arroz;
- Pozolanas pouco reativas - escórias de alto forno esfriadas lentamente.

Cinzas volantes:

Pó proveniente de fornos que queimam carvão mineral moído como combustível, (Ex. termoelétricas a carvão), retirado por filtros eletrostáticos.

As cinzas volantes em geral têm os seguintes efeitos sobre o concreto:

- Retardam o ganho de resistência mecânica. Nas primeiras idades a resistência mecânica fica prejudicada devido a baixa velocidade das reações pozolânicas. Aos 60 dias aproximadamente a resistência se iguala a do clinquer hidratado;
- Reduz o calor de hidratação devido ao menor e melhor distribuído no tempo do calor liberado pelas reações pozolânicas em relação ao clinquer hidratado;
- Minimiza a permeabilidade do concreto por diversos fatores: as reações pozolânicas fixam o hidróxido de cálcio minimizando sua solubilidade; minimizam a retração; minimizam as fissuras por contração térmica pelo menor calor de hidratação;
- Diminuem a possibilidade da ocorrência das reações álcali-agregados, a sílica das cinzas volantes "consomem" os álcalis;
- Favorecem a trabalhabilidade por retardar um pouco o início de pega e minimizar a quantidade de reações de hidratação que ocorrem enquanto o concreto está fresco.

Sílica-ativa (microssílica):

A sílica-ativa é composta por partículas muito pequenas de sílica (SiO2), com 0,1 μm de diâmetro médio, solidificadas no estado amorfo (não cristalino), portanto extremamente reativas.

Efeitos principais da sílica-ativa:

- Aumento da resistência mecânica;
- Redução da porosidade e permeabilidade;
- Aumento da durabilidade;
- Redução da trabalhabilidade;
- Melhora da aderência;
- Reduz a reflexão em concreto projetado;
- Reduz a penetração de cloretos;

Cinza de casca de arroz:

O resíduo da queima de cascas de arroz é extremamente rico em sílica, são produzidos 200 kg de cascas aproximadamente para cada tonelada de arroz, e a queima destas gera 40 kg cinzas.

As cinzas de casca de arroz, quando adicionadas ao concreto tem efeitos similares ao da sílica-ativa só que em menor intensidade, tanto sobre a resistência mecânica e permeabilidade, assim como sobre a trabalhabilidade.

Metacaulin:

É uma pozolana de alta reatividade, em fase amorfa (vítrea), que reage com hidróxidos presentes nas pastas de Cimento Portland endurecidas, formando compostos quimicamente estáveis e mecanicamente mais resistentes.

Efeitos sobre o concreto fresco:

Causa uma diminuição na segregação, com sedimentação e exsudação de água reduzidas, ficando o concreto com aparência "argamassada", com melhor trabalhabilidade e maior coesão, permitindo um melhor acabamento superficial.

Efeitos sobre o concreto endurecido:

- Aumenta a resistência à compressão;
- Aumenta o módulo de elasticidade da pasta matriz;
- Reduz a penetração de íons de cloretos;
- Reduz a absorção de água;
- Reduz o índice de vazios;
- Reduz a retração;
- Reduz o calor de hidratação;
- Reduz a reatividade álcali-agregado;

Efeitos sobre concreto projetado:

- Dispensa o uso de aditivo acelerador na maioria dos casos;
- Diminui o tempo de início de pega;
- Acelera o ganho de resistência nas primeiras horas;
- Garante maior aderência ao substrato (rocha, argila, concreto antigo).

Como consequência a utilização do metacaulim nos concretos em geral, como aditivo leva a:

- Menor presença de hidróxido de cálcio livre;
- Diminuição do índice de vazios;

- Matriz menos porosa e mais “cristalizada”;
- Melhora a zona de interface entre a pasta e os agregados;
- Aumento da retenção de água e menor retração;
- Redução das eflorescências;
- Maior resistência a ácidos e sulfatos;
- Maior resistência à abrasão e erosão;
- Menor fissuração oriunda da retração por secagem e autógena.

ADIÇÕES COM AÇÃO CIMENTANTE:

São as escórias de alto forno, que tem principalmente ação cimentante.

Escórias de alto forno:

São resíduos provenientes do alto-forno siderúrgico, onde argilas calcárias (cástinas) são usadas como fundentes, (para diminuir a temperatura de fusão do minério de ferro), e para elevar o PH.

OUTROS ADITIVOS:

Além dos grupos principais de aditivos citados anteriormente, existem outros, não normalizados, com finalidades bem específicas dentro da tecnologia do concreto.

Aditivos Inibidores de Corrosão:

Funcionam bloqueando a formação da micropilha (reação anódica/catódica) por um tempo, retardando o início da corrosão do aço. Reduzem principalmente os efeitos dos cloretos.

Tem como efeito colateral prejudicar a trabalhabilidade.

Controladores das reações álcali-sílica:

São aditivos baseados no lítio (hidróxido, carbonato ou fluorito), que funcionam reagindo com os álcalis antes da sílica dos agregados.

Também tem boa atuação contra as reações álcali-sílica, os aditivos minerais pozolânicos, principalmente a sílica-ativa, suas pequenas partículas silicosas reagem e "consomem" os álcalis, antes destes terem tempo para reagir com a sílica dos agregados.

Inibidores da hidratação:

Aditivos que interrompem o processo de hidratação do cimento

O objetivo é reaproveitar a água de lavagem dos caminhões betoneira e permitir prolongar o tempo de pega do concreto, ou seja, manter suas características básicas por várias horas e até alguns dias.

DOSAGEM

A dosagem de Concreto define os quantitativos, em peso e volume, dos materiais constituintes do concreto. Os quantitativos são determinados em função de valores especificados em projeto, requisitos de durabilidade exigidos pela Sanepar, características que levam em conta o tipo de controle adotado na obra, os equipamentos disponíveis, as dimensões das peças, o espaçamento entre ferragens, o tipo de lançamento, descimbramento, etc.

Os traços devem ser determinados por dosagem racional ou experimental devendo, no entanto, ser respeitados, para cada classe, os valores máximos da relação água/cimento definido em projeto, com a finalidade de assegurar:
a) uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
b) um produto que não apresente um aumento excessivo de temperatura na concretagem e que após uma cura apropriada e um adequado período de endurecimento, tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade, de acordo com as necessidades da obra onde for aplicado.

O consumo de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água/cimento e os eventuais aditivos devem ser determinados e aprovados com base nos ensaios de laboratório a serem realizados pela contratada, através da empresa responsável pelo controle tecnológico do concreto atendendo os parâmetros definidos pelo projeto.
Durante o andamento das obras, a Sanepar pode exigir ajustes no traço, sem que isto proporcione à contratada direito a reivindicações sobre alterações preços ou prazo de execução da obra.

As quantidades de agregados devem ser determinadas a peso, sendo que a água será medida em peso ou volume. O cimento não deve, em nenhuma hipótese, ser medido em volume,

como também será vedada a mistura de materiais relacionados a sacos fracionados de cimento.

Na dosagem da água de amassamento, deve ser levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia, que deve ser determinada por meio de *speedy moisture tester*, ou outros métodos expeditos usuais.

Os resultados obtidos no estudo de dosagem do concreto devem ser apresentados à fiscalização com antecedência mínima de 7 dias, antes do início dos trabalhos de concretagem.

PRODUÇÃO DE CONCRETO

A produção de concreto estrutural deve obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como as normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Podem ser produzidos no local da obra ou usinados (desde que inspecionados e aprovados pela fiscalização).
Os concretos a serem empregados nos diversos locais da obra, devem apresentar as características definidas no projeto estrutural.

Caso o concreto seja produzido na obra, a ordem de colocação dos materiais na betoneira é a seguinte:

- Brita
- Parte da Água
- Acionar a betoneira por 3 minutos
- Descansar por 3 minutos
- Areia
- Cimento
- Água restante com aditivo se necessário e aprovado
- Misturar por 2 minutos

Antes de proceder a mistura do concreto na obra ou solicitar a entrega do concreto usinado, deve-se verificar as condições operacionais dos equipamentos necessários (vibradores, mangotes, bombas para hidrojateamento, etc.), sua adequabilidade ao volume de concreto a ser produzido e transportado.

O concreto será misturado completamente, até ficar com aparência uniforme. Não será permitido um tempo excessivo de mistura, que necessite de adição de água para preservar a consistência necessária do concreto. Será preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Quando estiver parcialmente endurecido não deve ser remisturado nem dosado. A betoneira não deve ser sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.

TRANSPORTE

O transporte entre a central de concreto e os locais de lançamento deve ser tão rápido quanto possível, evitando-se a segregação do concreto. O concreto será descarregado o mais próximo possível do local de lançamento, não devendo ser obrigado a fluir de modo que o movimento lateral permita ou cause segregação.

Os recipientes de transporte devem ser tais que assegurem um mínimo tempo de transporte.

O equipamento para transporte do concreto deve ser do tipo que não possibilite a segregação dos agregados, perda da água de amassamento ou variação da trabalhabilidade da mistura, entre a saída da betoneira e a chegada ao local da concretagem.

Se forem utilizados caminhões betoneira para o transporte do concreto deve ser observado o seguinte:

Os caminhões betoneiras devem ser equipados com um medidor de caudal, colocado entre o reservatório de água e a betoneira, e com um conta rotações que possa ser zerado com facilidade para indicar o número total de rotações por amassamento;

Cada caminhão deve ter uma placa metálica onde estejam indicadas a capacidade da betoneira e as respectivas velocidades máxima e mínima de rotação;

O amassamento deve ser contínuo, durante um mínimo de 50 rotações após a introdução na betoneira dos componentes do concreto, com exceção de 5% da água que deve ser introduzida posteriormente. A velocidade da betoneira deve situar-se entre 12 e 22 rotações por minuto. Depois da conclusão do amassamento, se houver rotações adicionais elas devem ser realizadas à velocidade especificada pelo fabricante do caminhão betoneira; no entanto, depois da introdução dos 5% de água finais, o amassamento deve continuar durante um mínimo de 30 rotações à velocidade de rotação especificada;

O concreto deve ser lançado até 2 horas depois da introdução do ligante na betoneira. O intervalo de tempo entre a saída do concreto da betoneira e a vibração respectiva deve ser o mais curto possível.

LANÇAMENTO

Quando do lançamento do concreto, as fôrmas devem estar isentas de incrustações de argamassa, lodo, óleos, detritos (restos de arames de amarração, pregos, serragens, madeiras, etc.). Previamente ao lançamento do concreto, a contratada deve submeter à aprovação da fiscalização o plano de trabalho, mostrando e descrevendo os métodos de lançamento que pretende usar, devendo a concretagem ser efetuada na presença da fiscalização. A aprovação do método de lançamento proposto não isentará a contratada da responsabilidade de sua execução, que permanecerá como única responsável pela construção satisfatória de toda a obra. Nenhum concreto será lançado até que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e armação tenham sido liberados pela fiscalização.

Todas as superfícies que receberão o concreto devem estar completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém lançado não seja absorvida.

O concreto deve ser lançado em subcamadas contínuas aproximadamente horizontais, não excedendo 50 cm ou ¾ do comprimento da agulha do vibrador de imersão. A altura de lançamento do concreto não deve ser superior a 2 m, devendo-se, no caso do lançamento de alturas maiores, serem previstas aberturas nas fôrmas para o lançamento e adensamento do concreto. Pode-se, entretanto, adotar dispositivos de lançamento tais como trombas, funis ou calhas, que, introduzidas na fôrma, permitam o lançamento de alturas maiores minimizando a segregação. O concreto deve ser lançado o mais próximo de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou manipulado ao longo das fôrmas.

O lançamento do concreto deve ser iniciado e concluído no horário compreendido entre 7 e 17 horas, para possibilitar a execução de serviços complementares tais como desempenamento, preparação de juntas (corte verde), execução dos procedimentos de cura. Em situações especiais deve ser solicitada a fiscalização a liberação para concretagem em horários fora do acima estabelecido.

Não deve ser lançado concreto enquanto o terreno de fundação, as fôrmas e suas amarrações, os escoramentos, cimbramentos e as armaduras não tiveram sido inspecionados e aprovados pela fiscalização.

O concreto não deve ser exposto à ação da água antes de início da pega. No caso de chuvas torrenciais o concreto fresco deve ser protegido, para evitar a retirada dos materiais finos.

O lançamento do concreto deve ser contínuo, e conduzido de forma a não haver interrupções. Caso ocorra a necessidade de interrupção esta não deve ser superior a uma hora.

Deve haver um cuidado especial de evitar o deslocamento de armaduras, dutos de protensão, ancoragens e fôrmas, bem como para não produzir danos nas superfícies das fôrmas, principalmente quando o lançamento do concreto for realizado em peças altas por queda livre. Depois de iniciada a pega, deve-se ter o cuidado de não vibrar as fôrmas, nem provocar esforços ou deformação nas extremidades de armações deixadas como espera para concretagens posteriores.

Em pés de pilares colocar uma argamassa, com composição igual à da argamassa do concreto estrutural, com espessura em torno de 5 cm, para evitar vazios (bicheiras) no início dos mesmos.

No caso de lançamento de concreto por intermédio de bombas, os equipamentos propulsores serão instalados em posições tais que não causem danos ao concreto já lançado; os condutos serão colocados de modo a evitar a segregação do concreto nas fôrmas. Os equipamentos, suas disposições e capacidades devem ser submetidos à aprovação da fiscalização.

ADENSAMENTO

Durante e imediatamente após o lançamento, peças com espessura igual ou superior a 20 cm devem ser adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão.

O vibrador deve ser de no mínimo de 7.000 r.p.m., com intensidade e duração suficientes para produzir plasticidade e assentamento do concreto, adensando-o perfeitamente, sem excesso que provoquem segregação dos materiais. Deve haver um número de vibradores compatível com o volume de concreto a ser adensado.

O vibrador deve ser mantido na massa de concreto até que a superfície se apresente brilhante (apareça a nata na superfície), quando então deve ser retirado e mudado de posição sempre em funcionamento.

Os vibradores de imersão devem ser aplicados no ponto de descarga do concreto, de modo que toda a massa seja compactada cuidadosamente, de maneira uniforme. Durante a vibração de uma camada, o vibrador deve ser mantido em **posição vertical** e a agulha deve penetrar cerca de 10 cm na camada inferior, anteriormente lançada. Ele não será deslocado rapidamente no

interior da massa, e uma vez terminada a vibração, deve ser retirado **lentamente** para evitar a formação de bolhas e vazios. Vibrar o maior número de pontos ao longo do elemento estrutural. Não encostar o vibrador nas fôrmas, nem nas armaduras.

Novas camadas não podem ser lançadas antes que a precedente tenha sido adensada.

Deve haver sempre, no canteiro da obra, um vibrador sobressalente para concretagens até 50 m^3, e dois vibradores sobressalentes para concretagens individuais de mais de 50 m^3. Não havendo tais equipamentos sobressalentes a concretagem não será liberada.

Em peças delgadas, cujas fôrmas tiverem sido construídas para resistirem à vibração, devem ser empregados vibradores externos, preliminarmente aprovados pela fiscalização. Quando se tratar de peças fortemente armadas, a contratada deve usar vibradores capazes de compactar o concreto sem danificar as armações e fôrmas.

JUNTAS DE CONCRETAGEM

Serão obedecidas as prescrições da NBR 6118

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, se formar uma junta de concretagem não prevista, devem ser tomadas as devidas precauções para garantir a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho.

Quando a concretagem for suspensa por período de tempo superior aquele em que se iniciou a pega, o ponto onde houver sido suspensa deve ser considerado uma junta de concretagem.

No caso de se terem juntas de concretagem, a superfície que servirá de junta deve ser escovada intensamente com escova de aço, no período de 3 a 6 horas após a concretagem, ou deve ser lavada com jato de água com pressão mínima de 1500 lbs/pol^2.

Quando se for unir concreto com outro já endurecido, a superfície que receberá o novo concreto deve ser apicoada com ponteiros, para retirar a nata superficial, o material solto e os corpos estranhos. Essa superfície deve ser lavada de modo a deixar aparente o agregado graúdo.

Antes da retomada da concretagem deve ser feita a limpeza da superfície com ar comprimido e o umedecimento da mesma. Aplicar argamassa com a mesma composição da argamassa do concreto sobre a superfície da junta para evitar a formação de vazios.

Além dos tratamentos de superfície, todas as juntas de concretagem deverão receber aplicação de selante de poliuretano (selante hidro-expansível), que se expande em contato com a água, evitando o acesso de água ao elemento construtivo, que poderão ser do tipo monocomponente ou em perfil acrílico.

Caso surjam juntas frias devido a interrupções eventuais no lançamento, por questões de transporte; defeitos na central de concreto ou nos equipamentos; acidente nos locais de trabalho, etc., a fiscalização deve ser comunicada imediatamente. Em qualquer caso, antes do novo lançamento, quando da normalização da situação, a fiscalização efetuará um exame do concreto já lançado na fôrma, a fim de constatar a ocorrência ou não de junta fria; caso seja realmente comprovada tal existência, a concretagem deve ser imediatamente paralisada e o concreto será tratado como junta de concretagem.

Nota – podem ser utilizados produtos para melhorar a aderência entre as camadas de concreto em uma junta de concretagem, desde que não causem danos ao concreto e seja possível comprovar desempenho ao menos igual ao dos métodos tradicionalmente utilizados.

008026 JUNTA DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação devem ser construídas de modo a permitirem absoluta liberdade de movimento entre as estruturas de concreto. Depois de concluído todo o trabalho, a argamassa solta, ou que estiver formando conchas delgadas capazes de se estilhaçarem com o movimento, deve ser retirada cuidadosamente de todas as juntas usando-se um cinzel fino. Todas as juntas de dilatação devem ser construídas com material elástico flexível que satisfaça os requisitos necessário conforme preconizado no projeto.

008027 CURA DO CONCRETO

Podemos designar por cura do concreto o conjunto de operações ou procedimentos adotados para evitar que a água de amassamento e de hidratação do cimento se evapore das regiões superficiais do concreto.

A cura adequada é fundamental para que o concreto alcance o seu melhor desempenho tornando-o mais impermeável, com baixa absorção de água, com alta resistência a carbonatação e a difusão de íons, ou seja com resistência mecânica e durabilidade adequadas. A não execução acarretará em um concreto mais poroso, permeável, com baixa resistência superficial e sujeito ao ataque dos agentes agressivos.

A água é parte integrante do processo de reação química com o cimento, devendo permanecer o maior tempo possível no concreto, pois a mesma fará parte dos compostos resultantes da hidratação do cimento.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para evitar a perda de água pela superfície exposta, assegurar uma superfície com resistência adequada, controlar a temperatura do concreto durante o período de tempo suficiente até que atinja o nível de resistência suficiente.

Os agentes prejudiciais mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

Mesmo no caso de utilização de aditivos para acelerar a pega do concreto, não se dispensa os procedimentos de cura.

Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão (fck) de acordo com a NBR 12655, igual ou maior que 15 MPa.
A contratada deve ter em seu poder, para uso imediato, todos os materiais e equipamentos necessários para a cura adequada e proteção do concreto antes que se inicie a concretagem.

Nota: É terminantemente proibida a interrupção do processo de cura do concreto. Nas estruturas hidráulicas, caso ocorra a descontinuidade do processo, a contratada perderá o direito do recebimento do serviço de cura, ficando ainda a cargo da Sanepar a análise do comprometimento causado na qualidade do concreto, quanto a sua impermeabilidade, estando a contratada passível de arcar com processo complementar de impermeabilização.

Métodos de Cura

Deve-se iniciar a cura uma hora após o adensamento do concreto. Os métodos que podem ser adotados para curas normais em temperaturas ambientes são:

008027001 Lâmina d'água

Deve-se manter umedecido o concreto cobrindo-o com uma lâmina de água, de modo a manter a superfície umedecida continuamente. A água usada para a cura deve ter as mesmas características da usada para fazer o concreto. Este método é aplicado para curas de pisos e lajes.

008027002 Gotejamento contínuo

Deve-se manter umedecido o concreto com a utilização de tubos ou mangueiras perfuradas, de forma a manter o gotejamento continuo sobre a estrutura a ser curada. Este método é aplicado para curas de paredes, vigas, pilares e demais estruturas verticais.

008027003 Cura química

A cura química consiste em aspergir um produto que forma uma película na superfície do concreto e que impede que haja evaporação da água. As dosagens e a forma de aplicação devem seguir as orientações do fabricante.

Tempo de Cura

Para definir o tempo de Cura, é preciso considerar os seguintes aspectos:

- Relação água / cimento
- Tipo de cimento
- Condições locais de temperatura, vento e umidade relativa do ar;
- Geometria das peças, que pode ser definida pela relação, área de exposição/volume da peça;
- Agressividade do meio ambiente;
-

Para calcular o tempo de cura total, utiliza-se as tabelas A, com os respectivos fatores de correção, N1, N2 e N3, aplicando-se a seguinte fórmula:

Tempo Mínimo de Cura - TMC

TMC = Valores da tabela A x N1 x N2 x N3

Tabela A

TEMPO MÍNIMO DE CURA EM FUNÇÃO DO TIPO DE CIMENTO E DA RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO (A/C)				
	0,35	0,55	0,65	0,70
CPI ou CP II 32	2 dias	3 dias	7 dias	10 dias

CPIV – POZ 32	2 dias	3 dias	7 dias	10 dias
CPIII – AF 32	2 dias	5 dias	7 dias	10 dias
CPI e II 40	2 dias	3 dias	5 dias	5 dias
CP V ARI	2 dias	3 dias	5 dias	- dias

- Fatores de Correção dos Tempos de Cura da Tabela A

- **Condições Atmosféricas -(N1)**					
	Temperatura	T< 15º.C		16 º.C<T< 39 º.C	
-	Umidade Relativa	UR<70%	UR>70%	UR<70%	UR>70%
Coeficiente de Correção do Tempo de Cura	N1	1,10	1,05	1,05	1,00

GEOMETRIA DA PEÇA:- (N2)					
R= Área Exposta/Volume da Peça		R=0,20	0,20<R<0,40	0,40<R<0,70	R>0,70
Coeficiente de Correção do Tempo de Cura	N2	1,00	1,05	1,10	1,20

AGRESSIVIDADE DO MEIO AMBIENTE: - (N3)					
		Fraca	Média	Forte	Muito Forte
Coeficiente de Correção do Tempo de Cura	N3	1,05	1,10	1,15	1,25

REPAROS NO CONCRETO

Os reparos dos defeitos encontrados no concreto provenientes de falhas de concretagem, devem ser iniciados após a desmoldagem. A fiscalização inspecionará a superfície do concreto e indicará os reparos a serem executados, podendo mesmo ordenar a demolição imediata das partes defeituosas para garantir a qualidade estrutural, a estanqueidade e o bom acabamento do concreto.

Os reparos no concreto devem ser efetuados por pessoal especializado. A contratada deve manter a fiscalização avisada sobre a época em que qualquer reparo no concreto deva ser feito. O reparo no concreto deve somente ser efetuado na presença de um fiscal, bem como o material utilizado no reparo deve ter a aprovação da fiscalização.
O concreto danificado ou com "ninhos de abelha", deve ser removido até a parte sã e preenchido com enchimento seco, argamassa ou concreto. As saliências devem ser eliminadas por apicoamento ou desbaste. Os enchimentos secos devem ser aplicados em vazios causados pela remoção dos prendedores das extremidades, dos tirantes das fôrmas, os rebaixos de fixação de tubulação e as ranhuras estreitas cortadas para o reparo de fendas.

O enchimento com concreto deve ser feito em vazios que se estendam inteiramente pelas seções da peça ou que sejam maiores, em área do que 1.000 (mil) centímetros quadrados. Também em vazios, em concreto armado, maiores em área que 500 (quinhentos) centímetros quadrados e que se estendam além da armadura.

Todos os enchimentos devem aderir firmemente à superfície dos vazios e devem ser perfeitos e isentos de fissuras produzidas por contração. Devem igualar em cor o concreto adjacente (peças em concreto aparente) e para isso deve-se usar cimento da mesma qualidade e origem do que aquele do concreto. O traço do concreto para o reparo deve ser o mesmo definido no início da obra ou utilização de graute. Os custos de todos os materiais, mão de obra e equipamentos empregados nos reparos do concreto correrão por conta da contratada.

Argamassa para Enchimento Seco DRY PACK

O enchimento seco deve consistir em uma mistura (por volume ou peso seco) de 1 (uma) parte de cimento para 2,5 (duas e meia) partes de areia, sendo que a granulação deve passar cem por cento (100%) pela peneira no 16. Deve ter água somente em quantidade suficiente para produzir uma argamassa que, ao moldada numa bola e pressionada levemente com as mãos, transpire água e apenas mantenha as mãos úmidas.

O enchimento seco deve ser colocado em camadas. Cada camada deve ser fortemente compactada por toda a superfície, mediante o emprego de uma régua de madeira de lei e um martelo.

Para corrigir defeitos causados por cobrimento insuficiente de armadura, deve ser adotada a seguinte sistemática:

a) demarcação da área a reparar;
b) apicoamento da superfície e limpeza;
c) aplicação de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm, sobre a superfície perfeitamente seca;
d) chapisco com argamassa de cimento e areia no traço igual ao do concreto;
e) aplicação de argamassa especialmente dosada, com espessura máxima de 2 cm;
f) proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;
g) aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;
h) alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

FISSURAS E TRINCAS

Embora tomadas todas precauções relacionadas a tecnologia do concreto e as orientações contidas neste módulo, podem ocorrer fissuras provenientes da retração do concreto em peças de grandes dimensões como paredes de: reservatórios, decantadores, reatores etc. Após o período de cura, a estrutura deve ser inspecionada minuciosamente pela fiscalização da Sanepar a fim de identificar e demarcar as possíveis fissuras. O histórico em obras de concreto da Sanepar, em peças de grandes dimensões apresenta como aceitável a ocorrência de um índice de fissuras de retração da ordem de 0,15 m por m^2 de superfície. Exemplificando, se tivermos uma parede de 20 m por 5 m (100 m^2) teríamos um total de 15 m de fissuras a serem tratadas distribuídas na superfície. Até este índice de fissuras o custo do tratamento deve estar incluso no orçamento da obra. Ocorrendo fissuras acima do índice previsto o custo do tratamento adicional deve ocorrer às expensas da contratada.

O tratamento das fissuras de retração só deve ocorrer após a conclusão da concretagem de toda a unidade.

As fissuras ou trincas devem ser tratadas como uma junta de dilatação. O tratamento consiste em: abertura de sulco em "V" com 1,5 cm de largura e preenchimento do sulco com argamassa modificada com polímeros ou selante acrílico ou selante de epóxi, criando um berço com profundidade aproximada de 1,0 cm a 2,0 cm.

Após este tratamento deverá ser executado a impermeabilização de toda a área atingida pela. fissura, compreendendo o comprimento total da fissura e uma largura média de 20 cm (10 cm para cada lado da fissura), adotando o sistema de impermeabilização flexível, conforme descrito no item de impermeabilização e proteção das estruturas de concreto deste módulo.

008028 GRAUTEAMENTO

O graute é uma argamassa pronta para uso, auto-nivelante e de alta resistência inicial. Atinge normalmente uma resistência superior a 20 MPa, podendo receber até 50% do peso em pedrisco, transformando-se num concreto tipo graute.

O graute é indicado para fixação de equipamentos, chumbamento de tubulações, reparos de falhas de concretagem, recuperação estrutural e outros serviços afins.

Deve ser usado com adição de água limpa, nas proporções indicadas pelo fabricante. Após a adição de água o tempo máximo para utilização é de 30 minutos.
A cura deve ser úmida pelo menos durante 3 (três) dias.

008029 CONCRETO PROTENDIDO

Protensão

Os materiais a serem empregados nas estruturas de concreto protendido são aqueles especificados para fôrmas, armaduras e concreto.

O aço de protensão será indicado, para cada caso, nos desenhos de projeto, no que se refere à sua resistência nominal e constituição. As características mínimas exigíveis serão as contidas nas NBR 7482 e 7483 da ABNT, para fios e cordoalhas, respectivamente. Todos os lotes de aço recebidos da fábrica devem vir acompanhados dos respectivos certificados de ensaio, que serão encaminhados à fiscalização. Além disso, devem ser ensaiados em laboratório idôneo, para verificar se o material atende às especificações da ABNT no que se refere a escoamento, resistência e alongamento. A aceitação ou rejeição dos lotes ficará submetida aos critérios fixados nas NBRs 7482 e 7483 da ABNT, correspondentes ao aço empregado. Os fios e cordoalhas devem vir da fábrica embalados adequadamente, para proporcionar maior proteção contra oxidação ou corrosão e serão estocados em área coberta, protegida das intempéries.

O isolamento e proteção dos fios ou cordoalhas de aço são feitos através dos cabos de proteção, que é o nome dado ao conjunto formado pela ancoragem, bainha e calda de injeção.

As ancoragens devem ter uma resistência igual ou superior a 90% da resistência característica especificada para o aço de proteção, devendo o ensaio ser realizado com cabo sem calda de injeção.

As bainhas serão metálicas, galvanizadas, corrugadas e devem possuir resistência suficiente para evitar qualquer dano irreparável ou deterioração durante o seu transporte, estocagem, manuseio e instalação. As bainhas deverão, ainda, ser estanques a fim de impedir a penetração da nata de cimento no seu interior durante a concretagem.

Calda de injeção é a mistura a ser injetada na bainha e será composta de água, cimento e eventuais aditivos. A água a ser utilizada deve ser limpa e fresca, livre de óleo, graxas, ácidos, álcalis, silitos ou qualquer outra substância agressiva ao cimento, em quantidades prejudiciais. O cimento pode ser de alta resistência inicial (ARI) ou cimento Portland comum com finura equivalente a do cimento de alta resistência inicial (4.5OO cm²/gr, método Blaine). Para tanto, este último deve ser peneirado em peneira nº 100 e a porcentagem máxima retida em peneira nº 200 não devendo ser superior a 4,3 %. É vedado o uso de cimento armazenado por mais de 90 dias ou que apresente empedramento. Caso sejam usados aditivos, estes devem ter influências positivas nas propriedades da calda de injeção, tais como baixo fator água/cimento, boa fluidez, diminuição da retração e expansão. O aditivo não deve conter nenhum produto químico em quantidade que possa ter efeito nocivo sobre o aço de proteção ou sobre o cimento. Aditivos contendo cloretos, sulfitos e nitratos não devem ser usados. Todos os aditivos devem ser empregados de acordo com as instruções do fabricante.

Na dosagem, o cimento e os aditivos devem ser medidos em peso, nas proporções indicadas pelo laboratório de concreto, que também indicará a relação água/cimento e os eventuais aditivos. A relação água/cimento não pode exceder 0,45. A dosagem será feita com os próprios misturadores que servirão à operação de injeção.

O início de fluidez, avaliado pelo cone de Marsh, deve ficar entre 10 e 16 segundos. A exsudação deve ser sempre inferior a 2 %. A resistência à compressão da mistura, avaliada aos 28 dias de idade, em corpos de prova cilíndricos de 5 cm de diâmetro e 10 cm de altura, curados segundo a NBR 7215 da ABNT, deve atender ao valor de 25 MPa. No caso de avaliação aos 7 dias de idade, a resistência deve atender ao valor de 17 MPa.

Durante a confecção dos cabos e manipulação do aço não serão permitidas operações de endireitamento dos fios ou cordoalhas. A enfiação deve ser realizada antes da montagem dos cabos, portanto, os dispositivos de fixação dos cabos na peça devem ser dimensionados de modo adequado, a fim de resistir aos esforços provenientes do seu próprio peso. Estes dispositivos poderão ser fixadores ligados à armadura não protendida, suportes de apoio ou

qualquer outro tipo que mantenha a correta posição dos cabos durante a concretagem. Os cabos devem ser locados de acordo com os desenhos do projeto. Nenhum cabo pode ter um desvio de sua posição de projeto superior a 1 cm.

Caso haja necessidade de desviar o cabo em virtude da presença de abertura, dutos, insertos, etc., o raio de curvatura mínimo deve ser de 6 m e o cobrimento em relação à face da abertura deve ser superior a 15 cm. Cada cabo será marcado individualmente e claramente identificado antes da sua colocação na peça. Cuidado especial deve ser tomado durante o seu manuseio, para evitar danos às bainhas. Caso isto ocorra, a fiscalização decidirá pela conveniência do reparo no próprio campo, podendo, inclusive, solicitar a retirada da bainha danificada, sem ônus para a Sanepar. Nos pontos do cabo em que houver depressão ou elevação e em pontos intermediários, previamente fixados, devem ser deixados purgadores destinados a servir de drenos, respiros ou pontos de injeção de calda de cimento.

Na concretagem de uma peça estrutural protendida, o lançamento, adensamento e cura do concreto devem obedecer às prescrições dos itens específicos, entretanto algumas considerações complementares são feitas sobre essas operações:

a) antes do lançamento deve ser verificada a locação correta dos cabos, principalmente nos pontos críticos, tais como no meio de vãos, inflexões e pontos de momento negativo. Se a bainha for danificada, reparos devem ser executados, observando-se sempre as tolerâncias de posição e os cobrimentos fixados em projeto;
b) atenção especial deve ser dada a vibração do concreto nas ancoragens, para garantir uma compactação uniforme nestes pontos.

Não será permitida a protensão com menos de 72 horas após o término do lançamento do concreto, salvo se for utilizada cura térmica, e com autorização da fiscalização. A operação de protensão só será iniciada quando o concreto atingir 80% de sua resistência característica especificada em projeto. Para tanto, a fiscalização mandará romper dois corpos de prova, curados nas mesmas condições da peça a que se referem, tomando como valor da resistência o menor dos valores obtidos no ensaio.

Antes do início da protensão, deve ser feita uma inspeção preliminar para verificar se os cabos estão de acordo com o projeto, os equipamentos são os adequados para cada tipo de
cabo e estão em perfeito funcionamento, o plano de protensão e as tabelas de dados estão no local e todo o pessoal especializado está presente. Qualquer operação de protensão só pode ser executada com a presença da fiscalização.

Todas as partes expostas das ancoragens devem ser protegidas de maneira adequada, com uma cobertura de concreto ou argamassa, de boa consistência, com abatimento mínimo no tronco de cone (“slump-test”). Não usar concreto ou argamassa que contenha cloreto de cálcio para o arremate das ancoragens.

SERVIÇOS DE PROTENSÃO

1. CORTES DOS CABOS

Os cabos devem ser cortados e pré-blocados de acordo com os desenhos dos projetos e junto com os cabos enrolados e pintados de forma que fiquem de fácil identificação na hora da montagem na obra, deve ser emitida uma lista de corte denominada de Romaneio, onde estarão todas as informações sobre os cortes e numeração dos cabos.

Pré-blocar é cravar a cunha com macaco hidráulico, antes de ser montado.
Casos em que os cabos forem cortados na obra, devem seguir os romaneios de cortes. Devendo em seguida serem separados, e distribuídos de acordo com os números e tamanhos distintos.

Sequência de pré-blocagem:

1. Comece o corte pelos cabos que serão montados primeiro;
2. Corte os cabos de acordo com o projeto e o romaneio;
3. Após o corte dos cabos verifique se o macaco está calibrado, verifique também qual será a pressão a ser dada no macaco;
4. Corte 15 cm da bainha se o cabo tiver menos de 9 metros, se o cabo tiver mais de 9 metros, corte 25cm, e retire-a;
5. Se o macaco não tiver a peça de pré-blocagem fixa nele, pegue a peça e fixe-a em uma bancada depois coloque o macaco encostando-se à peça;
6. Passe o cabo por dentro das garras do macaco, e por dentro da peça;
7. Coloque um pedaço de 30cm de mangueira se o cabo for maior que 9 metros, se for menor que 9 metros não coloque a mangueira, depois de pré-blocar puxe a bainha até encostar-se à placa;
8. Pegue a placa, a encoste na peça de pré-blocagem, depois passe o cabo por dentro da placa, deixe uns 5cm passando da placa, coloque duas cunhas, depois bata um pouco as cunhas na placa, vendo se as duas estão alinhadas;
9. Em seguida faça a pré-blocagem;

2 ENTREGA, MANUSEIO E ARMAZENAGEM DE MATERIAL/EQUIPAMENTOS

O material deverá ser descarregado, armazenado e conferido pelo comprador, inclusive quando as bobinas forem direto para a obra. A conferência será feita de acordo com o romaneio, caso da bobina de acordo com a nota fiscal.

Os cabos só devem ser recebidos e conferidos na obra junto com o seu respectivo romaneio. Caso os cabos não sejam imediatamente utilizados, estocá-los em local seco, cobertos por uma manta plástica, protegidos dos efeitos do sol e da chuva e seguro contra possíveis danos.

Materiais como cadeirinhas, cunhas, pocket former e outros materiais, também devem conferidos, estes materiais serão conferidos pelo comprador de acordo com a requisição de material e devem ser armazenados em locais secos seguros contra danos ou perdas.

3. MONTAGEM DOS CABOS

1. Confira se o projeto que você tem em mãos é o mesmo da obra que vai ser montada e se está com o pavimento certo.

2. Transportar para cima da laje todo o material que vai ser utilizado na montagem da mesma.

3. Começar a marcação e a furação na forma de borda de cada ancoragem ativa, espaçando-as de acordo com o projeto. Se houver algum problema e não puder ser colocada conforme mostra o desenho do projeto consulte o engenheiro do projeto ou alguém responsável da empresa de protensão.

4. Pegar o pocket former e dar duas voltas de fita adesiva na ponta do pocket former, em seguida coloque na placa. Fixar a placa com arame de 60cm de comprimento com duas voltas para que fiquem bem amarradas.

5. Depois de colocada a armadura positiva, comece a colocação dos cabos. Primeiro desenrole os cabos no local onde vai ser montado, depois comece a montagem.

6. Iniciar a montagem pelos cabos das faixas, seguindo a sequência que é colocada no projeto, coloque depois os cabos da laje.

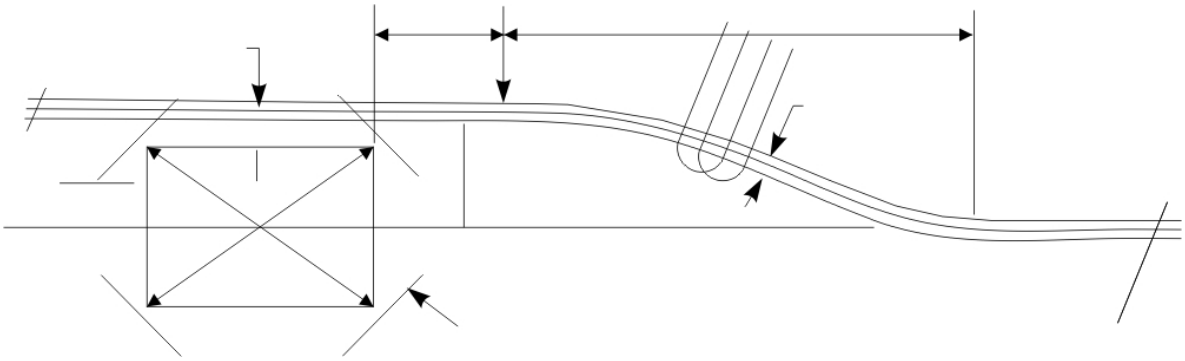
7. Sempre verificar antes de começar a amarração, as alturas dos cabos para saber se não haverá algum problema com as alturas.

8. Quando for colocar os cabos para dentro da placa, tem que ter o cuidado na hora de cortar a bainha, não cortar muito e nem deixar a bainha para dentro da placa.

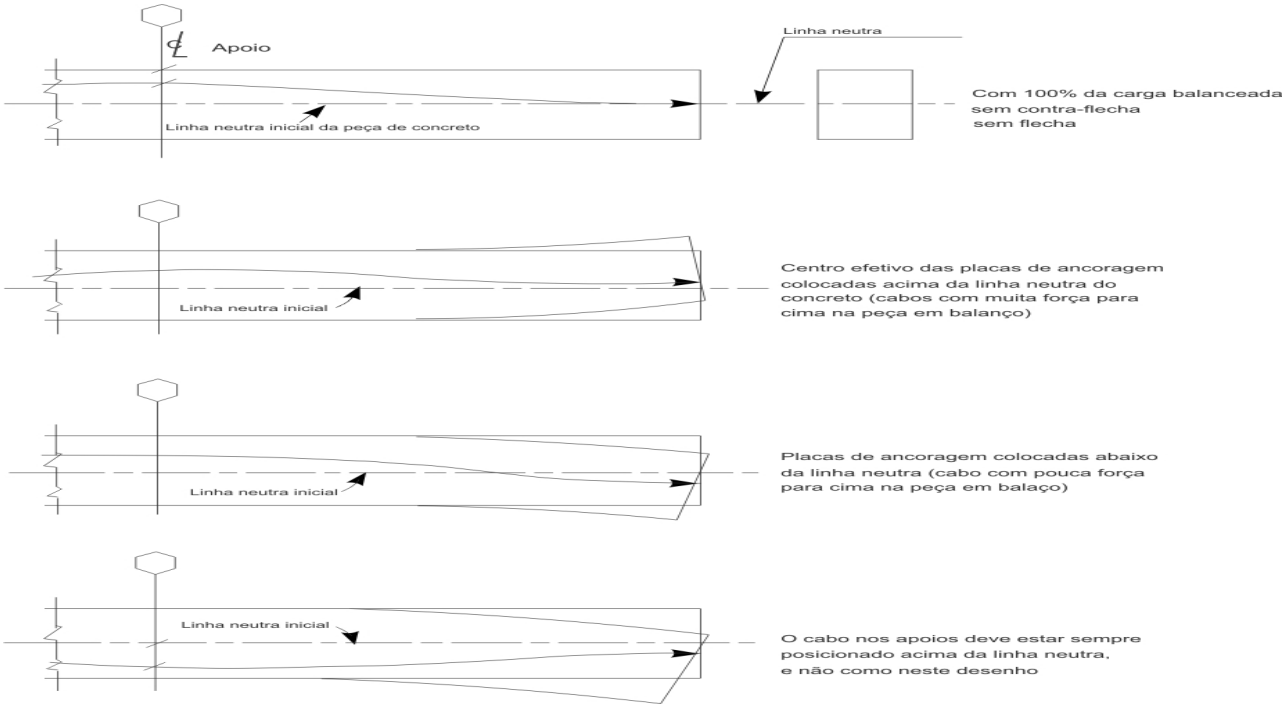
9. Verificar se os cabos não vão atrapalhar os negativos, se atrapalharem, comunicar a alguém responsável da empresa de protensão ou ao Engenheiro de obras.

10. Sempre tomar cuidado nas caixas de passagem, conduites de instalações hidráulicas e elétricas, sempre que houver algum problema, comunicar a alguém responsável da empresa de protensão ou ao próprio engenheiro da obra.

11. Se algum cabo fizer curva, sempre colocar um U em cada cabo. Se for feito algum desvio, também deve ser colocado.



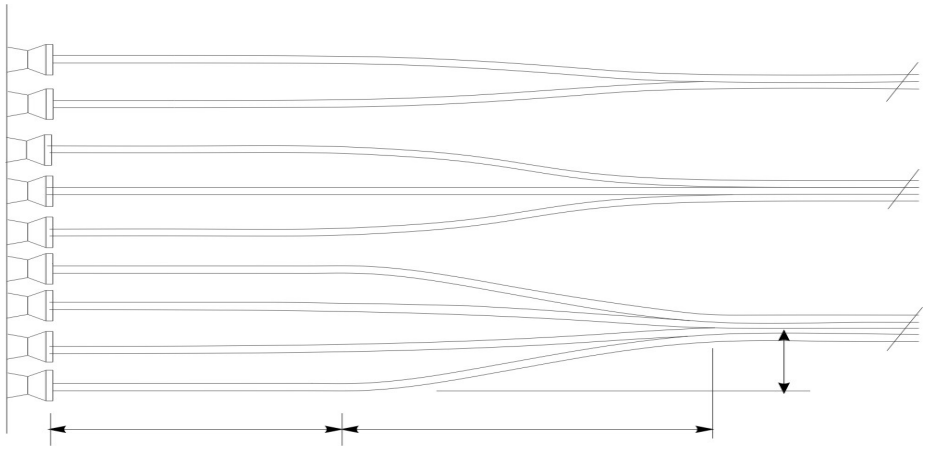
12. Se o cabo tiver ancoragem intermediaria, sempre observar se o cabo está passando no meio da laje (linha neutra);



13. Comece a etiquetar primeiro, as faixas, sempre observando as distâncias que estão no projeto. As distâncias devem ser seguidas rigorosamente.

14. Após a etiquetagem começar a amarração dos cabos.

15. A amarração dos cabos deve ser feita de acordo com o projeto, comece a amarrar da ancoragem passiva para a ativa, cuidado para não dar um ponto muito forte, porque pode ser que danifique a bainha.
16. Os cabos devem ser suavemente deslocados na direção das placas de ancoragem. Amarre o grupo de cabos no sistema de apoio conforme mostrado nos desenhos de montagem da pós-tração. Verifique a colocação perpendicular dos cabos dentro das placas de ancoragem vertical e horizontalmente. Se isto não for feito corretamente o resultado pode ser uma quebra da cordoalha, um estouro do concreto, uma falha na cravação das cunhas, alongamento baixo, perda excessiva na cravação ou outros problemas na protensão.



17. As alturas devem ser seguidas rigorosamente, se houver algum problema nas alturas, deve ser comunicado a alguém responsável da empresa de protensão ou ao engenheiro da obra.

18. Amarrar uma galga nas ancoragens passiva para que elas fiquem alinhadas.

19. Depois de terminada a montagem, fazer uma conferência final e depois comunicar a alguém responsável da empresa de protensão ou ao engenheiro responsável pela obra.

4. PROTENSÃO DOS CABOS

A operação de protensão não deve começar até que os testes dos corpos de prova de concreto curados, sob as condições do canteiro de obras, indiquem que o mesmo tenha atingido a resistência mínima à compressão especificada para protensão, de acordo com os Documentos de Contrato ou com o Projeto.

1. As fôrmas de borda devem ser retiradas tão logo quanto possível para permitir a remoção da fôrma plástica no buraco para a limpeza da cavidade da placa de ancoragem enquanto o concreto ainda está verde. Outras fôrmas são deixadas no lugar até o final da protensão;
2. Remova os pockt former do nicho;

3. Limpar totalmente a cavidade da placa de ancoragem e remova qualquer pasta de concreto ou matéria estranha.

4. Conferir a integridade do concreto tanto dentro do nicho quanto em todas as superfícies expostas. Se fissuras, vazios, bicheiras ou quaisquer outras anormalidades são vistas,

NÃO PROTENDA. Se bicheiras são suspeitadas, sonde com um martelo e notifique a alguém responsável da empresa de protensão ou ao engenheiro responsável pela obra.

5. Conferir se o cabo está perpendicular à placa de ancoragem e se a placa de ancoragem está paralela à face do concreto (a menos que se fixe um ângulo diferente no projeto). Se qualquer uma delas estiver fora de alinhamento, notifique a empresa de protensão para receber instruções.

6. Remova o excesso de graxa e qualquer sujeira, areia ou nata de cimento das pontas dos cabos. Não é necessário limpar totalmente as pontas, mas somente remover os materiais da superfície da área a ser pintada (marca para leitura dos alongamentos). É muito importante limpar esta área para que a marca não se apague durante a protensão.

7. Nas placas de ancoragem intermediárias onde a graxa é removida para que se faça a marcação, reaplique a graxa e encape de novo a bainha depois da protensão para restaurar o sistema de proteção.

8. Coloque as cunhas uniformemente. Verifique se o ajuste das cunhas é perfeito e se o dispositivo de cravação do macaco está encaixado nas duas (ou três) partes da cunha.

9. Fixe as cunhas na posição com uma ferramenta de assentamento manual.

10. Marque o cabo com tinta spray usando uma pequena tábua de 10x10 cm como gabarito para ter uma referência constante em relação à borda da laje. Se os cabos forem protendidos pelas duas extremidades, é importante que ambas sejam marcadas (pintadas) antes do início da protensão.

11. Confira o equipamento de protensão:
    a) Tenha certeza de que o equipamento está limpo, especialmente nas mandíbulas do macaco e nas áreas do pistão de cravação.
    b) Ligue a bomba, abra e feche o macaco várias vezes enquanto confere vazamentos hidráulicos, expansão e retração dos cilindros e se o pistão de cravação está funcionando.
    c) Manter o macaco totalmente aberto ou totalmente fechado irá causar pressão excessiva, que pode danificar o equipamento e/ou danos pessoais.
    d) As folhas de aferição da calibração devem ser conferidas e a respectiva pressão registrada para protensão (aferição do manômetro).

5. PROTENDENDO OS CABOS

1. A protensão não deve acontecer antes que o concreto tenha a apropriada resistência (veja os registros dos desenhos de montagem estruturais e de pós-tração), mas deve ser feita tão logo isso aconteça;

2. Uma área apropriada deve ser liberada, isolada ou erguido um andaime seguro para os trabalhadores da protensão;

3. Cuidado impróprio no uso do equipamento de protensão pode resultar em danos à obra e ferimentos pessoais. Somente pessoas treinadas e qualificadas devem ter permissão para aproximar-se do equipamento de protensão durante o seu uso. Todos devem permanecer longe do cabo que está sendo protendido durante todo tempo.

4. O controle do macaco só poderá ser realizado pelos funcionários da empresa de protensão.

5. Quando se protender acima do nível do solo, os macacos e bombas devem ficar presos a um objeto fixo por meio de uma corda de segurança para evitar que o equipamento seja arremessado para fora do edifício caso o cabo se rompa durante a protensão.

6. Assegurar que o batedor de cunha não esteja quebrado e esteja completamente retraído. Ele deve estar aproximadamente 1cm para fora do bico do macaco, na operação de travamento das cunhas.

7. Abra as mandíbulas do macaco puxando para trás a alavanca que une as duas partes.

8. Posicionar o macaco na cordoalha a ser protendida e empurre-o à frente até o mesmo apoiar o bico na placa de ancoragem. Nunca tente ajustar a posição do macaco com golpes ou empurrões depois que a carga pressão tenha sido aplicada. Retire a pressão, remova o macaco e reposicione-o quando necessário.

9. Empurrar as mandíbulas do macaco à frente para encaixar na cordoalha, estando certo de que:
   a) As mandíbulas do macaco estão paralelas para evitar danos a elas ou à cordoalha.
   b) A cordoalha está na respectiva posição dentro das mandíbulas do macaco.

10. Colocar a bomba de válvula na posição de protensão.

11. Pôr a bomba em funcionamento usando o interruptor remoto (o uso do mesmo permite ao operador permanecer ao lado da bomba, longe de qualquer tipo de risco se o cabo ou as mandíbulas do macaco falharem).

12. Em bombas equipadas com uma válvula de sequência ou válvula de cravação automática.

a) Acionar o motor da bomba usando o interruptor remoto até que a pressão seja indicada no manômetro. O macaco deve se abrir, tracionando e esticando a cordoalha, que deve se alongar conforme previsto no projeto. Nesse ponto, o macaco permanece aberto e segurando a cordoalha tencionada.
b) Mudar a válvula para a posição de retorno.
c) Ao acionar o motor da bomba, a pressão irá permanecer no macaco e o alongamento da cordoalha será mantido, mas o manômetro baixará para zero e a pressão começará a se elevar.
d) Quando a pressão definida é atingida (dependendo do equipamento usado) o bico de cravação estará completamente pressurizado, empurrando a cunha para dentro do alojamento da ancoragem um ruído de estalo será ouvido e o macaco começará a retornar. Nesse ponto, a cordoalha retornará junto com o macaco levando a cunha à sua posição final.
e) Quando o macaco estiver quase totalmente fechado (2cm), pare a bomba e mude a válvula de quatro vias para a posição de tracionamento. O bico de cravação deve se retrair totalmente. É importante parar a bomba e interromper a válvula rapidamente, para evitar pressão excessiva acumulada no macaco depois que tiver retornado completamente. Esta pressão excessiva acumulada pode causar uma falha prematura das juntas do macaco, mangueiras e conexões.
f) Deslizar o macaco para frente para liberar as mandíbulas que seguravam a cordoalha e remova-o.

6. ALONGAMENTOS

6.1- GERAL

Depois que as fôrmas de borda foram removidas, os cabos devem ser preparados para protensão. Uma parte significativa do procedimento de protensão é a marcação, medição e registro dos alongamentos. O procedimento seguinte deve ser seguido passo a passo com o objetivo de obter resultados de protensão e registros adequados.

6.2- PREPARAÇÃO

a) A fôrma para nicho deve ser removida.
b) A limpeza da cavidade da placa de ancoragem deve ser feita suavemente para que não seja danificada.
c) A cavidade da placa de ancoragem, cunhas e a cordoalha devem estar sem nenhuma pasta de concreto, pedrisco, sujeira ou material estranho, caso contrário, as cunhas podem não se assentar eficazmente e a cordoalha pode escorregar durante ou depois da cravação da cunha.
d) As cunhas devem ser colocadas e assentadas com uma ferramenta de assentamento manual.
e) Usando um gabarito (uma peça de 10 cm de largura x 10cm de comprimento) para estabelecer uma medida de referência constante em relação à face do concreto, marque com tinta spray de secagem rápida. Não pinte por cima de outra pintura para não comprometer a precisão da atual.
f) A medida deve ser tirada a partir da placa. A dimensão final também é medida da placa de ancoragem para se calcular o alongamento.
g) A marcação deve estar clara. Uma marca larga ou manchada resultará em uma medida de alongamento imprecisa.
h) Antes da protensão das duas extremidades ativas do cabo, as cunhas da extremidade oposta em relação à primeira extremidade ativa devem ser bem batidas e posicionadas.
i) Se isto não for feito, a cordoalha pode escorregar e resultar em medição de alongamento imprecisa. As marcações devem ser aplicadas em ambas as extremidades antes da operação de protensão.
j) A escala de medição (metro, trena) deve ser rígida e estar sempre limpa.

6.3 REGISTRO

Os registros de protensão devem mostrar os seguintes dados:

a) Número de identificação dos cabos
b) Número do pavimento da concretagem
c) Data da protensão
d) Número de identificação dos equipamentos de protensão
e) Pressão requerida no manômetro conforme tabela de calibração encaminhado pela firma de protensão
f) Sequência da protensão por vigas
g) Qualquer dado especial / observações relacionadas a protensão
h) Nome da obra
i) Nome da construtora
j) Nome do operador
k) Alongamento medido

l) Número e data dos desenhos de montagem usados para montagem e protensão
m) A empresa de protensão deve participar ativamente na resolução de problemas de alongamento.
n) Registro completo da protensão deve ser remetido à construtora (ou seu designado) para que seja repassado ao engenheiro do projeto.

CHECK LIST ANTES DA CONCRETAGEM

1. Inspeção antes da Concretagem

a) Número e o local dos cabos estão corretos (verifique contando as extremidades ativas)?
b) Comprimento da ponta dos cabos é suficiente para protensão?
c) Os vergalhões de fretagem e vergalhões auxiliares estão colocados conforme requerido?
d) As placas de ancoragem do lado ativo estão fixadas seguramente na fôrma de borda com a fôrma para nicho com tamanho apropriado?
e) A bainha da extremidade ativa está cortada corretamente nas imediações do lado de trás da placa de ancoragem (não mais do que 25 mm de cordoalha exposta ou conforme requerido nos documentos de contrato)?
f) Existe qualquer conflito com a localização de caixas de passagens ou eletrodutos?
g) As ancoragens se apoiarão sobre um concreto sólido (nunca próximo de conduites, passagens, etc.)?
h) Há espaço adequado para o macaco?
i) O espaçamento e a orientação das placas de ancoragem está correto?
j) O cabo está entrando reto dentro das placas de ancoragem (conforme desenhos de montagem)?
k) A cordoalha está isenta de corrosão na extremidade passiva?
l) As ancoragens passivas estão colocadas na posição adequada?

CORTE DOS CABOS APÓS PROTENSÃO

1. O corte da ponta dos cabos deve ser efetuado após a protensão, mas somente depois da conferência da medida dos alongamentos pela fiscalização
2. As cordoalhas devem ser cortadas com equipamento de corte oxiacetilênico. No corte com maçarico oxiacetilênico, evite que a chama atinja as cunhas diretamente. O comprimento da cordoalha além das cunhas após o corte deve ficar entre 13 e 20 mm.

GRAUTEAMENTO DO NICHO DE PROTENSÃO

1. Após o corte das pontas do cabo, sua extremidade deve receber um cap com graxa (somente em área próximo a praia, sujeito à maresia), contra corrosão. Em no máximo 48 horas após o corte com maçarico.
2. Antes da aplicação do graute, o nicho de protensão deve estar livre de qualquer sujeira/pedrisco/óleo/graxa para que uma boa aderência seja conseguida entre o concreto e o graute.
3. Logo após a protensão do cabo e do corte, os nichos de protensão devem ser preenchidos com aplicação de graute que não sofra retração e nem contenha metálicos. Sob nenhuma circunstância deixe os nichos expostos por muito tempo.
4. O graute usado para preenchimento do nicho não deve conter cloreto ou outra substância química conhecida por ser nociva ao aço de protensão.

Fonte: Serviço de Protensão conforme material fornecido pela Empresa Protensão Impacto Sul Ltda, em 20/02/2009.

008030 PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

A – Informações Gerais

A.1 – Proteção / Impermeabilização - Obras Novas

Para as estruturas de concreto armado que requeiram a estanqueidade, tais como Reservatórios, Estações de Tratamento e Estações Elevatórias, a mesma deve ser obtida pelo próprio concreto mediante a sua correta execução.

Mesmo tomando-se todos os cuidados e obedecendo-se as recomendações citadas neste módulo e as normas vigentes, as estruturas de concretos de grandes dimensões sofrerão fissuras provenientes principalmente da retração do concreto na sua fase de cura.

Depois do período de cura, a estrutura deve ser inspecionada minuciosamente pela fiscalização da Sanepar a fim de identificar e demarcar as possíveis fissuras. O histórico em obras de concreto da Sanepar, em peças de grandes dimensões apresenta como aceitável a ocorrência de um índice de fissuras de retração da ordem de 0,15 m por m² de superfície, ou 0,03 m² por m² de superfície.
Exemplificando, se tivermos uma parede de 20 m por 5 m (100 m²) teríamos um total de 15 m de fissuras, distribuídas na superfície a serem tratadas. Até este índice de fissuras, o custo do tratamento com o sistema flexível de impermeabilização, está incluso no orçamento da obra. Ocorrendo fissuras acima do índice previsto o custo do tratamento adicional deve ocorrer às expensas da contratada.

Surgindo ainda outras patologias no concreto, decorrentes de má execução tais como: falhas decorrentes da segregação (ninhos de abelhas, bicheiras), falhas em juntas de concretagem, falhas em juntas de dilatação, falhas de cobrimento e se o teste de impermeabilidade acusar vazamentos, a contratada deve, às suas expensas, executar os reparos e posteriormente a impermeabilização com sistema flexível devidamente homologado pela Sanepar e em casos críticos pode ser exigido pela fiscalização o revestimento total da superfície recuperada, sem ônus para a Sanepar.

A impermeabilização das superfícies afetadas deve incluir, além da superfície deteriorada, um adicional de no mínimo 10 cm em cada direção, com sistema flexível de proteção.

As paredes externas de reservatórios, em contato com o solo, devem receber aplicação de manta tipo geocomposto para drenagem, conforme especificado em C3 deste item.

A aplicação do sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser feita por empresa certificada pelo fabricante do produto homologado, mediante apresentação de documento comprobatório.

A.2 - Proteção / Impermeabilização - Obras de Recuperação de Estruturas

Para as obras de recuperação estrutural, em função das manifestações patológicas apresentadas, prevalecerá a recomendação do projeto específico, incluindo serviços de recuperação complementares à proteção.

A.3 - Proteção / Impermeabilização – Estruturas e Áreas de Aplicação

As estruturas de concreto armado sujeitas à deterioração causadas pelo gás cloro ou gases provenientes do esgoto e de seu tratamento, devem receber o sistema flexível para proteção e impermeabilização, conforme tabela de referência abaixo:

TABELA DE REFERÊNCIA PARA APLICAÇÃO DE PROTEÇÃO / IMPERMEABILIZAÇÃO

Unidades Construtivas		Laje superior		Laje inferior	Paredes	Pilares	Vigas	Canaletas
		Face externa	Face interna	Face interna	Face interna			
ÁGUA	RESERVATÓRIOS	■	■		*	*	■	
	TANQUE DE CONTENÇÃO			■	■	■		
	ELEVATÓRIAS - POÇO DE SUCÇÃO		■		■			
	CÂMARAS DE CONTATO	■	■	■	■	■	■	■
	ETA - MÓDULOS DE TRATAMENTO							■
	CANAL DE ENTRADA		■	■	■		■	■
	CLARIFICADORES							■
ESGOTO	REATORES TIPO UASB OU RALF		■		*	*	*	■
	TANQUE DE CONTENÇÃO			■	■	■		
	FILTRO ANAERÓBIO		■		*	*	*	■
	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR							■
	FILTRO AERADO SUBMERSO							■
	DECANTADORES							■
	FLOCULADOR							■
	ADENSADORES							■
	FLOTADORES							■
	CÂMARA DE STRIPPING		■		*	*		■
	TANQUES DE AERAÇÃO							■
	DIGESTORES		■		*	*	*	■
	DESARENADOR			■	■			
	RESERVATÓRIO DE ACÚMULO		■		*	*	■	
	CAIXA DIVISORA DE FLUXO		■		*			
	ELEVATÓRIAS - POÇO DE SUCÇÃO		■		■			
	CÂMARAS DE CONTATO			■	■			■
	CANAL DE ENTRADA		■	■	■			■

* Executar impermeabilização até 100 cm abaixo da laje

Além do disposto, deve-se observar a necessidade de proteção em áreas não citadas na tabela de referência, em função de características e utilização de cada estrutura.

Conforme critério técnico e econômico pode ser adotado em áreas externas a impermeabilização com manta pré-moldada.

B. SISTEMAS DE PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS

008030001 a 008030003 B.1 - Sistema Flexível de Proteção e Impermeabilização

B.1.1 - Descrição do Sistema

O sistema flexível de proteção e impermeabilização para estruturas de concreto, utilizado e aprovado pela Sanepar, pode ser a base de Poliuretano, Poliuréia ou outro sistema de impermeabilização, todos estes devem ser homologados pela Especificação Básica EB/GPES/0336, conforme as seguintes normas vigentes:

- Norma NBR 15487 - Membrana de Poliuretano para Impermeabilização;

- Norma NBR 16545 – Revestimento de alta espessura com sistemas de poliuréia e híbridos de poliuréia/poliuretano – Requisitos de desempenho;

- Norma ASTM C1127 - Standard Guide for Use of High Solids Content, Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane with an Integral Wearing Surface;

- Norma ASTM C1471 - Standard Guide for Use of High Solids Content Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane on Vertical Surfaces;

- Norma ASTM C957 - Standard Specification for High-Solids Content, Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane With Integral Wearing Surface;

- Norma ASTM C1305 - Standard Test Method for Crack Bridging Ability of Liquid-Applied Waterproofing Membrane,

- Norma ASTM C1306 - Standard Test Method for Hydrostatic Pressure Resistance of a Liquid-Applied Waterproofing Membrane.

A empresa aplicadora do sistema flexível deve ser certificada pelo fabricante do produto, mediante apresentação de documento comprobatório.

Além das normas citadas, devem ser observadas as recomendações apresentadas a seguir.

B.1.2 - Especificação para Membranas Flexíveis

As membranas flexíveis têm por finalidade o revestimento para proteção e impermeabilização de áreas de concreto e áreas metálicas de armazenagem, retenção e condução (fluxo) de água potável, esgoto, resíduos industriais (efluentes) e demais líquidos, cuja temperatura não exceda 60º C.

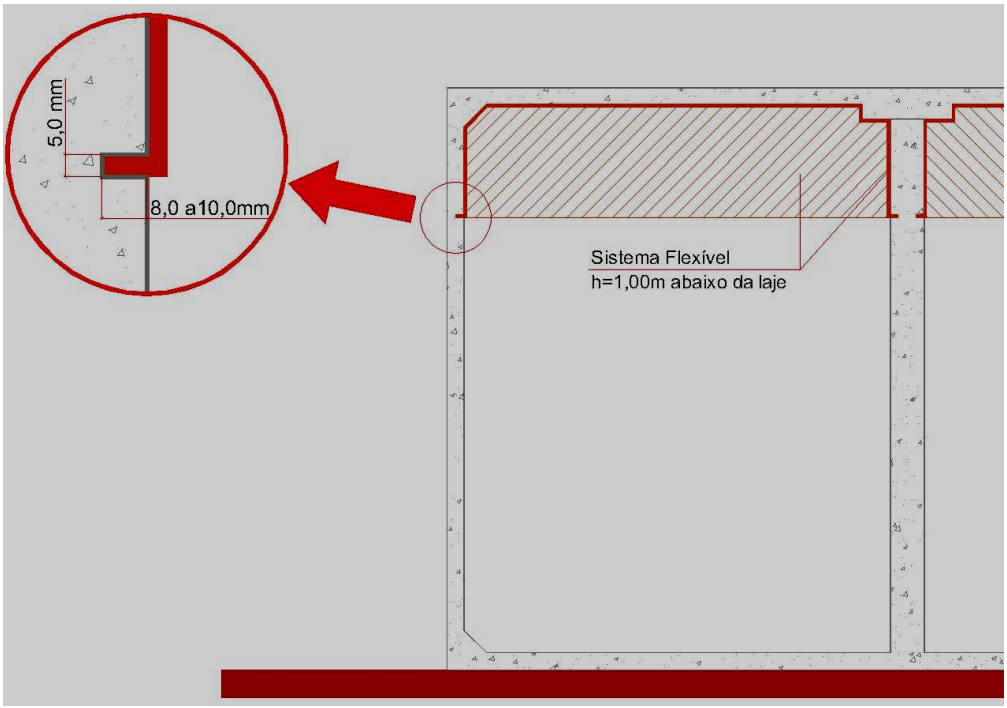
As características de desempenho devem ser seguidas de acordo com a especificação básica **EB/GPES/0336**

B.1.3 Procedimento para Aplicação de Sistemas de Impermeabilização em Áreas de Concreto

- *Preparação da Superfície ou Substrato para Concreto Novo*

Preparar adequadamente a superfície por meio de jateamento abrasivo a seco, utilização de disco ou sistema similar, com a finalidade de proporcionar completa remoção da nata do concreto, desmoldantes, compostos de cura e demais contaminantes, que podem afetar a ligação completa da membrana aplicada à superfície do concreto, com parâmetro de rugosidade de acordo com recomendações do fabricante.

Para arremate do revestimento, executar no local da borda do sistema flexível um corte longitudinal de 5mm de largura por 8 a 10mm de profundidade, em toda a extensão, conforme detalhe a seguir.



Após o processo de preparo de superfície e corte executar a lavagem do substrato com água limpa, para remoção total de poeira e partículas.

- *Preparação da Superfície ou Substrato Para Concreto Antigo*

A superfície desgastada deve ser previamente lavada com hidrojateamento com pressão mínima de 15.000 PSI´s, efetuando o mesmo procedimento do corte longitudinal para arremate do revestimento e lavagem do substrato descrito para o concreto novo. A superfície do concreto deve ser preparada para atender ao parâmetro de rugosidade recomendado pelo fabricante.

Nota: Por não ser um produto autonivelante, caso a superfície a ser impermeabilizada apresente grau acentuado de deterioração e cavidades profundas, essas devem ser regularizadas.

- *Espessuras de Aplicação*

Para obtenção de um sistema eficaz em superfícies de concreto devem–se observar a espessura mínima de 2,00mm sobre o substrato ou o primer (EB/GPES/0336), se necessário.

- *Método de Aplicação do Sistema de Impermeabilização Flexível*

As membranas flexíveis devem ser aplicadas por spray (não sendo permitido outro método de aplicação) de forma contínua e monolítica, sem emenda ou sobreposição de camadas, com equipamento airless plural componentes com as seguintes características:

a) Sistema de mistura (bi-componentes) automático ocorrendo no bico spray com ajuste de pressão individual para ambos componentes;

   Para o caso de aplicação de sistema de mistura prévia para máquinas monocomponentes, o Fabricante deverá especificar o tempo máximo de manuseio (*pot life*), a dosagem dos componentes e o tempo de homogeneização com uso de equipamento misturador.

b) Aplicação deve ser de alta pressão com 2.500 psi.

O substrato deve estar seco na superfície e em toda a sua profundidade para aplicação da membrana. Umidade excessiva no substrato ou umidade na superfície pode causar uma cura inadequada, formação de bolhas e pouca ou nenhuma adesão ao substrato.

A membrana deve ser aplicada somente após 28 dias do lançamento do concreto.

Durante a aplicação do produto, o teor máximo de umidade do concreto novo ou antigo deve ser de 8% (ou menor no limite do fabricante) e a umidade relativa do ar deve ser inferior a 75% (ou menor no limite do fabricante) próximo à superfície do concreto. Ainda, a umidade do concreto e a umidade relativa do ar devem ser controladas através de equipamentos específicos para tal finalidade, com medição quantitativa direta, apresentando laudo de calibração dos equipamentos.

B.1.4 Termo de Garantia Compartilhada

A empresa Contratada para o serviço de impermeabilização deve apresentar um Termo de Garantia compartilhado na fase de obras, envolvendo a Contratada, o Fabricante e a Aplicadora, conforme modelo anexo na EB/GPES/0336 apresentando uma garantia total quanto ao desempenho do sistema, incluindo o produto fornecido e sua aplicação. Ainda, os funcionários da empresa aplicadora devem ser necessariamente certificados pelo fabricante dos seus procedimentos executivos do produto homologado.

B.1.5 Controle de Qualidade – Comprovação das Propriedades e Desempenho

A coleta de amostra do produto para os ensaios de campo e laboratório deve atender o mínimo de 01 amostra para cada 200 m^2 por estrutura, ficando a critério da fiscalização a avaliação da necessidade de coletas adicionais.

Caso ocorram mudanças de equipamento ou aplicador deve ser realizada uma nova coleta de amostra para realização dos ensaios de campo e laboratório. Estes serviços são de responsabilidade da contratada.

Devem ser feitos em campo, a coleta da amostra, com dimensões mínimas de 50 x 50 cm e espessura de 2,0mm, devendo ser aplicado sobre uma placa de polietileno ou sobre superfície lisa e rígida com desmoldante indicado pelo fornecedor. Para cada corpo de prova devem ser realizados os ensaios relacionados abaixo, de acordo com as normas pertinentes conforme EB/GPES/0336.

- Resistência à tração
- Alongamento
- Dureza Shore Final
- Resistência ao rasgo
- Resistência à abrasão

A empresa de tecnologia, designada pela contratada, deve ser creditada pelo órgão regulador e desenvolver um laudo com os resultados dos ensaios, contendo respectiva ART, devendo ser apresentado à fiscalização da SANEPAR.

Adicionalmente, para aplicações com membranas de poliuréia, devem ser executados em campo e apresentados à fiscalização diariamente os controles de qualidade primários, sendo:

- Dureza Shore Inicial
- Tempo de Gel (de acordo com a especificação do fornecedor homologada)
- Tempo de pega livre (tack-free - de acordo com a especificação do fornecedor homologado)

B.1.6 Procedimento para Inspeção Final e Aprovação do Serviço

Após a conclusão da aplicação do sistema flexível, o mesmo deve ser submetido aos ensaios para o controle de qualidade da execução, verificando a espessura do sistema, aderência no concreto e falhas na aplicação, sendo este serviço de responsabilidade da contratada.

Os ensaios devem ser realizados obrigatoriamente com a presença do fiscal da SANEPAR.

- *Identificação de Falhas*

Para a certificação da total inexistência de falha na aplicação ou de descontinuidade no processo, deve ser efetuada a "varredura eletrônica", em 100% da área aplicada, com equipamento denominado Holiday Detector com escova metálica ou similar, devendo ser calibrado com a voltagem regulada de acordo com o tipo de substrato e espessura do mesmo. Esta verificação pode ser executada pela empresa contratada, devendo ser obrigatoriamente acompanhada pela fiscalização da SANEPAR.

- *Comprovação de Espessura*

A medição de espessura da aplicação pode ser efetuada através de aparelho eletrônico próprio para a finalidade ou manualmente com paquímetro, diretamente sobre a mesma ou em pequena parte retirada do revestimento, devendo ser obrigatoriamente acompanhada pela fiscalização da SANEPAR.

O local dos ensaios deve ser indicado pela fiscalização da SANEPAR.

Deve ser realizado no mínimo 1 (um) ensaio para cada 250 m² de área impermeabilizada, atendendo o mínimo de 1 (um) ensaio por face impermeabilizada.

- *Ensaio de Aderência*

O ensaio de aderência mecânica deve ser efetuado após o tempo de cura mínimo indicado na especificação do fabricante da aplicação do sistema de impermeabilização, apresentando resistência ao arrancamento igual ou superior a 0,3 MPa entre o sistema de impermeabilização e a superfície do substrato, devendo ser obrigatoriamente acompanhada pela fiscalização da SANEPAR.

O local dos ensaios deve ser indicado pela fiscalização da SANEPAR.

A empresa de tecnologia, designada pela contratada, deve ser creditada pelo órgão regulador e desenvolver um laudo com os resultados dos ensaios, contendo respectiva ART, devendo ser apresentado à fiscalização da SANEPAR.

Deve ser realizado no mínimo 1 (um) ensaio para cada 250 m² de área impermeabilizada, atendendo o mínimo de 1 (um) ensaio por face impermeabilizada.

008030004 B.2 - Manta Pré Moldada

B.2.1 Descrição do Sistema

Este sistema poderá ser utilizado como impermeabilização externa das estruturas

Opção "A"

Impermeabilização em dupla camada constituída de uma primeira manta asfáltica de 3 mm de espessura com a função de servir como berço amortecedor e absorver possíveis efeitos de patologia do substrato e uma segunda camada composta por uma manta asfáltica de 3 mm de espessura com função de impermeabilização principal.

A primeira manta de 3 mm deve atender ao Tipo II da NBR 9952 e ter acabamento plástico/plástico para colagem a maçarico.

A segunda manta de 3 mm deve atender ao Tipo III da NBR 9952 e ter acabamento plástico/plástico para colagem a maçarico.

Opção "B"

Impermeabilização com uma manta asfáltica de 4 mm de espessura, Tipo III da NBR 9952 colada com 3,0 Kg/m² de asfalto modificado sem adição de polímeros, com a função de servir de berço amortecedor e assim absorver possíveis efeitos de patologia do substrato.

Preparo da Superfície para as opções "A" e "B"

A superfície do concreto deve ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na perfeita aderência da argamassa de regularização.

Sobre a laje, devidamente umedecida, fazer a regularização com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em panos de 2,0x2,0m. As juntas perimetrais da laje devem ter 1,5 cm de largura preenchidas com argamassa betuminosa traço 1:8:3 de cimento areia e emulsão asfáltica. Essa argamassa deve ter acabamento desempenado com espessura mínima de 2 cm, com caimento mínimo de 0,5%.

Na região dos ralos deve ser criada uma depressão de 1 cm de profundidade com área de 40 X 40 cm com bordas chanfradas para que haja nivelamento de toda a impermeabilização.

Promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração. Fazer testes de escoamento, identificando e corrigindo possíveis empoçamentos.

Todos os cantos e arestas devem ser arredondados com raio aproximado de 5 a 8 cm.

Juntas de dilatação devem ser consideradas como divisores de água de forma a evitar o acúmulo de água. As juntas devem estar limpas e desobstruídas, permitindo sua normal movimentação e receber um faixa de manta de reforço, conforme detalhes de projeto.

Nas áreas verticais até a altura do arremate da impermeabilização (mínima 30 cm acima do nível do piso acabado), executar chapisco de cimento e areia grossa, traço 1:2 seguido da execução de uma argamassa sarrafeada ou camurçada de cimento e areia média traço 1:4 adicionando-se 10% de emulsão adesiva acrílica na água de amassamento.

Obs. - A manta não pode ser aplicada sobre revestimento (emboço e reboco) a base de cal.

Os ralos e demais peças emergentes devem estar adequadamente fixados de forma a executar os arremates, conforme detalhes de projeto.

Caso sejam tomados os devidos cuidados na execução do acabamento da concretagem da laje de cobertura e comprovada sua regularização (piso zero) que permita a colocação imediata da manta, pode ser eliminada a execução da camada de regularização.

Aplicação do Material para a Opção "A"

Seguir o disposto na NBR 9574 – Execução de Impermeabilização. Além desta norma, devem ser observadas as recomendações abaixo.

Aplicar sobre a regularização uma demão de "primer" (base água), com rolo ou trincha e aguardar a secagem por no mínimo duas horas.

Alinhar a manta de 3 mm de acordo com o enquadramento da área, procurando iniciar a colagem no sentido dos ralos para as cotas mais elevadas.

Com auxílio da chama de maçarico de gás GLP incidindo simultaneamente no "primer" e na manta, proceder a aderência total da manta de 3 mm com sobreposição de 10 cm nas emendas.

Após aplicação da manta de sacrifício 3 mm iniciar a implantação da segunda manta de 3 mm, observando a não coincidência de emendas e sobreposições de 10 cm.

Antes da proteção mecânica, executar o teste de estanqueidade enchendo a área impermeabilizada com água, mantendo o nível por 72 horas. Levar em consideração a evaporação natural e chuvas que ocorrerem no período.

Executar reforços em pontos críticos, ralos, tubos emergentes e juntas de dilatação.

Aplicação do Material para a Opção "B"

Seguir o disposto na NBR 9574 – Execução de Impermeabilização. Além desta norma, devem ser observadas as recomendações abaixo.

Aplicar sobre a regularização uma demão de "primer" (base água), com rolo ou trincha e aguardar a secagem por no mínimo duas horas.

Aquecer o asfalto de forma homogênea em equipamento adequado numa temperatura compreendida entre 180ºC e 220ºC.

Aplicar uma demão do asfalto aquecido, com o uso de meada de fios de juta, no substrato imprimado numa distância máxima de 1,00 metro à frente da bobina.

O asfalto deve ser aplicado, com consumo mínimo de 3,0 Kg/m², no substrato e face inferior da bobina. Pressionar a manta de 4 mm Tipo III da NBR 9952 do centro em direção às bordas, de forma a expulsar eventuais bolhas de ar.

As sobreposições devem ser no mínimo 10 cm, executando o selamento das emendas através da aplicação de banho de asfalto com o uso de meada de fios de juta, pressionando as emendas com roletes, espátulas ou colher de pedreiro de pontas arredondadas.

Proteção Mecânica para as opções “A” e “B”

Argamassa de Proteção Mecânica Primária ou de Transição

Sobre a impermeabilização pronta e testada, deve ser colocado filme de Polietileno e sobre este executar a proteção em panos de 2,0mx2,0m de argamassa de cimento e areia traço 1:4, desempenada com espessura mínima de 2,5 cm e juntas perimetrais com 1,5 cm de largura preenchidas com argamassa betuminosa traço 1:8:3 de cimento areia e emulsão asfáltica, com espessura de 2,5 cm.

Caso sejam utilizadas mantas auto protegidas com acabamento de alumínio ou ardósia que podem receber trânsito eventual e suportam exposição aos raios solares, não haverá necessidade de proteção mecânica.

C - SISTEMA DE SOMBREAMENTO

Sobre a impermeabilização das lajes de cobertura dos reservatórios, deve ser executado o sistema de sombreamento, constituído de placas de concreto pré-moldadas apoiadas sobre pilaretes ou sobre placas poliestireno expandido.

008030005 Placas de concreto apoiadas em pilaretes

As placas de concreto armado pré-moldadas de 60x60x5 cm, devem ser apoiadas em pilaretes de 20x20x15 cm assentados sobre uma camada de argamassa com areia fina. As lajotas e os pilaretes devem ser executados com o mesmo traço do concreto utilizado na execução da estrutura do reservatório, de acordo com detalhamento do projeto estrutural. Havendo divergência entre as dimensões de placas e pilares acima referenciadas com as especificadas

nos projetos hidráulicos e ou estruturais prevalecerão primeiramente as do projeto estrutural e depois as dimensões definidas no projeto hidráulico.

Cuidados especiais devem ser tomados na execução das placas e no seu assentamento, evitando frestas excessivas que permitam o acesso de animais e detritos na camada isolante de ar que se formará. As placas de arremate final (encontro de paredes, inspeções, ventilação, etc.) devem ser moldadas com as dimensões requeridas ou cortadas com equipamento específico não sendo permitido placas recortadas com talhadeiras.

Na utilização deste sistema deve ser executada a proteção mecânica sobre a impermeabilização antes do assentamento dos pilaretes.

008030006 Placas de concreto apoiadas em Poliestireno Expandido – EPS

As placas de poliestireno expandido de espessura mínima 30 mm, tipo 7, devem ser assentadas sobre 100% da superfície impermeabilizada e atender as Normas Brasileiras abaixo relacionadas.

PROPRIEDADES - EPS TIPO 7	NORMAS	UNID.	VALORES
Densidade aparente mínima	NBR 11949	kg/m³	≥30
Condutibilidade Térmica 23,9° C	NBR 12094	W/(mK)	≤0,034
Resistência a compressão em 10% deformação	NBR 8082	KPa	≥185

Sobre as placas de EPS devem ser colocadas placas cimentícias produzidas em concreto leve reforçado com fibra de vidro ou placas pré-moldadas em concreto com dimensões de 45x45x5cm.
Esta opção dispensa a aplicação de proteção mecânica sobre a manta impermeabilizante e protege a estrutura das variações de temperatura, minimizando as fissuras provocadas pela fadiga estrutural.

008030007 Proteção de Paredes em Contato com o Solo

As paredes de Reservatórios de água potável, que estejam em contato com o solo devem ser revestidas com sistema de proteção a infiltração, tipo geocomposto leve e flexível constituído por uma geomanta tridimensional com espessuras de 10 mm.

008031 LAJE PRÉ-FABRICADA

Será executada de acordo com o projeto específico e as prescrições do fabricante. Deve ser perfeitamente escorada, de modo a não permitir deformações. Será executada com viguetas de concreto e tijolos especiais e recoberta com camada de concreto com espessura definida em projeto.

008032 RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

Os procedimentos de reparo e reforço de estruturas de concreto armado são compostos pelos seguintes itens:

Reparos de superfícies
- Preparo do Substrato
  - Demarcação da área de reparo com disco de corte
  - Escarificação
- Limpeza do Substrato
  - Escovamento da armadura
  - Limpeza com ar comprimido
  - Limpeza com jato de água
- Aplicação de argamassa / concreto projetado / graute
  - Argamassa polimérica monocomponenete
  - Concreto projetado
  - Graute / microconcreto fluido
- Reposição ou Reforço de Armaduras
  - Emendas por traspasse
  - Emendas por solda

Injeção em fissuras
- Injeção de gel de poliuretano
- Injeção de espuma e gel de poliuretano

As superfícies recuperadas devem ser protegidas com sistema de impermeabilização flexível conforme descrita no item 0830.

008032001 Reparos superficiais com argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados, espessura ≤ 1,0 cm [m²]

Demarcação da área de reparo com disco de corte *[m]*

Para delimitação do substrato utilizando serras circulares manuais dotadas de disco de corte, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Procurar manter o disco em posição ortogonal à superfície;
- Antes de iniciar a operação, delimitar o contorno da região de reparo com lápis (giz) de cera.
- Demarcar o contorno da região a ser tratada com profundidade de 0,5 cm para qualquer superfície estrutural e 1,0 cm no caso de pisos;

A operação da máquina de corte, por tratar-se de equipamento delicado, exige mão de obra especializada, sendo indicada para a retirada de protuberâncias, delimitação do contorno de áreas de reparos e aberturas de ranhuras para o tratamento de fissuras. Este procedimento requer cuidados especiais no que diz respeito ao controle da espessura de corte, para não danificar estribos ou armaduras principais.

Preparo do substrato por escarificação com disco de desbaste, espessura ≤ 1,0 cm [m²]

Para preparar substratos por desbaste da superfície, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Aplicar o disco sobre a superfície, efetuar o desbaste em camadas ou passadas cruzadas a 90º. Desbastar de cada vez uma espessura pequena mantendo uniformidade de espessura em toda a superfície;
- Sempre que necessário, prever escoramento adequado para a estrutura;
- Retirar todo o material solto, mal compactado e segregado, até atingir o concreto são.

A aplicação deste procedimento somente deve ser executada por mão de obra especializada, já que este equipamento oferece elevado risco quando operado por pessoas não habilitadas.

Limpeza de substrato por escovamento manual [m²]

Para preparar substratos por escovamento manual, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escovar a superfície até conseguir a completa remoção das partículas ou qualquer outro material indesejável;
- Quando o substrato sendo preparado contiver armadura oxidada, a escova deve ser esfregada energicamente sobre as barras de aço, de forma a serem removidos os produtos de corrosão presentes nas mesmas;

Para aplicação deste procedimento não há necessidade de emprego de mão de obra

especializada, e ele é especialmente recomendado para o preparo de superfícies de pequenas dimensões, em locais de fácil acesso, quando houver a necessidade de remoção de produtos de corrosão incrustados nas armaduras.
Obs.: Quando houver necessidade de reposição da armadura, proceder conforme códigos 008032006 ou 008032007.

Limpeza do substrato com jato de ar comprimido [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de ar comprimido, é necessário adotar o seguinte procedimento:
- Nas cavidades existentes, colocar em seu interior a extremidade da mangueira executando a limpeza do interior para o exterior;
- Quando limpas, as cavidades devem ser vedadas com papel, procedendo-se então à limpeza da superfície remanescente;
- É importante começar sempre o processo pelas cavidades, passando depois para as superfícies vizinhas, de modo a evitar a deposição de pó em seu interior.

Este procedimento é recomendado principalmente para limpar e remover o pó depois da preparação de substratos por meio de escarificação.

Em superfícies úmidas não deve ser utilizado, porque o mesmo é ineficiente nessas condições. É imprescindível a utilização de filtro de óleo na linha de ar comprimido, pois apenas desta forma não ocorrerá o transporte de partículas de óleo prejudiciais à superfície que está sendo limpada.

Limpeza do substrato com aplicação de jato de água fria [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de água fria, é necessário adotar o seguinte procedimento:
- Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas, procurando manter uma pressão adequada para a remoção de partículas soltas;
- Executar preferivelmente movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície;

Para melhorar a eficiência do processo poderão ser utilizadas soluções ácidas adequadamente formuladas para limpeza, desde que sejam tomadas medidas para proteção das áreas adjacentes.

Preparo e aplicação de argamassa polimérica
Procedimento:
- Saturar o substrato com água limpa;

- Preparo da argamassa: utilizar argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados. Deve-se misturar o produto apenas com água. O pó deve ser adicionado a água e misturado até obtenção de uma argamassa homogênea. Recomenda-se o uso de misturadores mecânicos de baixa rotação. Não é permitida a mistura manual ou de pequenas quantidades. O produto deve ser misturado por pelo menos 5 minutos. Proporção de mistura conforme recomendação do fabricante. Como outros produtos cimentíceos a quantidade de água pode variar levemente.
- Para a aplicação da argamassa de reparo, a argamassa previamente misturada deve ser pressionada fortemente contra o substrato em camadas sucessivas de 0,5 cm até atingir a espessura desejada, desde que esta espessura não seja superior a 1,0 cm.
- O acabamento deve ser dado com desempenadeira metálica, de madeira ou de feltro, dependendo do aspecto que se queira conferir à superfície;
- Para a cura, é necessário manter a superfície úmida por 7 (sete) dias ou aplicar duas demãos de solução de cura com pulverizador (cura química), antes do início de pega, ou logo após, com broxa ou rolo. Nas 36 primeiras horas, evitar radiação solar direta com o emprego de toldos ou outros anteparos.

008032002 Reparos rasos com argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados (1,0 cm < espessura ≤ 3,0 cm) [m²]

Demarcação da área de reparo com disco de corte [m]

Para delimitação do substrato utilizando serras circulares manuais dotadas de disco de corte, é necessário adotar o seguinte procedimento:
- Procurar manter o disco em posição ortogonal à superfície;
- Antes de iniciar a operação, delimitar o contorno da região de reparo com lápis (giz) de cera.
- Demarcar o contorno da região a ser tratada com profundidade de 0,5 cm para qualquer superfície estrutural e 1,0 cm no caso de pisos;

A operação da máquina de corte, por tratar-se de equipamento delicado, exige mão de obra especializada, sendo indicada para a retirada de protuberâncias, delimitação do contorno de áreas de reparos e aberturas de ranhuras para o tratamento de fissuras. Este procedimento requer cuidados especiais no que diz respeito ao controle da espessura de corte, para não danificar estribos ou armaduras principais.

Preparo do substrato por escarificação mecânica, corte de concreto (1,0 cm < espessura ≤ 3,0 cm) [m²]

Para preparar substratos por escarificação mecânica, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escarificar de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam quebrar as arestas e contornos da região de reparo;
- Retirar todo o material solto, mal vibrado e segregado, até atingir a região de concreto são, obtendo uma superfície rugosa e coesa, propiciando boas condições de aderência;
- Quando houver necessidade, deve ser previsto escoramento adequado da estrutura;
- Devem ser tomados os devidos cuidados para não comprometer a estrutura, procurando garantir que a espessura de escarificação se mantenha dentro do previsto;
- Após a conclusão dos serviços de escarificação, é necessária a execução do escovamento da armadura e limpeza com ar comprimido e jato de água.

A aplicação deste procedimento somente deve ser executada por mão de obra especializada, já que este equipamento oferece elevado risco quando operado por pessoas não habilitadas.
Este sistema é particularmente indicado em casos de grandes áreas a serem tratadas, desde que não haja necessidade de atingir espessuras superiores a 3,0 cm.

Limpeza de substrato por escovamento manual [m²]

Para preparar substratos por escovamento manual, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escovar a superfície até conseguir a completa remoção das partículas ou qualquer outro material indesejável;
- Quando o substrato sendo preparado contiver armadura oxidada, a escova deve ser esfregada energicamente sobre as barras de aço, de forma a serem removidos os produtos de corrosão presentes nas mesmas;

Para aplicação deste procedimento não há necessidade de emprego de mão de obra especializada, e ele é especialmente recomendado para o preparo de superfícies de pequenas dimensões, em locais de fácil acesso, quando houver a necessidade de remoção de produtos de corrosão incrustados nas armaduras.
Obs.: Quando houver necessidade de reposição da armadura, proceder conforme códigos 008032006 ou 008032007.

Limpeza do substrato com jato de ar comprimido [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de ar comprimido, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Nas cavidades existentes, colocar em seu interior a extremidade da mangueira executando a limpeza do interior para o exterior;
- Quando limpas, as cavidades devem ser vedadas com papel, procedendo-se então à limpeza da superfície remanescente;

- É importante começar sempre o processo pelas cavidades, passando depois para as superfícies vizinhas, de modo a evitar a deposição de pó em seu interior.

Este procedimento é recomendado principalmente para limpar e remover o pó depois da preparação de substratos por meio de escarificação.
Em superfícies úmidas não deve ser utilizado, porque o mesmo é ineficiente nessas condições. É imprescindível a utilização de filtro de óleo na linha de ar comprimido, pois apenas desta forma não ocorrerá o transporte de partículas de óleo prejudiciais à superfície que está sendo limpada.

Limpeza do substrato com aplicação de jato de água fria [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de água fria, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas, procurando manter uma pressão adequada para a remoção de partículas soltas;
- Executar preferivelmente movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície;

Para melhorar a eficiência do processo poderão ser utilizadas soluções ácidas adequadamente formuladas para limpeza, desde que sejam tomadas medidas para proteção das áreas adjacentes.

Preparo e aplicação de argamassa polimérica

Procedimento:

- Saturar o substrato com água limpa;
- Preparo da argamassa: utilizar argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados. Deve-se misturar o produto apenas com água. O pó deve ser adicionado a água e misturado até obtenção de uma argamassa homogênea. Recomenda-se o uso de misturadores mecânicos de baixa rotação. Não é permitida a mistura manual ou de pequenas quantidades. O produto deve ser misturado por pelo menos 5 minutos. Proporção de mistura conforme recomendação do fabricante. Como outros produtos cimentíceos a quantidade de água pode variar levemente.
- Para a aplicação da argamassa de reparo, a argamassa previamente misturada deve ser pressionada fortemente contra o substrato em camadas sucessivas de 0,5 cm até atingir a espessura desejada, desde que esta espessura não seja superior a 3,0 cm.
- O acabamento deve ser dado com desempenadeira metálica, de madeira ou de feltro, dependendo do aspecto que se queira conferir à superfície;
- Para a cura, é necessário manter a superfície úmida por 7 (sete) dias ou aplicar duas demãos de solução de cura com pulverizador (cura química), antes do início de pega,

ou logo após , com broxa ou rolo. Nas 36 primeiras horas, evitar radiação solar direta com o emprego de toldos ou outros anteparos.

008032003 Reparos semi profundos com argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados (3,0 cm < espessura ≤ 5,0 cm) [m²]

Demarcação da área de reparo com disco de corte [m]

Para delimitação do substrato utilizando serras circulares manuais dotadas de disco de corte, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Procurar manter o disco em posição ortogonal à superfície;
- Antes de iniciar a operação, delimitar o contorno da região de reparo com lápis (giz) de cera.
- Demarcar o contorno da região a ser tratada com profundidade de 0,5 cm para qualquer superfície estrutural e 1,0 cm no caso de pisos;

A operação da máquina de corte, por tratar-se de equipamento delicado, exige mão de obra especializada, sendo indicada para a retirada de protuberâncias, delimitação do contorno de áreas de reparos e aberturas de ranhuras para o tratamento de fissuras. Este procedimento requer cuidados especiais no que diz respeito ao controle da espessura de corte, para não danificar estribos ou armaduras principais.

Preparo do substrato por demolição com uso de martelete pneumático (3,0 cm < espessura ≤ 5,00 cm) [m²]

Para preparar substratos utilizando o processo de demolição com marteletes pneumáticos, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escarificar de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam quebrar as arestas e contornos da região de reparo;
- Retirar todo o material solto, mal vibrado e segregado, até atingir a região de concreto são, obtendo uma superfície rugosa e coesa, propiciando boas condições de aderência;
- Quando houver necessidade, deve ser previsto escoramento adequado da estrutura;
- Devem ser tomados os devidos cuidados para não comprometer a estrutura, procurando garantir que a espessura de escarificação se mantenha dentro do previsto;
- Após a conclusão dos serviços de escarificação, é necessária a execução do escovamento da armadura e limpeza com ar comprimido e jato de água

A aplicação deste procedimento somente deve ser executada por mão de obra especializada, já que este equipamento oferece elevado risco quando operado por pessoas não habilitadas.
Este sistema é particularmente indicado em casos de grandes áreas a serem tratadas, desde que não haja necessidade de atingir espessuras superiores a 5,0 cm.

Limpeza de substrato por escovamento manual [m²]

Para preparar substratos por escovamento manual, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escovar a superfície até conseguir a completa remoção das partículas ou qualquer outro material indesejável;
- Quando o substrato sendo preparado contiver armadura oxidada, a escova deve ser esfregada energicamente sobre as barras de aço, de forma a serem removidos os produtos de corrosão presentes nas mesmas;

Para aplicação deste procedimento não há necessidade de emprego de mão de obra especializada, e ele é especialmente recomendado para o preparo de superfícies de pequenas dimensões, em locais de fácil acesso, quando houver a necessidade de remoção de produtos de corrosão incrustados nas armaduras.

Obs.: Quando houver necessidade de reposição da armadura, proceder conforme códigos 008032006 ou 008032007.

Limpeza do substrato com jato de ar comprimido [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de ar comprimido, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Nas cavidades existentes, colocar em seu interior a extremidade da mangueira executando a limpeza do interior para o exterior;
- Quando limpas, as cavidades devem ser vedadas com papel, procedendo-se então à limpeza da superfície remanescente;
- É importante começar sempre o processo pelas cavidades, passando depois para as superfícies vizinhas, de modo a evitar a deposição de pó em seu interior.

Este procedimento é recomendado principalmente para limpar e remover o pó depois da preparação de substratos por meio de escarificação.

Em superfícies úmidas não deve ser utilizado, porque o mesmo é ineficiente nessas condições. É imprescindível a utilização de filtro de óleo na linha de ar comprimido, pois apenas desta forma não ocorrerá o transporte de partículas de óleo prejudiciais à superfície que está sendo limpada.

Limpeza do substrato com aplicação de jato de água fria [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de água fria, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas, procurando manter uma pressão

adequada para a remoção de partículas soltas;
- Executar preferivelmente movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície;

Para melhorar a eficiência do processo poderão ser utilizadas soluções ácidas adequadamente formuladas para limpeza, desde que sejam tomadas medidas para proteção das áreas adjacentes.

Preparo e aplicação de argamassa polimérica
Procedimento:
- Saturar o substrato com água limpa;
- Preparo da argamassa: utilizar argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados. Deve-se misturar o produto apenas com água. O pó deve ser adicionado a água e misturado até obtenção de uma argamassa homogênea. Recomenda-se o uso de misturadores mecânicos de baixa rotação. Não é permitida a mistura manual ou de pequenas quantidades. O produto deve ser misturado por pelo menos 5 minutos. Proporção de mistura conforme recomendação do fabricante. Como outros produtos cimentíceos a quantidade de água pode variar levemente.
- Para a aplicação da argamassa de reparo, a argamassa previamente misturada deve ser pressionada fortemente contra o substrato em camadas sucessivas de 0,5 cm até atingir a espessura desejada, desde que esta espessura não seja superior a 5,0 cm;
- O acabamento deve ser dado com desempenadeira de aço, madeira ou feltro (espuma), dependendo do aspecto que se queira conferir à superfície;
- Fazer a cura úmida por 7 dias ou aplicar duas demãos de membrana de cura com pulverizador antes do início de pega (cura química), ou com pincel ou rolo após o início de pega. Nas primeiras 36 horas, evitar a radiação solar direta com o uso de toldos ou outros anteparos.

008032004 Reparos semi-profundos com concreto projetado *(*1,0 cm < espessura ≤ 5,0 cm) [m²]

Demarcação da área de reparo com disco de corte [m]

Para delimitação do substrato utilizando serras circulares manuais dotadas de disco de corte, é necessário adotar o seguinte procedimento:
- Procurar manter o disco em posição ortogonal à superfície;
- Antes de iniciar a operação, delimitar o contorno da região de reparo com lápis (giz) de cera.
- Demarcar o contorno da região a ser tratada com profundidade de 0,5 cm para

qualquer superfície estrutural e 1,0 cm no caso de pisos;
A operação da máquina de corte, por tratar-se de equipamento delicado, exige mão de obra especializada, sendo indicada para a retirada de protuberâncias, delimitação do contorno de áreas de reparos e aberturas de ranhuras para o tratamento de fissuras. Este procedimento requer cuidados especiais no que diz respeito ao controle da espessura de corte, para não danificar estribos ou armaduras principais.

Preparo do substrato por demolição com uso de martelete pneumático (1,0 cm < espessura ≤ 5,00 cm) [m²]

Para preparar substratos utilizando o processo de demolição com marteletes pneumáticos, é necessário adotar o seguinte procedimento:
- Escarificar de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam quebrar as arestas e contornos da região de reparo;
- Retirar todo o material solto, mal vibrado e segregado, até atingir a região de concreto são, obtendo uma superfície rugosa e coesa, propiciando boas condições de aderência;
- Quando houver necessidade, deve ser previsto escoramento adequado da estrutura;
- Devem ser tomados os devidos cuidados para não comprometer a estrutura, procurando garantir que a espessura de escarificação se mantenha dentro do previsto;
- Após a conclusão dos serviços de escarificação, é necessária a execução do escovamento da armadura e limpeza com ar comprimido e jato de água

A aplicação deste procedimento somente deve ser executada por mão de obra especializada, já que este equipamento oferece elevado risco quando operado por pessoas não habilitadas.
Este sistema é particularmente indicado em casos de grandes áreas a serem tratadas, desde que não haja necessidade de atingir espessuras superiores a 5,0 cm.

Limpeza de substrato por escovamento manual [m²]

Para preparar substratos por escovamento manual, é necessário adotar o seguinte procedimento:
- Escovar a superfície até conseguir a completa remoção das partículas ou qualquer outro material indesejável;
- Quando o substrato sendo preparado contiver armadura oxidada, a escova deve ser esfregada energicamente sobre as barras de aço, de forma a serem removidos os produtos de corrosão presentes nas mesmas;

Para aplicação deste procedimento não há necessidade de emprego de mão de obra especializada, e ele é especialmente recomendado para o preparo de superfícies de pequenas dimensões, em locais de fácil acesso, quando houver a necessidade de remoção de produtos de corrosão incrustados nas armaduras.

Obs.: Quando houver necessidade de reposição da armadura, proceder conforme códigos 008032006 ou 008032007.

Limpeza do substrato com jato de ar comprimido [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de ar comprimido, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Nas cavidades existentes, colocar em seu interior a extremidade da mangueira executando a limpeza do interior para o exterior;
- Quando limpas, as cavidades devem ser vedadas com papel, procedendo-se então à limpeza da superfície remanescente;
- É importante começar sempre o processo pelas cavidades, passando depois para as superfícies vizinhas, de modo a evitar a deposição de pó em seu interior.

Este procedimento é recomendado principalmente para limpar e remover o pó depois da preparação de substratos por meio de escarificação.
Em superfícies úmidas não deve ser utilizado, porque o mesmo é ineficiente nessas condições. É imprescindível a utilização de filtro de óleo na linha de ar comprimido, pois apenas desta forma não ocorrerá o transporte de partículas de óleo prejudiciais à superfície que está sendo limpada.

Limpeza do substrato com aplicação de jato de água fria [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de água fria, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas, procurando manter uma pressão adequada para a remoção de partículas soltas;
- Executar preferivelmente movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície;

Para melhorar a eficiência do processo poderão ser utilizadas soluções ácidas adequadamente formuladas para limpeza, desde que sejam tomadas medidas para proteção das áreas adjacentes.

Preparo e aplicação de concreto projetado

Procedimento:

- Saturar o substrato com água limpa;
- O concreto deve ser projetado contra o substrato pelo processo via úmida, sempre de baixo para cima, em camadas sucessivas, até atingir a espessura desejada ≤ 5,0 cm;
- O acabamento deve ser dado com desempenadeira de aço, madeira ou feltro (espuma), dependendo do aspecto que se queira conferir à superfície;

- Fazer a cura, é necessário manter a superfície úmida por 7 dias, ou aplicar duas demãos de membrana de cura com pulverizador antes do início de pega (cura química), ou com pincel ou rolo após o início de pega. Nas primeiras 36 horas, evitar a radiação solar direta com o uso de toldos ou outros anteparos.

008032005 Reparos profundos executados com graute base cimento ou microconcreto fluido (3,0 cm < espessura ≤ 30 cm) [m³]

Demarcação da área de reparo com disco de corte [m]

Para delimitação do substrato utilizando serras circulares manuais dotadas de disco de corte, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Procurar manter o disco em posição ortogonal à superfície;
- Antes de iniciar a operação, delimitar o contorno da região de reparo com lápis (giz) de cera.
- Demarcar o contorno da região a ser tratada com profundidade de 0,5 cm para qualquer superfície estrutural e 1,0 cm no caso de pisos;

A operação da máquina de corte, por tratar-se de equipamento delicado, exige mão de obra especializada, sendo indicada para a retirada de protuberâncias, delimitação do contorno de áreas de reparos e aberturas de ranhuras para o tratamento de fissuras. Este procedimento requer cuidados especiais no que diz respeito ao controle da espessura de corte, para não danificar estribos ou armaduras principais.

Preparo do substrato por demolição com uso de martelete pneumático (3,0 cm < espessura ≤ 30,00) [m²]

Para preparar substratos utilizando o processo de demolição com marteletes pneumáticos, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escarificar de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam quebrar as arestas e contornos da região de reparo;
- Retirar todo o material solto, mal vibrado e segregado, até atingir a região de concreto são, obtendo uma superfície rugosa e coesa, propiciando boas condições de aderência;
- Quando houver necessidade, deve ser previsto escoramento adequado da estrutura;
- Devem ser tomados os devidos cuidados para não comprometer a estrutura, procurando garantir que a espessura de escarificação se mantenha dentro do previsto;
- Após a conclusão dos serviços de escarificação, é necessária a execução do escovamento da armadura e limpeza com ar comprimido e jato de água

A aplicação deste procedimento somente deve ser executada por mão de obra especializada, já que este equipamento oferece elevado risco quando operado por pessoas não habilitadas.

Este sistema é particularmente indicado em casos de grandes áreas a serem tratadas, desde que não haja necessidade de atingir espessuras superiores a 30,0 cm.

Limpeza de substrato por escovamento manual [m²]

Para preparar substratos por escovamento manual, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Escovar a superfície até conseguir a completa remoção das partículas ou qualquer outro material indesejável;
- Quando o substrato sendo preparado contiver armadura oxidada, a escova deve ser esfregada energicamente sobre as barras de aço, de forma a serem removidos os produtos de corrosão presentes nas mesmas;

Para aplicação deste procedimento não há necessidade de emprego de mão de obra especializada, e ele é especialmente recomendado para o preparo de superfícies de pequenas dimensões, em locais de fácil acesso, quando houver a necessidade de remoção de produtos de corrosão incrustados nas armaduras.
Obs.: Quando houver necessidade de reposição da armadura, proceder conforme códigos 008032006 ou 008032007.

Limpeza do substrato com jato de ar comprimido [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de ar comprimido, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Nas cavidades existentes, colocar em seu interior a extremidade da mangueira executando a limpeza do interior para o exterior;
- Quando limpas, as cavidades devem ser vedadas com papel, procedendo-se então à limpeza da superfície remanescente;
- É importante começar sempre o processo pelas cavidades, passando depois para as superfícies vizinhas, de modo a evitar a deposição de pó em seu interior.

Este procedimento é recomendado principalmente para limpar e remover o pó depois da preparação de substratos por meio de escarificação.
Em superfícies úmidas não deve ser utilizado, porque o mesmo é ineficiente nessas condições. É imprescindível a utilização de filtro de óleo na linha de ar comprimido, pois apenas desta forma não ocorrerá o transporte de partículas de óleo prejudiciais à superfície que está sendo limpada.

Limpeza do substrato com aplicação de jato de água fria [m²]

Para executar a limpeza de substratos com jato de água fria, é necessário adotar o seguinte procedimento:

- Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas, procurando manter uma pressão adequada para a remoção de partículas soltas;
- Executar preferivelmente movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície;

Para melhorar a eficiência do processo poderão ser utilizadas soluções ácidas adequadamente formuladas para limpeza, desde que sejam tomadas medidas para proteção das áreas adjacentes.

Preparo e aplicação de graute

Procedimento:

- Saturar o substrato com água limpa;
- Preparo do graute: adicionar água ao material seco na relação água/pó recomendada pelo fabricante em um misturador mecânico, misturar e homogeneizar por aproximadamente 3 (três) minutos;
- Para a aplicação graute, preparar fôrmas estanques e rígidas com alimentador tipo "cachimbo" ou calha;
- Retirar as fôrmas e, se necessário, fazer a saturação do substrato, ou com a superfície seca aplicar adesivo base epóxi, e recolocar as fôrmas.
- Evitar a formação de vazios de ar lançando lenta e continuamente, sempre pelo mesmo lado, até atingir uma altura de 10 cm acima do limite da cavidade a reparar (o cachimbo deve ser construído 10 cm mais alto que a cavidade). Observar o prazo máximo de lançamento de todo material, que deve ser de 20 minutos após o preparo da mistura;
- O acabamento, após a remoção das fôrmas, ocorrerá no mínimo 24 horas após o lançamento do graute. Deve ser feito cortando os excessos, sempre de baixo para cima, para evitar rupturas, com uso de talhadeira ou equipamento pneumático de porte adequado. Quando necessário, dar acabamento com argamassa para estucamento na proporção 2:1:1 (cimento Portland:cimento branco:alvaiade ou areia fina), em volume, suavizada com solução de adesivos acrílicos e água na proporção 1:3;
- Fazer cura úmida por 7 dias ou aplicar duas demãos de membrana de cura com pulverizador antes do início de pega (cura química), ou com pincel ou rolo após o início de pega. Nas primeiras 36 horas, evitar a radiação solar direto com o uso de toldos ou outros anteparos.

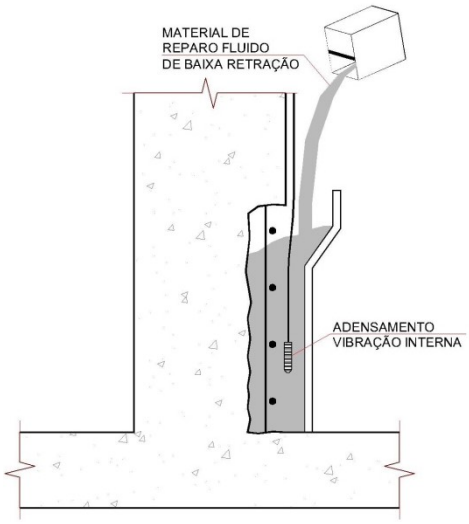
Encamisamento em Pilares

Procedimento:

- Prever escoramento adequado da estrutura

- As formas deverão permitir o acesso do material na cavidade, com auxílio de calhas ou "cachimbos", e a eliminação de bolhas de ar mediante o uso de tubos ou respiradores. A técnica de colocação do material é a mesma que se pratica em qualquer concretagem convencional;
- A consolidação do material neste caso será mediante vibração interna (vibrador). A compactação deverá remover o ar e prover contato com toda a superfície do substrato da estrutura existente.
- A espessura do encamisamento deverá ter 5cm além da dimensão externa original do pilar.

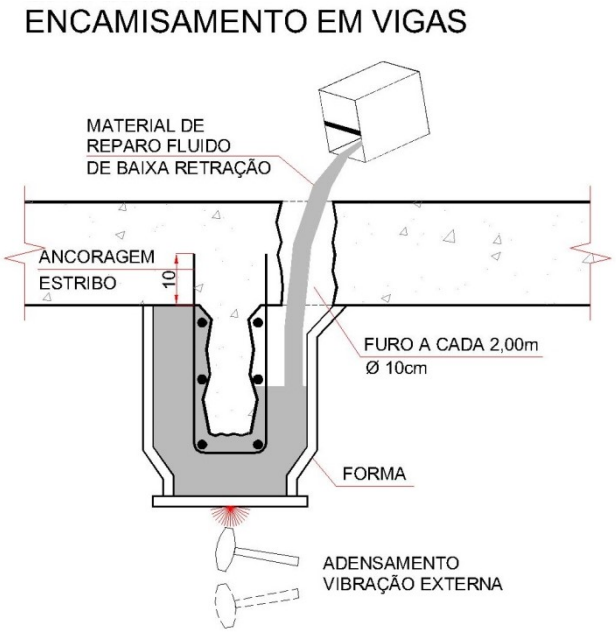
DETALHE
ENCAMISAMENTO EM PILARES



Encamisamento em Vigas

Procedimento:

- Prever escoramento adequado da estrutura;
- Para o caso de substituição da armadura transversal, deve-se furar a laje, colocar novos estribos e fixá-los com resina base poliéster (tixotrópica) para ancoragem. O comprimento de ancoragem do estribo na laje deverá ser de 10cm.
- Prever furos na laje a cada 2,00m para permitir o acesso do material na cavidade, e a eliminação de bolhas de ar mediante o uso de tubos ou respiradores. A técnica de colocação do material é a mesma que se pratica em qualquer concretagem convencional;
- A espessura do encamisamento deverá ter 5cm além da dimensão externa original da viga.

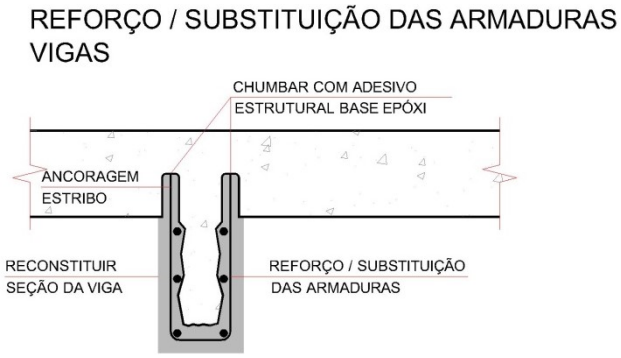


008032006 Reposição ou reforço de armaduras - Emendas por traspasse em barras de aço para reconstituição da seção da armadura [kg]

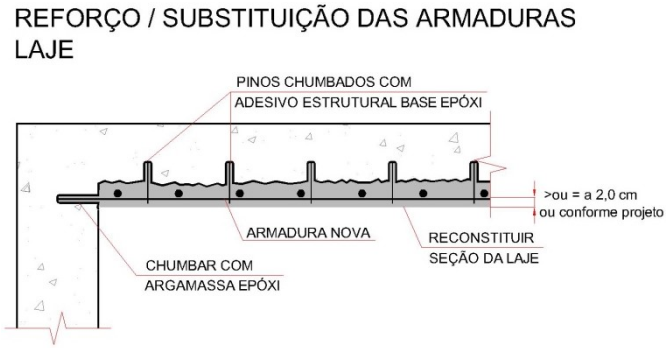
Após o preparo e limpeza do substrato e armadura, executar reforços e/ou emendas por traspasse de barras de aço, buscando a reconstituição ou aumento da seção de armadura original (quando houver perda de mais de 10 % da seção).

Procedimento:

- Emenda ou reforço das barras de aço por traspasse para vigas: sobrepor um estribo em forma de "U", denominado armadura de costura, ancorando este pelo menos pelo menos 4 cm de cada lado no concreto são; para tal, fazer um furo no concreto com uma broca de Ø (1/8") maior que o diâmetro do estribo a ser utilizado, e preencher o orifício com adesivo estrutural base epóxi introduzindo os estribos;



- Emenda ou reforço das barras de aço por traspasse para lajes: A nova armadura deve ficar afastada pelo menos 0,5cm da superfície do concreto antigo, o que pode ser conseguido com o uso de espaçadores. Em se tratando de lajes apoiadas ou contínuas, devem ser previstas ancoragens nas extremidades junto ás paredes e/ou às vigas, fazendo um furo no concreto com uma broca de Ø (1/8") maior que o diâmetro do aço a ser utilizado, e preencher o orifício com adesivo estrutural base epóxi introduzindo a armadura, conforme detalhe a seguir:



- Na ausência de uma especificação ou projeto específico que indique o comprimento de traspasse a ser adotado, recomenda-se utilizar as informações constantes nas Tabela 1.1;

Tabela 1.1 – Recomendações para a determinação da longitude de traspasse em função do Ø da armadura

Comprimento de traspasse recomendados na ausência de especificação		
Armaduras comprimidas	Armaduras tracionadas Ø ≤ 12,5 mm 50% de emendas na mesma seção 100% de emendas na mesma seção	
L ≥ 40 Ø	L ≥ 40 Ø	L ≥ 60 Ø
L ≥ 30 Ø	L ≥ 30 Ø	L ≥ 45 Ø

008032007 Reposição ou reforço de armaduras - Emendas por solda em barras de aço para reconstituição da seção de armadura [kg]

Após o preparo e limpeza do substrato e armadura, executar reforços e/ou emendas por solda de barras de aço, buscando a reconstituição ou aumento da seção de armadura original (quando houver perda de mais de 10 % da seção).
Procedimento:

- As barras a serem emendadas devem ter no mínimo 30 cm de sua extremidade totalmente livre para permitir a colocação e soldagem da armadura auxiliar de suporte;
- Empregar solda unicamente para barras de aço laminado a quente;
- Preferencialmente a solda deve ser aplicada nos dois lados da barra e executada com a utilização de eletrodo E 7018 ou E 6013 (AWS) e uma máquina de solda portátil;
- Após aplicar uma passada (cordão) de solda, esperar esta esfriar, até poder tocá-la com as mãos antes de aplicar a segunda camada;
- Em situações de maior responsabilidade, não é recomendado o uso de solda, pois o mesmo pode conduzir à fragilização do aço;

008032008 Injeção de gel de poliuretano bi-componente em fissuras com movimentação de 0,1 mm a 2,0 mm de espessura [m]

Procedimento:

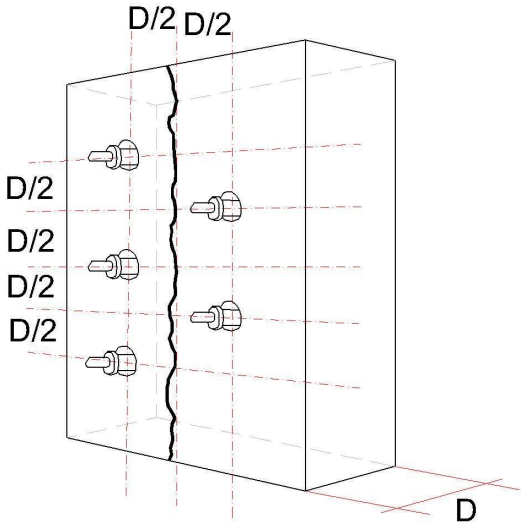
- Utilizar gel de poliuretano bi-componente;
- A superfície do concreto deve estar limpa ao longo da fissura, isto pode ser feito através de raspagem superficial com espátula, escovação enérgica com escova de aço e limpeza com jato de ar comprimido;
- Perfurar a cada 30 cm de cada lado da fissura intercalados a cada 15 cm ao longo da fissura, instalar injetores metálicos dotados de abas e calafetar externamente com argamassa poliéster;
- Após o endurecimento do material de calafetação, testar a intercomunicabilidade dos pontos de injeção com água.

- Proceder à injeção bombeando (com um injetor pneumático ou agulha de injeção), conforme descrição abaixo:

a) Injetar o gel de poliuretano, através de bomba pneumática que possua pressão de ar mínima de 20 bar;
b) Aguardar a cura (30 minutos);
c) Afrouxar e retirar os bicos injetores, bem como seu niple de aço carbono galvanizado;
d) Colmatar com pasta de cimento.
e) Para intervalos de aplicação superior a 10 minutos entre aplicações exige a lavagem da bomba.

Bicos de injeção

DETALHE DE INSTALAÇÃO
DOS BICOS DE INJEÇÃO



008032009 Injeção de espuma de poliuretano hidroativada e gel de poliuretano bi-componente em fissuras com movimentação de 0,1 mm a 2,0 mm de espessura, com fluxo de água ou água sob pressão [m]

Procedimento:

- Utilizar espuma de poliuretano hidroativada e gel de poliuretano bi-componente;
- A superfície do concreto deve estar limpa ao longo da fissura, isto pode ser feito através de raspagem superficial com espátula, escovação enérgica com escova de aço e

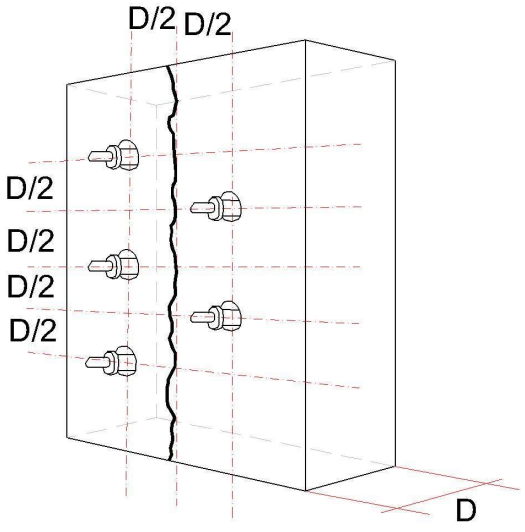
limpeza com jato de ar comprimido;

- Perfurar a cada 30 cm de cada lado da fissura intercalados a cada 15 cm ao longo da fissura, instalar injetores metálicos dotados de abas e calafetar externamente com argamassa poliéster;
- Após o endurecimento do material de calafetação, testar a intercomunicabilidade dos pontos de injeção com água.
- Proceder à injeção bombeando (com um injetor pneumático ou agulha de injeção), conforme descrição abaixo:

a) Injetar a espuma de poliuretano hidroativada, através de bomba pneumática que possua pressão de ar mínima de 20 bar;
b) Após o tamponamento do fluxo de água, deve-se proceder, através dos mesmos bicos, a injeção do gel de poliuretano bi-componente;
c) Aguardar a cura (30 minutos);
d) Afrouxar e retirar os bicos injetores, bem como seu niple de aço carbono galvanizado;
e) Colmatar com pasta de cimento;
f) Para intervalos de aplicação superior a 10 minutos entre aplicações exige a lavagem da bomba.

Bicos de injeção

DETALHE DE INSTALAÇÃO
DOS BICOS DE INJEÇÃO



008033 CONTROLE TECNOLÓGICO DE ESTACAS

Controle de cravação de estacas pré-moldadas através da nega, repique e diagrama de cravação.

A "nega" corresponde a um critério de impenetrabilidade e tem o objetivo de uniformizar o estaqueamento. Obtém-se este parâmetro experimentalmente através da penetração de uma estaca com a aplicação de um golpe do martelo.

Em campo lê-se a penetração gerada por uma sequência de 10 golpes do martelo e o valor da nega é dado dividindo esta penetração por 10. A ordem de grandeza da nega é de 1 a 2cm.

O cálculo da "nega" é dado pela igualdade da energia aplicada pelo martelo de cravação no topo da estaca com a energia gasta para causar a ruptura do solo durante a sua cravação, somada às perdas por impacto e por atrito necessárias para vencer a inércia da estaca introduzida na massa do solo.

O repique está associado à "nega" e corresponde à parcela elástica da penetração dada pelo golpe do martelo. Tanto a nega quanto o repique são obtidos através do registro gráfico, em folha de papel fixada sobre a face da estaca. Durante o golpe do martelo, move-se um lápis apoiado em um referencial fixo.

O controle de nega e repique deve ser realizado em todas as estacas cravadas de fundação e seu registro entregue em laudo técnico determinando a capacidade de carga obtida em campo.

Em cada estaqueamento a contratada deve elaborar o diagrama de cravação em 100% das estacas, segundo as exigências da norma NBR 6122.

Em estacas de cortinas de contenção não é necessário o controle de cravação, pois seu comprimento é definido pela a ficha (trecho engastado no solo) especificada em projeto.

008033001 Verificação da Integridade de estacas - Ensaio de PIT.

O ensaio de integridade de estacas, usualmente conhecido como PIT (Pile Integrity Test) é uma técnica não destrutiva que permite avaliar a qualidade de fundações profundas, identificando a presença de eventuais defeitos.

O instrumento é instalado com a fixação de um acelerômetro sobre a cabeça da estaca arrasada e lixada. Com um golpe com martelo manual, gera-se uma onda que percorrerá a

estaca. As reflexões dessa onda são monitoradas e armazenadas pelo equipamento de leitura, onde as análises dos dados coletados fornecem as seguintes informações:

_ Confirmação do comprimento executado;
_ Descontinuidades no fuste da estaca e sua localização;
_ Qualidade da concretagem;

O PIT pode ser utilizado para a pesquisa da integridade e comprimento de fundações antigas.

Em estacas moldadas in loco* este ensaio deve ser realizado em todas as estacas da obra, pois a alteração da integridade pode ser causada devido à contaminação do concreto com solo e água, ocorrência de reduções de seção ou mesmo de interrupções dos fustes.

Em estacas pré-moldadas de concreto este ensaio deve ser executado sempre que houver dúvidas quanto a sua execução, causadas por danos durante a cravação como "quebras".

* "Estacas moldadas in loco" refere-se ao conjunto de estacas executadas com qualquer processo de escavação e concretadas no local da obra, sendo elas: Estacas Escavadas com Trado Mecânico ou Manual (com e sem lama bentonítica), Barrete, Hélice Contínua, Ômega, Franki, Strauss, Raiz, Injetadas e Fundações em tubulões.

Prova de carga em estaca

008033002 a 008033008 Prova de Carga Estática – PCE.

As estacas a serem submetidas a provas de carga, bem como o plano de execução, serão determinados pela fiscalização. As provas de carga estáticas serão realizadas segundo a NBR 12131 e a interpretação dos resultados deve obedecer a NBR 6122.

A prova de carga estática consiste em aplicar esforços estáticos crescentes à estaca e registrar os deslocamentos correspondentes. Os esforços aplicados podem ser axiais de compressão, tração ou transversais. O tipo mais comum é com carregamento vertical à compressão.

De acordo com a norma, na execução da prova de carga, a estaca é carregada até a ruptura ou, ao menos, até duas vezes o valor previsto para sua carga de trabalho. A critério do projetista o ensaio pode ser realizado com carregamento lento, rápido e misto.
As informações obtidas neste ensaio são:
_ Curva carga x deslocamento;
_ Capacidade de carga da estaca;
_ Recalque associado à carga de trabalho;
_ Parcelas de resistência de ponta e atrito lateral;

_ Coeficiente de segurança do estaqueamento.

Segundo a norma NBR 6122, a prova de carga estática é obrigatória em obras que tiverem número de estacas superior ao valor da coluna 1 da tabela abaixo e/ou, independente do número de estacas da obra, atuarem tensões médias (em termos de valores admissíveis) superiores à coluna 2 da tabela abaixo.

TABELA "A" - Quantidade de Prova de Carga Estática

Tipo de Estaca	Quantidade de estacas da obra a partir do qual serão obrigatórias provas de carga. (1)	Tensão admissível máxima em MPa (2)
Pré-Moldada	100	7,0
Madeira	100	-
Aço	100	0,5 fyk*
Hélice Contínua e Hélice de Deslocamento (Ômega)	100	5,0
Estacas escavadas com ou sem fluido $\phi \geq 70$cm	75	5,0
Escavadas sem fluido $\phi < 70$cm	100	4,0
Raiz	75	15,5
Microestaca	75	15,5
Trado	50	5,0
Franki	100	7,0
Strauss	100	4,0

Fonte: Norma NBR 6122

* fyk = Tensão característica do aço.

Nestes casos deve ser executado em quantidade igual ou superior a 1% da quantidade total de estacas.

No entanto, provas de carga devem ser executadas em qualquer estaqueamento que suscite dúvida quanto a sua qualidade, componentes, confecção e estabilidade, oriundas de condições do terreno não previstas na sondagem. Ainda, quando houver necessidade de utilizar estacas não recomendadas no projeto ou quando a execução não obedecer às técnicas recomendadas.

Constatada a insuficiência de capacidade de uma ou mais estacas, deve ser reestudado o programa de provas de carga de modo a permitir o reexame das cargas admissíveis, desde o processo executivo e até do tipo de fundação.

Caso a insuficiência de capacidade se deva a má execução, devem ser executadas provas de carga em todas as estacas restantes e reforçadas ou substituídas as que não atingiram

capacidade de carga prevista. Neste caso os custos da execução das provas de carga ou dos reforços ou substituições correrão por conta da contratada.

008033009 a 008033015 Prova de Carga Dinâmica – PDA.

As estacas a serem submetidas a Provas de Carga Dinâmica e seu plano de execução serão determinados pela fiscalização. Os ensaios de carregamento dinâmico devem ser realizados segundo a NBR 13208. A interpretação dos resultados deve obedecer a NBR 6122.

O ensaio conhecido como Prova de Carga Dinâmica (PDA) é uma técnica com o objetivo de conhecer a capacidade de carga de fundações, onde a estaca é submetida a golpes de um martelo. As ondas resultantes do impacto se propagam ao longo da mesma e, em estacas de concreto, viajando a velocidades da ordem de 3500 m/s.

A medida que as ondas percorrem à estaca, sua intensidade gradualmente se modifica, pois é necessário consumir a energia do impacto para que a estaca supere a resistência do solo de atrito lateral e de ponta para resultar na penetração no terreno.

A instrumentação instalada mede a intensidade das ondas de impacto do martelo e as alterações que as mesmas sofrem devido à resistência do solo. Os sinais são monitorados e armazenados através do equipamento denominado PDA - Pile Driving Analyzer.

Os resultados dos métodos simplificados (case) devem ser aferidos por métodos numéricos baseados na equação da onda (cap-wap) em pelo menos uma estaca ou aferidos por uma prova de carga estática.

De acordo com a norma NBR 6122 e a Tabela “A” da PCE, a quantidade de ensaios dinâmicos é determinada pela proporção de cinco provas de carga dinâmica para cada prova de carga estática indicado pela mesma Tabela “A”.

008034 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

O transporte dos corpos de prova e os ensaios a serem realizados para o controle tecnológico do concreto são de responsabilidade da contratada.

A contratada deve reservar, próxima da zona de dosagem e mistura, uma área coberta, sem vibrações, e fornecer os equipamentos, pessoal auxiliar e todos os meios necessários para a realização pela empresa responsável pelo controle tecnológico, dos ensaios do concreto e dos seus componentes.

Estudos de dosagem de concreto devem estar previstos na contratação do concreto usinado.

Para obras hidráulicas (reservatórios, ETAs, ETEs, etc.) executadas em concreto convencional produzidos na obra, deve ser prevista a dosagem de concreto.

008034001 Dosagem

O estudo de dosagem de concreto deverá ser realizado onde não houver condição da utilização de concreto usinado e for necessária a instalação de usina de concreto para fins estruturais na obra.

A dosagem de Concreto define os quantitativos, em peso e volume, dos materiais constituintes do concreto. Os quantitativos são determinados em função de valores especificados em projeto, requisitos de durabilidade exigidos pela Sanepar, características que levam em conta o tipo de controle adotado na obra, os equipamentos disponíveis, as dimensões das peças, o espaçamento entre ferragens, o tipo de lançamento, descimbramento etc.

A empresa de tecnologia do concreto, designada pela contratada, deve desenvolver o estudo de dosagem devendo ser apresentado à fiscalização o traço final para execução do concreto.

008034002 Controle de resistência do concreto

Devem ser considerados tanto para concreto usinado quanto convencional aplicados em obras hidráulicas e obras com estrutura de grande porte.

Para o ensaio de compressão, considerar 6 (seis) unidades de corpos de prova por caminhão betoneira (6m³), sendo 2 (dois) corpos de prova para cada idade de rompimento (7, 14 e 28 dias).

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

Portaria nº 73 de 02/05/50, do Ministério do Trabalho.
NBR 2426 - Madeira compensada
NBR 5732 - Cimento Portland Comum.
NBR 5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial.
NBR 5736 - Cimento Portland pozolânico
NBR 5738 – Concreto – Procedimento para montagem e cura de corpos-de-prova.
NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 6120 - Cargas para o Cálculo de estruturas de Edificações.
NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações.

NBR 6489 - Prova de Carga Direta sobre Terreno de Fundação.
NBR 7211 - Agregado para Concreto – Especificação.
NBR 7212 - Execução de Concreto Dosado em Central.
NBR 7215 - Cimento Portland - Determinação da Resistência à Compressão.
NBR NM 26 - Agregados - Amostragem
NBR 7218 - Agregados — Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis
NBR 7221 - Agregados - Ensaio de qualidade de agregado miúdo
NBR 7480 - Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado.
NBR 7481 - Tela de Aço Soldada - Armadura para Concreto.
NBR 7482 - Fios de Aço para Concreto Protendido.
NBR 7483 - Cordoalhas de Aço para Concreto Protendido – Requisitos.
NBR 7680 - Extração, Preparo, Ensaio e Análise de Testemunhos de Estruturas de Concreto.
NBR 7681 - Calda de cimento para injeção.
NBR 8082 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica
NBR 8548 - Barras de Aço destinadas a Armaduras para Concreto Armado com Emenda Mecânica ou por Solda – Determinação da Resistência à Tração
NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento.
NBR 8953 - Concreto para Fins Estruturais - Classificação por Grupos de resistência.
NBR 8965 - Barras de Aço CA 42 S com Características de Soldabilidade destinadas à Armaduras para Concreto Armado.
NBR 9532 - Chapas de Madeira Compensada.
NBR 9574 - Execução de impermeabilização.
NBR 9607 - Prova de Carga em Estruturas de Concreto Armado e Protendido.
NBR 9935 - Agregados – Terminologia.
NBR 9952 - Manta asfáltica para impermeabilização
NBR 11768 - Aditivos para Concreto de Cimento Portland.
NBR 12131 - Estacas - Prova de Carga Estática.
NBR 12170 - Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização
NBR 12654 - Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto.
NBR 12655 - Concreto - Preparo, Controle e Recebimento.
NBR 12094 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmico - Determinação da condutividade térmica
NBR 13208 - Estacas – Ensaios de Carregamento Dinâmico.
NBR 14931 - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.
NBR 15487 - Membrana de poliuretano para impermeabilização
NBR 15873 - Coordenação modular para edificações

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008001	ESTACA MOLDADA "IN LOCO"		008001001 a 008001029 - Extensão, em m, definida pela profundidade da estaca executada, até a cota de arrasamento.
008001001	Perfuração manual Ø 15 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para perfuração do solo. Não inclui concreto nem armadura.	
008001002	Perfuração manual Ø 20 cm		
008001003	Perfuração manual Ø 25 cm		
008001004	Perfuração mec. rotativa Ø 20 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para perfuração do solo; instalação, operação e manutenção do equipamento, bem como a sua mobilização e desmobilização. Não inclui concreto nem armadura.	
008001005	Perfuração mec. rotativa Ø 25 cm		
008001006	Perfuração mec. rotativa Ø 30 cm		
008001007	Perfuração mec. rotativa Ø 40 cm		
008001008	Perfuração mec. rotativa Ø 50 cm		
008001009	Perfuração mec. rotativa Ø 60 cm		
008001010	Perfuração mec. rotativa Ø 70 cm		
008001011	Perfuração mec. rotativa Ø 80 cm		
008001012	Perfuração mec. rotativa Ø 90 cm		
008001013	Perf. mec. rotativa com lama bentonítica Ø 50 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para perfuração do solo; instalação, operação e manutenção do equipamento, bem como a sua mobilização e desmobilização; inclui o fornecimento e a aplicação da lama bentonítica. Não inclui concreto nem armadura.	
008001014	Perf. mec. rotativa com lama bentonítica Ø 60 cm		
008001015	Perf. mec. rotativa com lama bentonítica Ø 70 cm		
008001016	Perf. mec. rotativa com lama bentonítica Ø 80 cm		
008001017	Perf. mec. rotativa com lama bentonítica Ø 90 cm		
008001018	Perf. mec. "Franki" com camisa não recuperada Ø 30 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para perfuração do solo; instalação, operação e manutenção do. equipamento, bem como a sua mobilização e desmobilização Não inclui concreto nem armadura.	
008001019	Perf. mec. "Franki" com camisa não recuperada Ø 35 cm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008001020	Perf. mec. “Franki” com camisa não recuperada Ø 40 cm		
008001021	Perf. mec. “Franki” com camisa não recuperada Ø 45 cm		
008001022	Perf. mec. “Franki” com camisa não recuperada Ø 52 cm		
008001023	Perf. mec. “Franki” com camisa não recuperada Ø 60 cm		
008001024	Perf. mec. “Franki” com camisa recuperada Ø 30 cm		
008000125	Perf. mec. “Franki” com camisa recuperada Ø 35 cm		
008001026	Perf. mec. “Franki” com camisa recuperada Ø 40 cm		
008001027	Perf. mec. “Franki” com camisa recuperada Ø 45 cm		
008001028	Perf. mec. “Franki” com camisa recuperada Ø 52 cm		
008001029	Perf. mec. “Franki” com camisa recuperada Ø 60 cm		
008001030	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 10 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para	008001030 a 008001036 - Extensão, em m, definida pela profundidade da estaca executada, até a cota de arrasamento
008001031	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 12 cm	perfuração do solo. Inclui a instalação, operação, manutenção,	
008001032	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 15 cm	mobilização e desmobilização dos equipamentos tanto de	

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008001033	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 20 cm	cravação quanto os de injeção. Não inclui a armadura e nem a	
008001034	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 25 cm	nata de cimento.	
008001035	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 31 cm		
008001036	Escavada, injetada (Microestaca, Estaca-raiz) Ø 41 cm		
008001037	Estaca Hélice contínua Ø 35 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para perfuração do solo e injeção do concreto. Inclui a instalação, operação, manutenção, mobilização e desmobilização dos equipamentos tanto de cravação quanto os de injeção. Não inclui concreto nem armadura.	008001037 a 008001046 - Extensão, em m, definida pela profundidade da estaca executada, até a cota de arrasamento
008001038	Estaca Hélice contínua Ø 40 cm		
008001039	Estaca Hélice contínua Ø 50 cm		
008001040	Estaca Hélice contínua Ø 60 cm		
008001041	Estaca Hélice contínua Ø 70 cm		
008001042	Estaca Hélice contínua Ø 80 cm		
008001043	Estaca Hélice contínua Ø 90cm		
008001044	Estaca Hélice contínua Ø 100cm		
008001045	Estaca Hélice contínua Ø 110cm		
008001046	Estaca Hélice contínua Ø 120cm		
008001047	Estaca Omega Ø 27 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para perfuração do solo e injeção do concreto. Inclui a instalação, operação, manutenção, mobilização e desmobilização dos equipamentos tanto de cravação quanto os de injeção. Não inclui concreto nem armadura.	008001047 a 008001054 - Extensão, em m, definida pela profundidade da estaca executada, até a cota de arrasamento
008001048	Estaca Omega Ø 32 cm		
008001049	Estaca Omega Ø 37 cm		
008001050	Estaca Omega Ø 42 cm		
008001051	Estaca Omega Ø 47 cm		
008001052	Estaca Omega Ø 52 cm		
008001053	Estaca Omega Ø 57 cm		
008001054	Estaca Omega Ø 62 cm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008002	TUBULÃO A CÉU ABERTO		008002-Volume, em m³, da escavação do tubulão executado.
008002001	Sem camisa	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários à execução do tubulão, inclusive escavação e alargamento da base do fuste. Não está incluso o custo do concreto, armadura e tubulação recuperada ou perdida.	
008002002	Com camisa de concreto perdida		
008002003	Com camisa metálica perdida		
008002004	Com camisa metálica recuperada		
008003	TUBULÃO A AR COMPRIMIDO		008003-Volume, em m³, da escavação do tubulão executado.
008003001	Com camisa metálica perdida	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários à execução do tubulão, inclusive escavação e alargamento da base do fuste. Inclui também instalação, operação, manutenção, mobilização e desmobilização do equipamento de ar comprimido. Não está incluso o custo do concreto, armadura e tubulação recuperada ou perdida.	
008003002	Com camisa metálica recuperada		
008004	ESTACA PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para cravação das estacas, inclusive o fornecimento das mesmas. Inclui o transporte até o local de aplicação, instalação, operação, mobilização e desmobilização dos equipamentos, bem como controle de cravação através da nega, repique e diagrama de cravação.	008004 - Extensão, em m, definida pela profundidade da estaca cravada, até a cota de arrasamento.
008004001	Concreto armado 15x15 cm		
008004002	Concreto armado 18x18 cm		
008004003	Concreto armado 20x20 cm		
008004004	Concreto armado 23x23 cm		
008004005	Concreto armado 25x25 cm		
008004006	Concreto armado 28x28 cm		
008004007	Concreto armado 30x30 cm		
008004008	Concreto armado 40x40 cm		
008004009	Concreto armado 50x50 cm		
008004010	Concreto protendido 16 x 16 cm		
008004011	Concreto protendido 18 x 18 cm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008004012 008004013 008004014 008004015	Concreto protendido 20 x 20 cm Concreto protendido 23 x 23 cm Concreto protendido 26 x 26 cm Concreto protendido 30 x 30 cm		
008005 008005001 008005002 008005003 008005004 008005005 008005006 008005007 008005008	ESTACA METÁLICA Com trilhos TR-32 simples (30 tf) Com trilhos TR-32 duplo (60 tf) Com trilhos TR-37 simples (40 tf) Com trilhos TR-37 duplo (80 tf) Com trilhos TR-45 simples (50 tf) Com trilhos TR-45 duplo (100 tf) Com trilhos TR-68 simples Com trilhos TR-68 duplo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para cravação das estacas, inclusive o fornecimento das mesmas. Inclui o transporte até o local de aplicação, instalação, operação, mobilização e desmobilização dos equipamentos.	008005 - Extensão, em m, definida pela profundidade da estaca cravada, até a cota de arrasamento.
008006 008006001	EMENDA DE ESTACA De concreto armado	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da emenda, inclusive luvas ou outro dispositivo necessário.	008006 - Por unidade, ud, executada.
008006002 008006003	Metálica simples Metálica dupla	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da solda.	
008007 008007001 008007002 00800703	CORTE E ARRASAMENTO DE ESTACA De concreto armado Metálica simples Metálica dupla	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários à execução do corte, arrasamento e coroamento das estacas.	008007 - Por unidade, ud, executada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008008	FÔRMA PARA LAJE	Fornecimento de materiais e mão de obra para execução das fôrmas, inclusive montagem, nivelamento, aplicação de desmoldante e desmontagem. Nos preços já está considerado o reaproveitamento. O cimbramento deve ser pago em separado.	008008 - Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008008001	Chapa resinada e= 12 mm		
008008002	Chapa resinada e= 14 mm		
008008003	Chapa resinada e= 18 mm		
008008004	Chapa plastificada e= 12 mm		
008008005	Chapa plastificada e= 14 mm		
008008006	Chapa plastificada e= 18 mm		
008009	FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das fôrmas, inclusive montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desmontagem. Nos preços já está considerado o reaproveitamento.	008009 - Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008009001	Plana em madeira não aparelhada		
008009002	Curva em madeira não aparelhada		
008009003	Plana em madeira aparelhada		
008009004	Curva em madeira aparelhada		
008009005	Plana em chapa resinada e= 10 mm		
008009006	Plana em chapa resinada e= 12 mm		
008009007	Plana em chapa resinada e= 14 mm		
008009008	Plana em chapa resinada e= 18 mm		
008009009	Plana em chapa resinada e= 21 mm		
008009010	Curva em chapa resinada e= 10 mm		
008009011	Curva em chapa resinada e= 12 mm		
008009012	Curva em chapa resinada e= 14 mm		
008009013	Plana em chapa plastificada e= 10 mm		
008009014	Plana em chapa plastificada e= 12 mm		
008009015	Plana em chapa plastificada e= 14 mm		
008009016	Plana em chapa plastificada e= 18 mm		
008009017	Plana em chapa plastificada e= 21 mm		
008009018	Curva em chapa plastificada e= 10 mm		
008009019	Curva em chapa plastificada e= 12 mm		
008009020	Curva em chapa plastificada e= 14 mm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008010	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das fôrmas, inclusive montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desmontagem. Nos preços já está considerado o reaproveitamento.	008010- Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008010001	Plana em madeira não aparelhada		
008010002	Curva em madeira não aparelhada		
008010003	Plana em chapa resinada e= 10 mm		
008010004	Plana em chapa resinada e= 12 mm		
008010005	Plana em chapa resinada e= 14 mm		
008010006	Plana em chapa resinada e= 18 mm		
008010007	Plana em chapa resinada e= 21 mm		
008010008	Curva em chapa resinada e= 10 mm		
008010009	Curva em chapa resinada e= 12 mm		
008010010	Curva em chapa resinada e= 14 mm		
008010011	Curva em chapa resinada e= 18 mm		
008011	FÔRMA PERDIDA	Fornecimento de materiais e mão de obra para execução das fôrmas, inclusive montagem, escoramento e nivelamento.	008011 - Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008011001	Plana em madeira		
008011002	Plana em chapa resinada e= 10 mm		
008011003	Plana em chapa resinada e= 12 mm		
008011004	Plana em chapa resinada e= 14 mm		
008011005	Plana em chapa resinada e= 18 mm		
008011006	Plana em chapa resinada e= 21 mm		
008012	FÔRMA DESLIZANTE	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das fôrmas, inclusive montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desmontagem bem como a mobilização e desmobilização dos equipamentos. Nos preços já está considerado o reaproveitamento.	008012 - Área , em m², de fôrma em contato com o concreto.
008012001	Metálica com chapa resinada		
008012002	Metálica		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008013 008013001 008013002 008013003	FÔRMA TREPANTE De chapa resinada Metálica com chapa resinada Metálica	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das fôrmas, inclusive montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desmontagem, bem como a mobilização e desmobilização dos equipamentos. Nos preços já está considerado o reaproveitamento.	008013 - Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008014 008014001 008014002 008014003	FÔRMA PARA PEÇAS PRÉ-MOLDADAS Em madeira Em chapa resinada e=12 mm Metálica	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das fôrmas, inclusive moldagem e desmoldagem das peças. Nos preços já está considerado o reaproveitamento.	008014 - Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008015 008015001	FÔRMA INDUSTRIALIZADA Fôrma industrializada	Fornecimento de mão de obra e materiais para montagem das fôrmas, inclusive aplicação de desmoldante e desmontagem	008015 - Área, em m², de fôrma em contato com o concreto.
008016 008016001	PASSARELA DE SERVIÇO Passarela de serviço em madeira	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução da passarela de trabalho, inclusive pranchas, sua fixação, sustentação e posterior desmontagem.	008016 - Extensão, em m, de comprimento da passarela executada.
008017 008017001	RAMPA DE ACESSO Rampa de acesso em madeira	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução da rampa de acesso às passarelas de trabalho, inclusive sua estrutura e posterior desmontagem	008017 - Volume, em m³, de rampa executada, considerando a sua extensão projetada e a altura média entre 2 patamares horizontais consecutivos.
008018 008018001 008018002	CIMBRAMENTO De madeira Metálico	Fornecimento de mão de obra para montagem e desmontagem, materiais e equipamentos necessários à execução do cimbramento, inclusive regularização do terreno.	008018 - Volume, em m³, executado, considerando-se a área de projeção da laje e a altura do cimbramento.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008019 008019001 008019002	ARMADURA Em aço CA-50 Em aço CA-60	Fornecimento de materiais e mão de obra para corte, dobragem, montagem nas fôrmas, amarração, posicionamento e limpeza, incluindo perdas, arames para amarração e outros elementos necessários à fixação e manutenção de espaçamentos.	008019 - Peso, em kg, utilizado.
00820 008020001 008020002 008020003 008020004 008020005 008020006	COBRIMENTO DE ARMADURA Pastilhas de concreto e=2,5 cm Pastilhas de concreto e=3,0 cm Pastilhas de concreto e=3,5 cm Pastilhas de concreto e=4,0 cm Pastilhas de concreto e=4,5 cm Pastilhas de concreto e=5,0 cm	Fornecimento de material e mão de obra para montagem ou amarração.	008020 - Por unidade, ud.
008021 008021001 008021002 008021003 008021004 008021005 008021006 008021007 008021008	CONCRETO CONVENCIONAL Não estrutural fck = 15,0 MPa fck = 20,0 MPa fck = 25,0 Mpa fck = 30,0 MPa fck = 35,0 Mpa fck = 40,0 MPa Ciclópico com 30% de pedra-de-mão	Fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra para mistura, transporte, lançamento nas fôrmas, adensamento, desempeno e correção de fissuras de retração, falhas de concretagem e cobrimento insuficiente.	0821 - Volume, em m³, definido pelas dimensões das peças executadas.
008022 008022001 008022002 008022003	CONCRETO USINADO fck = 15,0 MPa - slump 5 fck = 15,0 MPa - slump 8 fck = 20,0 MPa - slump 5	Fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra para dosagem, mistura, transporte, lançamento nas fôrmas, adensamento, desempeno e correção de fissuras de retração, falhas de concretagem e cobrimento insuficiente.	0822 - Volume, em m³, definido pelas dimensões das peças executadas.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008022004	fck = 20,0 MPa - slump 8	NOTA: Quando ocorrer bombeamento do concreto, este serviço deve ser remunerado através do item 008023001	
008022005	fck = 20,0 MPa - slump 12		
008022006	fck = 20,0 MPa - autoadensável		
008022007	fck = 25,0 MPa - slump 5		
008022008	fck = 25,0 MPa - slump 8		
008022009	fck = 25,0 MPa - slump 12		
008022010	fck = 25,0 MPa - autoadensável		
008022011	fck = 30,0 MPa - slump 5		
008022012	fck = 30,0 MPa - slump 8		
008022013	fck = 30,0 MPa - slump 12		
008022014	fck = 30,0 MPa - autoadensável		
008022015	fck = 35,0 MPa - slump 5		
008022016	fck = 35,0 MPa - slump 8		
008022017	fck = 35,0 MPa - slump 12		
008022018	fck = 35,0 MPa - autoadensável		
008022019	fck = 40,0 MPa - slump 5		
008022020	fck = 40,0 MPa - slump 8		
008022021	fck = 40,0 MPa - slump 12		
008022022	fck = 40,0 MPa – autoadensável		
008022023	fck = 40,0 Mpa – slump 8 – com cristalizante		
008022024	fck = 40,0 MPa - slump 12 – com cristalizante		
008022025	fck = 40,0 MPa – autoadensável – com cristalizante		
008023	BOMBEAMENTO DE CONCRETO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para bombeamento do concreto, inclusive mobilização e desmobilização.	008023- Volume, em m³, definido pelas dimensões das peças executadas.
008023001	Bombeamento de concreto usinado		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008024 008024001 008024002	ARGAMASSA / NATA DE CIMENTO PARA ESTACA RAIZ / INJETADA Argamassa de cimento e areia para estaca Raiz Nata de cimento para estaca Injetada	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para injeção de nata de cimento, inclusive o seu fornecimento	008024 - Volume, em m^3, efetivamente injetado.
008025 008025001 008025002 008025003 008025004 008025005 008025006 008025007 008025008 008025009 008025010 008025011	ADITIVO Plastificante Retardador de tempo de pega Acelerador de tempo de pega Plastificante e retardador (PR) Plastificante e acelerador (PA) Incorporador de ar (IAR) Superplastificante (SP) Expansor Impermeabilizante e hidrofugante Redutor de retração Cristalizante	Fornecimento de mão de obra, aditivos e equipamentos de dosagem e aplicação.	008025 - Peso, em kg, de aditivo empregado.
008026 008026001 008026002	JUNTA DE DILATAÇÃO Junta de dilatação com isopor Junta de dilatação com mastique asfáltico	Fornecimento e aplicação da junta de dilatação.	008026 - Extensão, em m, definida pelo comprimento executado.
008027 008027001 008027002	CURA DO CONCRETO Lâmina de água Gotejamento contínuo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a cura do concreto.	008027001– Área, em m^2, da superfície de concreto. 008027002 - Extensão, em m, definida pelo comprimento executado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008027003	Cura química		008027003– Área, em m^2, da superfície de concreto
08028 008028001 008028002	GRAUTEAMENTO Argamassa de grauteamento Argamassa de grauteamento com pedrisco	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para preparo do local e execução do grauteamento.	008028 - Volume, em m^3, efetivamente executado.
008029 008029001	CONCRETO PROTENDIDO Protensão	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação das bainhas, cabos de protensão, ancoragens, preparo, injeção de nata de cimento e protensão de acordo com as determinações do projeto estrutural. Não está incluso o fornecimento do concreto e da armadura convencional.	008029 - Peso, em kg, dos cabos aplicados.
008030 008030001 008030002 008030003 008030004	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO Impermeabilização flexível com poliuretano ou poliuréia Impermeabilização flexível com poliuretano Impermeabilização flexível com poliuréia Impermeabilização com manta asfáltica	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para preparo do local e execução da impermeabilização.	008030001 a 008030004 – Área em m2, efetivamente executada.
008030005	Sombreamento – placas de concreto apoiadas em pilaretes	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para confecção e colocação das placas e pilaretes de concreto.	008030007- Área em m2, efetivamente executada.
008030006	Sombreamento – placas de concreto apoiadas em EPS	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para confecção e colocação das placas de concreto e de EPS.	008030008- Área em m2, efetivamente executada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008031	LAJE PRÉ-FABRICADA	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da laje, incluindo o fornecimento das viguetas, tijolos, capeamento (concreto não estrutural e= 4,00 cm) e escoramento necessário.	008031 - Área, em m², da laje executada.
008031001	Para forro, vão até 4,00 metros		
008031002	Para forro, vão entre 4.01 e 5,50 metros		
008031003	Para piso, vão até 4,00 metros		
008031004	Para piso, vão entre 4,01 e 5,50 metros		
008032	RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO		
008032001	Reparos superficiais com argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados, espessura ≤ 1,0 cm [m²]	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos reparos, incluindo preparo, limpeza, aplicação de argamassa / concreto projetado / graute e cura.	008032001 a 008032004 - Área em m², de reparo executado. 008032005 – Volume em m³, de graute aplicado.
008032002	Reparos rasos com argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados (1,0 cm < espessura ≤ 3,0 cm) [m²]		
008032003	Reparos semi profundos com argamassa base cimento modificada com polímeros, agente adesivo e protetor contra corrosão integrados (3,0 cm < espessura ≤ 5,0 cm) [m²]		
008032004	Reparos semi-profundos com concreto projetado (1,0 cm < espessura ≤ 5,0 cm) [m²]		
008032005	Reparos profundos executados com graute base cimento ou microconcreto fluido (3,0 cm < espessura ≤ 30 cm) [m³]		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008032006 008032007	Reposição ou reforço de armaduras - Emendas por traspasse Reposição ou reforço de armaduras - Emendas por solda	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do reforço, incluindo o fornecimento do aço.	008032006 e 008032007 - Peso, em kg, de aço utilizado.
008032008 008032009	Injeção de gel de poliuretano Injeção de espuma e gel de poliuretano	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da injeção.	008032008 e 008032009 – Extensão em metro, m, de fissura tratada.
008032010	Mobilização e desmobilização para serviços de recuperação estrutural	Fornecimento de veículo para transporte da equipe e equipamentos necessários para execução dos serviços de recuperação estrutural. Inclui o tempo produtivo e improdutivo do veículo (depreciação, juros, manutenção, combustível e operação) e o tempo improdutivo dos empregados.	008032010 – Por quilômetro efetivamente rodado, km, de mobilização e desmobilização realizada.
008033	CONTROLE TECNOLÓGICO DE ESTACAS		
008033001	Verificação de integridade de estaca - PIT	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução das provas de carga, inclusive instalação e operação dos equipamentos e fornecimento de relatórios e dados necessários a interpretação dos resultados. A mobilização e desmobilização, bem como a estadia dos funcionários, estão inclusos no preço.	008033001 a 008033015 - Por unidade, ud, de prova de carga executada.
008033002	Prova de carga estática em estaca até 20 tf		
008033003	Prova de carga estática em estaca de 21 até 30 tf		
008033004	Prova de carga estática em estaca de 31 até 40 tf		
008033005	Prova de carga estática em estaca de 41 até 50 tf		
008033006	Prova de carga estática em estaca de 51 até 60 tf		
008033007	Prova de carga estática em estaca de 61 até 100 tf		
008033008	Prova de carga estática em estaca acima de 100 tf		
008033009	Prova de carga dinâmica em estaca até 20 tf		
008033010	Prova de carga dinâmica em estaca de 21 até 30 tf		
008033011	Prova de carga dinâmica em estaca de 31 até 40 tf		
008033012	Prova de carga dinâmica em estaca de 41 até 50 tf		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
008033013	Prova de carga dinâmica em estaca de 51 até 60 tf		
008033014	Prova de carga dinâmica em estaca de 61 até 100 tf		
008033015	Prova de carga dinâmica em estaca acima de 100 tf		
008034	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO		
008034001	Dosagem	Estudos dos agregados e determinação do traço do concreto.	008034001 – Por unidade de traço
008034002	Controle de resistência do concreto	Coleta e preparo dos corpos de prova, cura, armazenamento e transporte para o laboratório, ensaios e laudos.	008034002 – Por ud de corpo de prova.

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 10

009001 a 009010 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES 14
009011 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA 26
009012 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL 26
009013 TERMINAL DE LIMPEZA (TL) 27
009014 TUBO DE QUEDA (TQ) 27
009015 a 009025 POÇO DE VISITA 27
009026 TIL RADIAL DE REDE 47
009027 PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO 49
009028 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800 49
009029 EMBASAMENTO 49
009030 ANCORAGEM 53
009031 IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO 54

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 54

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 57

DESENHOS 66

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os procedimentos básicos a serem observados na execução de serviços de assentamento de tubulações de água e esgoto.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A execução de serviços em rede de água e esgoto deve atender os projetos e as determinações da fiscalização, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e da programação de trabalho pré-estabelecido.

Os materiais / equipamentos (incluindo peças pré-moldadas de concreto) a serem utilizados nas obras, devem estar em conformidade com as normas correlatas e atenderem às especificações técnicas, devem estar devidamente homologadas na Sanepar, de acordo com os critérios para homologação de materiais / equipamentos.

ESTOCAGEM

Toda a tubulação deve ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente devem ter rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e devem ter altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles deve ser de 1,50 m. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos podem ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. As tubulações somente devem ser deslocadas para o local de aplicação, quando de sua utilização efetiva. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deve ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

FERRO DÚCTIL (FD)

Para este material existem três métodos de empilhamento.

Método nº 1
A pilha é formada de leitos superpostos alternando-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fortes pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo.

Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas (ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo). Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

Método nº 2
A pilha é constituída por leitos superpostos, sendo que todas as bolsas de todos os tubos em todos os leitos estão voltadas para o mesmo lado. Os leitos sucessivos são separados por espaçadores de madeira cuja espessura mínima consta na tabela abaixo:

Espessura Mínima dos Espaçadores de Madeira

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Espessura mm	DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Espessura mm
50	55	450	80
75	65	500	80
100	70	600	85
150	75	700	85
200	80	800	90
250	85	900	95
300	80	1000	110
350	75	1100	130
400	75	1200	135

Os tubos do primeiro leito são colocados conforme descrito no método nº 1. Todos os tipos de levantamento dos tubos podem ser usados com este método, que é o mais recomendado para estocagem dos tubos de grandes diâmetros (DN 700 a DN 1200).

Os tubos das demais camadas são colocados por cima dos espaçadores. Tanto estes como as bolsas das várias camadas devem ser alinhados verticalmente. O primeiro e o último tubo de cada leito devem ser calçados como os do primeiro (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Altura de Estocagem

Número máximo de leitos na formação das pilhas

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Método n°1		Métodos n° 2 e 3	
	Tubos Classes K-7	Tubos Classes K-9	Tubos Classes K-7	Tubos Classes K-9
50	-	89	-	33
75	-	70	-	30
100	58	58	27	27
150	40	40	22	22
200	31	31	18	18
250	25	25	16	16
300	21	21	14	14
350	18	18	12	12
400	15	16	11	11
450	12	14	10	10
500	10	12	8	8
600	7	10	6	7
700	5	7	4	5
800	4	6	3	4
900	4	5	3	4
1000	3	4	2	3
1100	2	3	2	2
1200	2	3	2	2

Método nº 3

A pilha é constituída por leitos superpostos, estando os tubos de cada leito dispostos com as suas bolsas voltadas alternadamente para um lado e para o outro. Ademais, os tubos de dois leitos consecutivos são perpendiculares (estocagem quadrada ou "em fogueira").

Os tubos do primeiro leito são colocados como nos dois métodos anteriores. As bolsas são alternadamente voltadas para um lado e para o outro, com o início de um posicionado a 5 cm

da ponta dos tubos vizinhos. Os corpos dos tubos estão em contato. O primeiro e o último tubo devem ser calçados com cunhas.

Os tubos do segundo leito são dispostos da mesma maneira, porém perpendicularmente aos tubos da primeira fileira.

Daí por diante adota-se o mesmo procedimento, de tal modo que o calçamento do primeiro e do último tubo de cada leito seja assegurado pelas próprias bolsas dos tubos do leito imediatamente inferior (Ver na Tabela “Altura de Estocagem” o número de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Este método reduz ao mínimo o gasto de madeira de calçamento, mas obriga a nivelar os tubos um por um. Não é um método muito aconselhado, pois apresenta riscos de danificação do revestimento externo devido ao contato pontual dos tubos empilhados diretamente uns sobre os outros.

PVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 1 do FD. A altura máxima de empilhamento é de 1,5 m, independente de diâmetro. Lateralmente devem ser colocadas escoras verticais distanciadas entre si de, no máximo, 1,5 m.

PRFV

O método nº 2 do FD é a melhor forma de estocagem. A altura máxima de estocagem é de 2,00 m. Recomendam-se cuidados especiais em regiões sujeitas a ventos fortes, devido ao pequeno peso dos tubos.

RPVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 3 de FD. A altura máxima de empilhamento é dada pela tabela seguinte:

Altura Máxima de Empilhamento

Diâmetro Tubos (mm)	Quantidade de tubos Armazenagem
50	35
75	20
100	15
150	10
200	6
250 e 300	5
350	4
400 a 500	3
600 e 700	2

PEAD

A tubulação fornecida em bobinas deve ser estocada obrigatoriamente sobre estrado de madeira, não devendo ser empilhadas mais de 10 (dez) bobinas de tubos de até 40 mm de diâmetro e nem mais de 6 (seis) bobinas nos diâmetros maiores.

Para os tubos fornecidos em barras, a melhor forma de estocagem é conforme o método nº 1 do FD, cuidando especialmente para que as barras com flange não sofram danos. A altura máxima de estocagem recomendada é dada na tabela abaixo:

PN 3,2	PN 4	PN 6-16
h	h	h
2,10 m	2,80 m	3,00 m

AÇO

Os tubos de aço devem ser estocados conforme o método nº 1 de FD, sendo no entanto necessário o uso de saquinhos de areia, palha de arroz ou outro enchimento para separar os tubos, de modo a não danificar o revestimento externo dos mesmos. No caso de estocagem por tempo superior a 6 (seis) meses, entre cada camada deve ser colocada uma tábua de 2,5 x 15 cm, além dos saquinhos de proteção citados anteriormente, tanto para apoiar a tábua no tubo de baixo como para receber o tubo de cima.

O número máximo de camadas não deve exceder ao indicado na tabela abaixo:

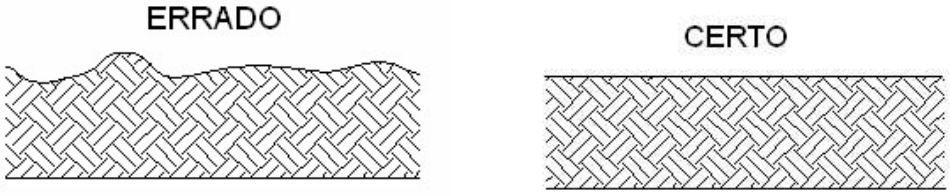
DN	NC
150	7
200 e 250	6
300 a 400	5
450 a 600	4
700 e 800	3
900 a 1200	2

A preparação da área de estocagem deve ser executada, considerando a estimativa de tubo a armazenar, tipo de veículos, equipamentos e período previsto para estocagem.

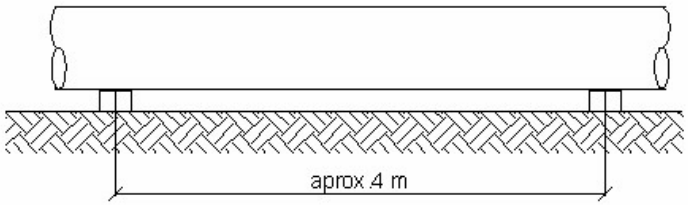
Recomendamos seguir os seguintes passos:

Nivelação da área

A Base de apoio das pilhas de tubos, após preparada, deve apresentar um índice de resistência a compressão em torno de 1 kgf/cm².

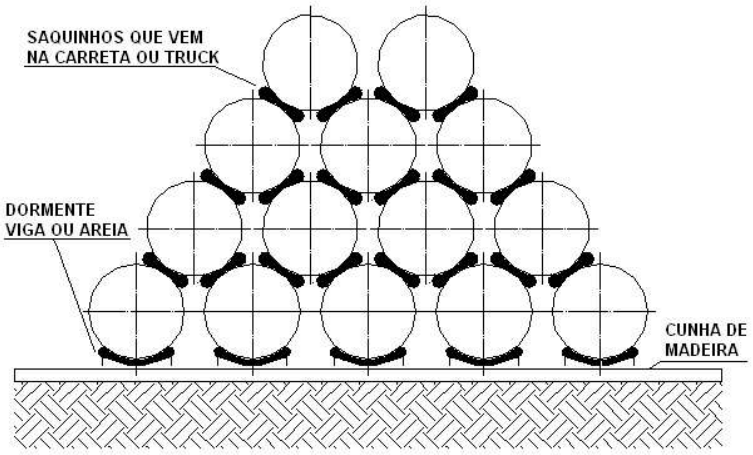


Fazer um lastro, e colocar os apoios com distância de 4 metros, utilizando-se de:
- Dormente (17 x 24 cm)
- Viga ou semelhante (6 x 12 cm; 6 x 16 cm; 8 x 8 cm)
- Terra ou areia



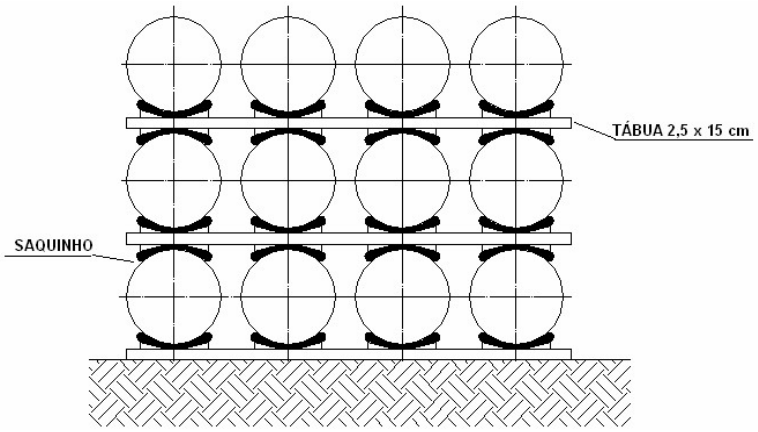
Estocagem Tipo “Apoiado”

Os tubos são apoiados sobre “saquinhos” de areia ou palha de arroz e alterna-se a colocação da ponta e da bolsa. Para este tipo de empilhamento não aconselhamos o uso de empilhadeiras.



Estocagem Tipo “Sobreposto”

Os tubos são apoiados sobre “saquinhos” de areia ou palha de arroz e alterna-se a colocação da ponta e da bolsa.



TUBO DE CONCRETO

O método de estocagem preconizado é o nº1 de FD. A altura máxima de estocagem é dada pela relação abaixo:

DN	NC
400	5
500	4
600 a 800	3
900 a 1500	2
1700 a 2200	1

MANUSEIO E TRANSPORTE

Todo manuseio de tubulação deve ser feito com auxílio de cintas, sendo aceito o uso de cabos de aço com ganchos especiais revestidos de borracha ou plástico exclusivamente para tubulação de ferro dúctil. Excepcionalmente podem ser movidos manualmente, se forem de pequeno diâmetro. Para tubos de concreto deve ser utilizado acessório tipo "garfo", **não sendo admitido cabo de aço**. Os tubos não podem ser rolados, arrastados ou jogados de cima dos caminhões, mesmo sobre pneus ou areia.

Os danos causados nos revestimentos internos e externos dos tubos, por mau manuseio, devem ser recuperados antes do assentamento, às expensas da empreiteira, sendo a sua utilização condicionada a aprovação da fiscalização. Quando ocorrer falha/defeito a recuperação deve ser executada com o pessoal especializado do fabricante.

ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entorno de 5º e 25º C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deve ser observando rigorosamente.

Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

CONEXÕES

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a 300 mm, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Os elementos de uma canalização formam uma corrente na qual cada um dos elos tem a sua importância. Um único elemento mal assentado, uma única junta defeituosa pode constituir-se num ponto fraco que prejudica o desempenho da canalização inteira, causando problemas quando entrar em operação, por isto recomenda-se:

a) verificar previamente se nenhum corpo estranho permaneceu dentro dos tubos;
b) depositar os tubos no fundo da vala sem deixá-los cair;
c) utilizar equipamento de potência e dimensão adequado para levantar e movimentar os tubos;
d) executar com ordem e método todas as operações de assentamento, não danificar os revestimentos interno e externo e manter as peças limpas (especialmente pontas e bolsas);
e) verificar o nivelamento dos tubos no decorrer do assentamento, utilizando nível ótico de precisão para diâmetros acima de 400 mm em tubulações de esgoto por gravidade;
f) verificar o alinhamento das tubulações no decorrer do assentamento. Para tubulações de concreto com diâmetro maior ou igual a 400 mm deve ser utilizado equipamento topográfico;
g) calçar os tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras;
h) montar as juntas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos, dar a curvatura após a montagem de cada junta, tomando o cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares preconizadas pelos fabricantes;
i) tampar as extremidades do trecho interrompido com cap, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos, cada vez que for interrompido o serviço de assentamento.

Os equipamentos de uma tubulação (registros, válvulas, ventosas, juntas de expansão e outros) devem ser aplicados nos locais determinados pelo projeto, atendendo-se ao disposto para a execução das juntas em tubulações, no que couber.

Devem ser atendidas às recomendações e especificações dos fabricantes. Devem ser alinhados com mais rigor do que a tubulação em geral. No caso de necessitarem de apoios com ancoragem, ver o item 009028.

No caso de equipamento com juntas diferentes das da tubulação, ou que sejam colocados fora do eixo longitudinal da mesma (para os lados, para cima ou para baixo), o pagamento de seu assentamento deve ser feito de acordo com o Módulo 14 - Instalações de Produção.

Nos itens a seguir estão descritos os procedimentos para execução dos diversos tipos de juntas, de acordo com o tipo de tubo. São instruções básicas que, a critério da fiscalização, podem sofrer pequenas modificações na forma de execução.

As tubulações sob pressão aduzindo esgoto ou água não potável devem ser identificadas conforme especificado no item 009029, com a finalidade de evitar uso indevido.

ASSENTAMENTO DE TUBO

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser atendidas, as especificações, as instruções e recomendações dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala. No caso de esgotos, deve ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

O fundo da vala deve ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas.

A descida dos tubos na vala deve ser feita manualmente ou mecanicamente em função do tipo do material e do seu diâmetro, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos,

desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deve ser tomado com as partes que a ser conectadas (ponta, bolsa, flanges etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deve der observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação, a necessidade de execução de base especial e de compactação lateral ao tubo evitando a deformação diametral da tubulação, as dimensões mínimas e máximas de largura das valas (ver Módulo 4) e recobrimentos regulamentados neste Módulo 9 atendendo também as recomendações de projeto e as exigidas pelo fabricante.

As tubulações devem ser assentadas em solos estáveis com capacidade de suporte compatíveis com a tubulação a ser assentada. Se o fundo da vala for constituído de rocha, o mesmo deve ser regularizado com material granular fino, isento de corpos estranhos, de forma que a tubulação não se apoie sobre a rocha. Para solos com baixa capacidade de suporte para receber a tubulação, deve ser executada a devida estabilização do solo, compatível com a tubulação a ser assentada, por meio da utilização de Pedra Marroada, conhecida também como Rachão ou com Pedra de Mão, sendo vedada a utilização de “bica corrida” para esta finalidade. Para tubulações até DN 300, quando o solo se apresentar saturado de água e inconsistente, situação esta que não possa ser evitada com bomba de esgotamento, executar reforço do solo com uma camada de brita intertravada com pedrisco. Após a estabilização do solo anteriormente citada, deve ser executado o embasamento da tubulação conforme as especificações apresentadas no 0927-Embasamento, deste Módulo.

No caso de assentamento de tubos em trechos fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, tes, cruzetas, registros etc., devem ser empregados sistemas de ancoragem. Devem ser utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio devem ser de concreto. Tais sistemas devem, de acordo com a complexidade, ser definidos em projetos específicos.

Especial atenção deve ser dada à necessidade de escoramento da vala, atendendo as orientações contidas no Módulo 5, bem como quanto à drenagem de valas.

Para tubulações de PVC / PEAD (água ou esgoto) com diâmetros até 200 mm devem ser utilizados grampos de fixação provisórios a cada 1,50 m, os quais devem ser retirados após a compactação da primeira camada de reaterro sobre o tubo.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. Estas deflexões devem ser evitadas, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo **proibida** a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

Nas tubulações (água e esgoto) deve ser observado um recobrimento mínimo final de 0,65 m nos passeios e 0,90 m nas ruas, admitindo-se recobrimentos inferiores no caso de ramais prediais. No caso de redes coletoras em travessias, cujo recobrimento esteja entre 0,90m e 1,10m a tubulação deve ser envelopada com areia até 0,10m acima da geratriz superior do tubo.

Em casos excepcionais onde o recobrimento mínimo da rede coletora não seja possível e esteja sujeito a tráfego de veículos, deve ser executado envelopamento utilizando-se concreto estrutural com fck =15 MPa formando um prisma de seção quadrada de lado igual a duas vezes o diâmetro da tubulação. A tubulação deve estar centrada no prisma. Outra forma de proteção, principalmente no caso de redes de distribuição de água, executa-se o envolvimento da tubulação com areia e sobre esta assentam-se placas de concreto armado pré-moldadas, com largura mínima de 40 cm ou duas vezes o diâmetro da tubulação.

Para redes de distribuição, que admitam ligações prediais, a tubulação deve ser assentada no passeio com distância de 0,70 m do alinhamento predial.

Para redes coletoras, que recebam ligações prediais, a tubulação deve ser assentada no passeio com distância de 1,50 m do alinhamento predial.

Quando houver qualquer impedimento para atender as distâncias especificadas, a Sanepar deve definir a posição em que a tubulação deve ser assentada.

Em casos excepcionais onde haja proximidade de rede de água e rede de esgoto, a distância mínima entre estas redes deve ser de 0,30 m.

O início do assentamento de tubulações de esgoto de um determinado trecho só pode acontecer após a liberação formal da fiscalização, que se da com a assinatura e entrega da respectiva Ordem de Serviço de Esgoto. Fica a cargo da contratada a preparação dos elementos necessários à locação, que devem ser verificados e autorizados pela Sanepar.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo das Cruzetas (ver desenho nº 1), devem ser observados os seguintes procedimentos:

a) instalar perfeitamente as réguas que devem ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador. As réguas devem estar distantes entre si no máximo 20,00 m;

b) colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto a mesma para conseguir a sua verticalidade;
c) fazer a visada procurando tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência do raio visual sobre os três pontos indica que o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo dos Gabaritos (ver desenho nº 2), devem ser observados os seguintes procedimentos:
a) instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
b) esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
c) colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indica se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para assentamento de tubos, utilizando-se o Processo Misto Gabarito-Cruzeta (ver desenho nº3) devem ser observados os seguintes procedimentos:
a) instalar os gabaritos com régua fixada e nivelada em relação ao piquete aproximadamente a cada 20 m ou nos pontos de mudança de declividade ou direção (PVs, CIs, CPs);
b) passar a linha de nylon, bem tencionada e sem emenda, sobre a régua nivelada para evitar catenária. Esta linha serve como alinhamento de vala;
c) utilizar, no fundo da vala, outra linha de nylon no mesmo alinhamento da superior para servir de alinhamento dos tubos;
d) assentar os tubos conferindo-os com a cruzeta que deve ser assentada sobre os tubos e passando-a junto a linha superior para verificação das cotas.
   Utilizam-se gabaritos com ponteiras de FG de diâmetro ½ ” ou ¾” com 2 m de comprimento, réguas pintadas e com furos para evitar deformações. Nas ponteiras utilizam-se fixadores móveis para altura das réguas e para fixar a própria régua. Utiliza-se cruzeta em alumínio ou madeira contendo, em suas extremidades, um semicírculo no diâmetro do tubo correspondente e uma pequena barra para visualização junto a linha de nylon, bem como nível esférico para conseguir sua verticalidade.

009001 TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ÁGUA

Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:

a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);
c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
e) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item "d";
f) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
g) usar "tirfor" no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

009002 TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ESGOTO

Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:
h) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
i) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);
j) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
k) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
l) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item "d";
m) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
n) usar "tirfor" no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

009003 TUBULAÇÃO DE PVC JS

Para execução de junta soldada, proceder da seguinte maneira:
a) verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;
b) lixar o externo da ponta e o interno da bolsa até retirar todo o brilho, utilizando lixa nº 100;
c) limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;
d) marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
e) lixar a ponta e a bolsa antes da aplicação da solução adesiva;

f) aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta, e imediatamente proceder a montagem da junta, observando a marca feita na ponta;
g) limpar o excesso de adesivo.

009004 TUBULAÇÃO DE PEAD

Essa tubulação deve ser assentada preferencialmente com as juntas soldadas, admitindo-se conexões mecânicas, flangeadas ou por pressão só como eventualidade. A solda preconizada é a termoplástica de fusão, com máquinas específicas para soldagem "topo a topo"
Para o trabalho com este material proceder da seguinte maneira, que atendam às exigências técnicas quanto à temperatura, tempo e pressão de soldagem recomendadas pelo fabricante e normas técnicas.
a) abrir a vala no mínimo 10,00 m a frente da linha instalada, facilitando o seu desvio de eventuais obstáculos;
b) fazer as soldas preferencialmente fora da vala;
c) facear regularmente as superfícies a serem soldadas;
d) limpar as superfícies com solvente indicado pelo fabricante dos tubos;
e) aquecer as superfícies com o emprego da máquina de solda e pressioná-las entre si;
f) cuidar ao movimentar o tubo para colocá-lo na vala, para não curvá-lo acima de sua curvatura admissível (raio mínimo igual a 30 vezes o diâmetro);
g) Seguir as orientações da ABPE (Associação Brasileira de Tubos Poliolefínicos e Sistemas) e recomendações dos fabricantes dos tubos.

009005 TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ÁGUA

Os cuidados com a execução estão diretamente relacionados com a qualidade final da obra, sendo, portanto, de fundamental importância observar as exigências a seguir colocadas:

- No início do Contrato, deve ser realizada uma reunião com a equipe técnica da contratada e do fabricante, para esclarecimentos e treinamento, referente a todos os procedimentos que devem ser adotados no decorrer da obra;
- Compete a fiscalização avaliar as condições de recebimento, estocagem e manuseio da tubulação na obra. O armazenamento deve seguir rigorosamente as recomendações do fabricante, sendo vetado estocar o material ao longo do trecho a ser executado. O material deve ser transportado para o local de assentamento diariamente, sendo que eventuais sobras devem ser recolhidas ao almoxarifado;
- O assentamento da tubulação deve ser sobre terreno estabilizado natural ou reforçado com rachões e brita, com o devido embasamento de areia;

- colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução dos tubos além das marcas pré-estabelecidas;
- As tubulações devem ser envolvidas com areia ou material selecionado, atendendo as recomendações do MOS e do Fabricante. Deve ser executada a compactação lateral deste material, até no mínimo ¾ do diâmetro da tubulação.
- Não se admite o acoplamento de tubulações com a utilização de equipamentos como retro-escavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, mesmo constando dos manuais dos fabricantes. Os acoplamentos devem ser realizados utilizando-se de alavancas para pequenos diâmetros e catracas/tirfor para os demais. Desta maneira pode-se ter o controle do avanço da ponta do tubo na bolsa, de forma manter a folga prevista na especificação técnica do fabricante eliminando risco de danos a estrutura da tubulação.
- As conexões, curvas e Te(s) para instalação de descargas e ventosas, devem ser confeccionadas em fábrica sujeitas a inspeção da Sanepar. Não se admite a execução destas peças em campo, e nem a utilização de extremidades ponta-flange ou cortes e soldagens de tubos.
- Durante a obra, os cortes executados nas tubulações para ajuste de comprimento, para instalação de conexões e válvulas, as extremidades seccionadas devem ser tratadas com a utilização de material recomendado pelo fabricante ou massa plástica automotiva. Este procedimento visa selar a estrutura do tubo impedindo a percolação da água vindo ocasionar futuros danos a estrutura dos tubos e/ou ocasionar vazamentos.
- A fiscalização deve observar as condições naturais de escoamento da água originadas de descargas de modo a obter 100% do esgotamento da linha. Caso não seja possível ou extremamente onerosa, deve ser construído um poço auxiliar para instalação de conjunto motor-bomba, conforme descrito nas diretrizes de projeto. Esta condição é de fundamental importância para agilizar serviços de manutenção e retomada do abastecimento bem como preservar a qualidade da água distribuída.
- Na execução de blocos de concreto e caixas, as tubulações em contato com os mesmos, devem ser protegidas com borrachas de 10 à 30 mm de espessura e 100 à 200mm de largura colocadas nas saídas das caixas e nas bordas dos blocos.

- As juntas para as montagens de flanges, devem ter no mínimo 3,2mm de espessura em papelão hidráulico ou borracha tipo EPDM estruturada com duas lonas. Não se admite a utilização de junta com borracha não estruturada, independente da pressão de trabalho da linha.
- Os flanges em PRFV devem ter faces lisas e possuir ranhuras.
- Durante a obra no final de cada jornada, as extremidades das tubulações devem ser protegidas com CAP ou Tampão de madeira, de modo a impedir a entrada de barro, pedras, insetos, répteis e outros materiais estranhos, que comprometam a operação das linhas e dos seus acessórios.
- Devem ser removidos todos os materiais que porventura tenham se acumulado no interior da tubulação sem danificar o acabamento interno dos tubos e também para que no carregamento e início de operação da linha não fiquem retidos em válvulas, nos hidrômetros ou mesmo danifiquem as paredes dos tubos.

000906 TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ESGOTO

Os cuidados com a execução estão diretamente relacionados com a qualidade final da obra, sendo, portanto, de fundamental importância observar as exigências a seguir colocadas:

- No início do Contrato, deve ser realizada uma reunião com a equipe técnica da contratada e do fabricante, para esclarecimentos e treinamento, referente a todos os procedimentos que devem ser adotados no decorrer da obra;
- Compete a fiscalização avaliar as condições de recebimento, estocagem e manuseio da tubulação na obra. O armazenamento deve seguir rigorosamente as recomendações do fabricante, sendo vetado estocar o material ao longo do trecho a ser executado. O material deve ser transportado para o local de assentamento diariamente, sendo que eventuais sobras devem ser recolhidas ao almoxarifado;
- O assentamento da tubulação deve ser sobre terreno estabilizado natural ou reforçado com rachões e brita, com o devido embasamento de areia;
- colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução dos tubos além das marcas pré-estabelecidas;

- As tubulações devem ser envolvidas com areia ou material selecionado, atendendo as recomendações do MOS e do Fabricante. Deve ser executada a compactação lateral deste material, até no mínimo ¾ do diâmetro da tubulação.
- Não se admite o acoplamento de tubulações com a utilização de equipamentos como retro-escavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, **mesmo constando dos manuais dos fabricantes**. Os acoplamentos devem ser realizados utilizando-se de alavancas para pequenos diâmetros e catracas/tirfor para os demais. Desta maneira pode-se ter o controle do avanço da ponta do tubo na bolsa, de forma manter a folga prevista na especificação técnica do fabricante eliminando risco de danos a estrutura da tubulação.
- As conexões, curvas e Te(s) para instalação de descargas e ventosas, devem ser confeccionadas em fábrica sujeitas a inspeção da Sanepar. Não se admite a execução destas peças em campo, nem a utilização de extremidades ponta-flange ou cortes e soldagens de tubos.
- Durante a obra, os cortes executados nas tubulações para ajuste de comprimento, para instalação de conexões e válvulas, as extremidades seccionadas devem ser tratadas com a utilização de material recomendado pelo fabricante ou massa plástica automotiva. Este procedimento visa selar a estrutura do tubo impedindo a percolação da água vindo ocasionar futuros danos a estrutura dos tubos e/ou ocasionar vazamentos.
- A fiscalização deve observar as condições naturais de escoamento da água originadas de descargas de modo a obter 100% do esgotamento da linha. Caso não seja possível ou extremamente onerosa, deve ser construído um poço auxiliar para instalação de conjunto motor-bomba, conforme descrito nas diretrizes de projeto. Esta condição é de fundamental importância para agilizar serviços de manutenção e retomada do abastecimento bem como preservar a qualidade da água distribuída.
- Na execução de blocos de concreto e caixas, as tubulações em contato com os mesmos, devem ser protegidas com borrachas de 10 a 30 mm de espessura e 100 à 200mm de largura colocadas nas saídas das caixas e nas bordas dos blocos.
- As juntas para as montagens de flanges, devem ter no mínimo 3,2mm de espessura em papelão hidráulico ou borracha tipo EPDM estruturada com duas lonas. Não se admite a utilização de junta com borracha não estruturada, independente da pressão de trabalho da linha.
- Os flanges em PRFV devem ter faces lisas e possuir ranhuras.
- Durante a obra no final de cada jornada, as extremidades das tubulações devem ser protegidas com CAP ou Tampão de madeira, de modo a impedir a entrada de barro, pedras, insetos, répteis e outros materiais estranhos, que comprometam a operação das linhas e dos seus acessórios.

- Devem ser removidos todos os materiais que porventura tenham se acumulado no interior da tubulação sem danificar o acabamento interno dos tubos e também para que no carregamento e início de operação da linha não fiquem retidos em válvulas ou mesmo danifiquem as paredes dos tubos.

009007 TUBULAÇÃO DE FERRO DÚCTIL JE / JE2GS / JTI

A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha. Para sua montagem, observar o seguinte procedimento:

a) limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aço ou raspador, removendo com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha;
b) colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
c) em tubos cortados riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
d) chanfrar e limar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
e) descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;
f) lubrificar o anel de borracha e de 10 cm da ponta do tubo, utilizando o lubrificante recomendado pela fábrica. **Não usar óleo mineral, graxa ou sebo**;
g) centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no anel, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo; tubos desalinhados, além da dificuldade de acoplamento, podem danificar o anel e a bolsa;
h) introduzir a ponta até a marca referenciada no item “c” para livre dilatação e mobilidade da junta. Nesta operação utilizar a alavanca simples (DN 50 a 100); um “tirfor” de 1600 kgf (DN 150 a 300) e de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois “tirfor” de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200); caso haja especificação explicita do fabricante da tubulação, pode ser efetuado o acoplamento utilizando-se o equipamento de escavação, tomando-se todos os cuidados necessários para não danificar nem o anel de vedação e nem a tubulação.
i) verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.
j) após o acoplamento, caso necessário dar a deflexão na tubulação obedecendo os limites estipulados pelo fabricante.

009008 TUBULAÇÃO DE AÇO JE

A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha. Para sua montagem, observar o seguinte procedimento:

a) limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aço ou raspador, removendo com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha;
b) colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
c) em tubos cortados riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
d) chanfrar e limar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
e) proteger a área em que foi realizado o corte, com composto de galvanização a frio, com produto homologado;
f) descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;
g) lubrificar cerca de 10 cm da ponta do tubo e o anel de borracha, a utilizando o lubrificante recomendado pelo fabricante, normalmente fornecido em conjunto com a tubulação. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
h) centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no anel, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo; tubos desalinhados, além da dificuldade de acoplamento, podem danificar o anel e a bolsa;
i) introduzir a ponta até a marca referenciada no item “d” para livre dilatação e mobilidade da junta. Nesta operação utilizar um “tirfor” de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois “tirfor” de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200);
j) verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.
k) Caso haja necessidade de deflexão, ou desvio angular entre os tubos, somente deve ser realizado, após a tubulação estar devidamente acoplada.
l) Verificar a compactação do material de reaterro, nas laterais do tubo, até no mínimo ¾” do diâmetro da tubulação.

Salvo explicitação em contrário contida no projeto deve ser feito o “jumpeamento” em todas as juntas. Para isso deve ser feita a remoção de um quadrado de 7 cm x 7 cm do revestimento externo dos tubos, em ambos os lados da junta. O local do qual foi removido o revestimento

deve ser limpo e em seguida soldada a ponta de dois cabos de 16 mm², cuja extensão normal é 0,60 m cada. Este jumpeamento deve ser duplo, com 2 fios em separado por segurança, para osistema de proteção catódica. Após a consolidação da solda, feita pelo processo exógeno, o revestimento dos tubos deve ser recomposto conforme detalhe indicado no projeto. Deve -se considerar a indicação da especificação técnica para a proteção catódica aos tubos de aço.

Não é permitida a utilização de tubos com anel de borracha na ponta do tubo.

009009 TUBULAÇÃO DE AÇO JS

Este item refere-se a assentamento de tubulações destinadas a interligação de unidades, tais como, adutoras, sub-adutoras, linhas de recalque etc.

As tubulações destinadas a montagem de barriletes em elevatórias, ETAs, ETEs, interligação entre reservatórios ou outras unidades, desde que caracterizadas como instalações localizadas, devem ser tratadas no Módulo 14 – Instalações de Produção.

Com exceção dos tubos de aço destinados para cravação em travessias não destrutivas, toda tubulação de aço aplicada em obras da Sanepar deve ser revestida interna e externamente a fim de garantir a sua perfeita proteção, obedecendo as Normas Brasileiras que tratam do assunto.

Não havendo citação de norma específica para revestimento de tubulações, deve ser adotada o previsto na Especificação Básica N° 18.1.1.001 da Sanepar disponível no Módulo 14 deste Manual.

Soldagem

O processo de soldagem é executado manualmente, em tubos de diâmetro mínimo de DN 600 com solda elétrica. Ver no desenho nº 4 as dimensões para execução.

Devido ao grau de dificuldade na execução deste tipo de junta, em relação aos demais, os soldadores devem ser comprovadamente habilitados para execução de trabalhos de solda na posição 5 G (o tubo permanece fixo na posição (+-15 graus) e não gira durante a soldagem que é feita nas posições plana, vertical e sobre cabeça). São necessários, no mínimo, dois soldadores para os passes de raiz e a quente.

O alinhamento e a preparação da junta deve ser conforme a API 5 LX. Para tubos de diâmetros acima de 400 mm, conforme a API 1104, devem ser utilizados grampos internos

para evitar o desalinhamento, os quais só podem ser retirados depois que esteja feito 100% do passe da raiz. Em tubos menores deve ser feito somente o ponteamento.

Os eletrodos recomendados são os celulósicos classes AWS E6010 FLEETWELD 5P da ARMCO ou equivalente. A soldagem deve ser executada com o eletrodo na posição vertical descendente. O eletrodo de 4 mm pode ser utilizado em todas as camadas; o de 5 mm nas camadas nº 3 a 8; o de 3,2 mm pode ser usado quando a espessura do tubo for igual ou menor a 7 mm e quando o espaçamento não permitir utilizar o de 4 mm.

A corrente de soldagem, ou de chama, deve ser contínua, polo positivo. A gama de amperagem deve ser de 125 A- 165 A para a primeira camada e 160 A - 185 A para as demais. A gama de voltagem, 24-26 V para a primeira camada, 25-27 V para a segunda e 26-29 V para as demais. A velocidade de soldagem para o passe de raiz varia de 25 a 40 cm/min. O tempo entre camadas deve ser no máximo 5 min entre os passes de raiz e a quente.

Todo início e final de cordão deve ser limpo com retirada total da escória, aplainar o passe de raiz e limpar com escova rotativa os demais. Durante a soldagem, a velocidade do vento no local não deve ser superior a 12 km/h. Todos os passes, principalmente o passe de raiz, devem ser protegidos do contato direto com água enquanto estiver resfriando.

Recuperação do Revestimento

A recuperação de tubulações danificadas em transporte, carga, descarga e manuseio inadequados deve ser executada utilizando produtos específicos disponibilizados pela área de manutenção dos fabricantes. Observar que por questões de garantias, assistência técnica, definição de responsabilidades, reações inadequadas dos diferentes produtos e ocorrência de desplacamento de camadas de revestimentos, os produtos de recuperação devem ser fornecido pelos mesmos fabricantes da tubulação.

Quanto a recuperação do revestimento após a soldagem dos tubos, deve ser utilizado um dos seguintes sistemas:

a) Recuperação de revestimento de superfície externa de tubulação, para sistemas de água e esgoto

a.1) Para tubulação enterrada ou semi-enterrada, padrão epóxi alta espessura, isenta de alcatrão:

– Tratamento da superfície com de jato abrasivo ao metal quase branco padrão SA 2 1/2, conforme a NBR 7348.
– Uma demão de 70/75 micrômetros de primer a base de silicato inorgânico alcalino rico em zinco, conforme a NBR 7834, selando a porosidade com a aplicação de "mistcoat".
– Obs.: Tintas a base de silicatos inorgânicos não devem ser retocadas com o mesmo produto, devendo-se utilizar para tanto epóxi pó de zinco ou epóxi alumínio.
– Duas demãos de 175/200 micrômetros cada, de epóxi alta espessura, isenta de alcatrão, conforme a NBR 7829, com mais de 80% de sólidos por volume, resistente a abrasão e corrosão.

a.2) Para tubulação aérea, padrão alumínio fenólico:

– Tratamento da superfície com jato abrasivo ao metal quase branco, padrão mínimo SA 2 1/2 conforme a NBR 7348.
– Uma demão com 120 micrômetros de primer epóxi classe "LOW VOC" de alta espessura vermelho óxido, com mais de 75% de sólidos por volume.
Referências
Sherwin Williams: SHER-TILE HS PRIMER
International: INTERSEAL 211 HS
– Duas demãos de 25/30 micrômetros cada, de tinta alumínio fenólica bicomponente, especificação de referência Petrobrás N-1259.
Referência:
Sherwin Williams: Admiral 1259

a.3) Para tubulação aérea ou enterrada, padrão Poliuretano Elastomérico sem solventes ou Poliuréia:

– Tratamento da superfície com jato abrasivo ao metal quase branco padrão SA 2 1/2, conforme a NBR 7348, com perfil mínimo de rugosidade entre 80/88 micrômetros (utilizar abrasivo compatível com jato úmido de alta pressão).
– Uma demão de Poliuretano Elastomérico sem solventes, aplicado com bomba airless spray plural component automatic, ou manualmente com utilização de rolo e trinchas quando o produto assim o permitir. A espessura final deve ser entre 0,75 mm e 0,90 mm.

b) Recuperação de revestimento de superfície interna e/ou externa quando parcial ou totalmente imersa em água bruta ou tratada, para sistemas de água

b.1) Padrão epóxi-poliamida, alta espessura:

– Tratamento da superfície de grande área com jato abrasivo ao metal quase branco padrão mínimo SA 2 1/2 conforme a NBR 7348 ou por limpeza mecânica com pistola pneumática de agulha, ou chamado de agulheiro, padrão ST 3, para pequenas e médias áreas.
– Uma demão de 100 micrometros de epóxi rico em zinco nas regiões de soldagem e/ou danificadas, após limpeza adequada para remoção de óleos, pós, graxas, sujeiras e materiais estranhos.
Referências:
Sherwin Williams: MACROPOXY ZINCO ALUMÍNIO HS
Obs.: Tintas a base de silicatos inorgânicos não devem ser retocadas com o mesmo produto, devendo-se utilizar para tanto epóxi pó de zinco ou epóxi alumínio referenciado.
– Duas demãos de 100/125 micrômetros de acabamento epóxi-poliamida alta espessura, certificado por laboratório oficial para água potável pelo padrão 61-ANSI/NSF; com mais de 60% de sólidos por volume.
Referências:
Sherwin Williams: TANK CLAD HB BR (intermediário e acabamento)
International: INTERLINE 925

c) Recuperação de revestimento de superfície interna de tubulação enterrada ou semi-enterrada para sistemas de esgoto

c.1) Padrão epóxi alta espessura, isenta de alcatrão:

– Tratamento da superfície de grande área com jato abrasivo ao metal quase branco padrão mínimo SA 2 1/2 conforme a NBR 7348 ou por limpeza mecânica com pistola pneumática de agulha, ou chamado de agulheiro, padrão ST 3, para pequenas e médias áreas.
– Uma demão de 100 micrometros de epóxi rico em zinco nas regiões de soldagem e/ou danificadas, após limpeza adequada para remoção de óleos, pós, graxas, sujeiras e materiais estranhos.
Referências:
Sherwin Williams: MACROPOXY ZINCO ALUMÍNIO HS
Obs.: Tintas à base de silicatos inorgânicos não devem ser retocadas com o mesmo produto, devendo-se utilizar para tanto epóxi pó de zinco ou epoxi alumínio referênciado.
– Duas demãos de 175/200 micrômetros cada de epóxi, alta espessura, isenta de alcatrão, com mais de 80% de sólidos por volume, resistente a abrasão e corrosão.
Referências:
Sherwin Williams: SUMASTIC TAR FREE
International: INTERZONE 485

009010 TUBULAÇÃO DE CONCRETO JE

Para execução deste tipo de junta devem ser observados os seguintes procedimentos:

a) limpar as superfícies de acoplamento (ponta e bolsa) dos tubos;
b) descer os tubos para dentro da vala, com cuidado. Usar cintas, cabos de aço ou correntes somente pela parte externa dos tubos. Utilizar preferencialmente o "garfo";
c) colocar o anel de borracha na ranhura existente na ponta do tubo sem torcê-lo. Não deve ser aplicado lubrificante, pois o anel escorrega ao invés de rolar;
d) acoplar os tubos com o auxílio do equipamento de descida dos mesmos e de dois "tirfor" de 1600 kgf para tubos DN 300 e 400, e dois de 3500 kgf para os tubos de outros diâmetros.

009011 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA

Dispositivos que permitem a introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza da rede. São colocados no meio da rede (profundidade máxima 1,5 metros) em trechos longos intercalados entre poços de visitas, em redes DN 150.

O diâmetro deve ser sempre igual ao da rede em que estiver sendo instalado e no mesmo material da rede. A sua utilização e localização devem ser previstas em projeto, não podendo ser utilizados nas pistas de rolamento.

O seu assentamento deve ser feito de modo que a parte horizontal seja apoiada no mesmo embasamento de areia utilizado para o assentamento da rede de modo que não haja um espaço vazio debaixo da peça. Na parte superior, coloca-se a tampa com copo-base de concreto. Ver desenhos números 05 e 08.

Para o assentamento do copo deve ser executada a compactação da vala onde o mesmo deve ser assentado sobre uma camada de areia com espessura mínima de 3 cm, com a finalidade de nivelar a peça com o greide ou do pavimento ou terreno.

009012 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL

A instalação do TIL de PVC deve ser executada assentando-se sobre base de areia para que não haja um espaço vazio debaixo da peça. Para ligações DN 150 deve ser utilizado o TIL de rede, não sendo admitida a utilização de Te em substituição ao TIL. Na parte superior coloca-se o conjunto Tampa e Copo, que não pode ser apoiado na ponta da chaminé para não transmitir esforços à tubulação. Ver desenhos nº 06 e 08.

No caso de colocação de válvula de retenção de esgoto no ramal predial, a mesma não deve ser colocada entre o TIL e a rede coletora.

Se não houver a interligação da ligação do cliente, o TIL deve permanecer tamponado. Quando da execução da rede coletora em terrenos vagos não devem ser executadas as esperas das ligações.

009013 TERMINAL DE LIMPEZA (TL)

É um dispositivo colocado no início de uma rede coletora, sempre e exclusivamente no passeio, e que possibilita a introdução de equipamento para desobstrução da mesma. O seu assentamento deve ser feito de modo a que a parte horizontal seja apoiada no mesmo embasamento de areia utilizado para o assentamento da rede de modo que não haja um espaço vazio debaixo da peça.

O TL é composto por uma curva de 90°e chaminé de mesmo material e diâmetro da rede, assim como conjunto tampa e copo, conforme desenhos nº 07 e 08.

Para o assentamento do copo deve ser executada a compactação da vala, no local em que o copo deve ser assentado sobre uma camada de areia com espessura mínima de 3 cm, com a finalidade de nivelar a peça com o greide ou do pavimento ou terreno.

009014 TUBO DE QUEDA (TQ)

Em redes de coleta de esgotos, quando a diferença de cotas entre a tubulação de chegada no PV e a de saída for superior a 70 cm, é empregado o tubo de queda, que consiste numa canalização que deriva verticalmente de um tubo afluente. Essa derivação deve ser feita com auxílio de um "T", seguido de tubo colocado na vertical e na extremidade mais profunda, uma curva de 90° possibilitando a entrada do líquido no PV. As peças devem ser sempre do mesmo diâmetro que o da rede. A curva de 90° deve ser envolvida em base de concreto não estrutural, sendo o tubo de descida envolvido em areia, conforme mostra o desenho nº 09.

Os tubos de queda devem ser sempre do mesmo material e DN da rede coletora.

009015 a 009025 POÇO DE VISITA

ESPECIFICAÇÕES:

Os poços de visitas devem ser executados obedecendo as seguintes características definidas no projeto e OSE's:

a) Localização;
b) Profundidade nominal;
c) Cotas de nivelamento;
d) Diâmetros das tubulações interligadas;
e) Indicação dos tubos de queda;
f) Traçado das calhas de fundo.

Entende-se por profundidade nominal o desnível entre a cota do terreno e a cota da geratriz interna inferior da tubulação efluente. Este desnível é passível de alteração após o nivelamento para execução. A cota superior do tampão do PV deve coincidir com a cota do terreno (passeio ou greide da rua), tolerando-se ressaltos não superiores a 1 cm.

Em zonas não urbanizadas, zonas de pasto ou plantações é recomentada a identificação dos poços de visitas com a implantação de estacas de concreto com no mínimo 1,0m de altura ou com o prolongamento da altura do poço de visita em 50 cm acima do terreno, possibilitando a sua melhor visualização e evitando acidentes com veículos que por ventura possam transitar nesses locais.

Um poço de visita de concreto compõe-se basicamente de:

a) **câmara de trabalho (câmara)** -
- base de concreto não estrutural;
- laje de fundo pré-moldada instalada abaixo da geratriz inferior do tubo efluente, pré-moldada, armada e executada conforme desenho nº 10; não se admite a execução desta laje moldada in loco;
- calha de fundo: com seções semicirculares e altura correspondente a ¾ do diâmetro interno da tubulação, para propiciar o escoamento do esgoto. A concordância pode ser reta ou curva, conforme projeto;
- almofada: corresponde ao enchimento da área do fundo não ocupada pelas calhas, cujo plano superior forma uma declividade constante de 10% no sentido das calhas.
- anel de concreto.

b) **câmara de acesso (chaminé)** - localizada sobre a câmara de trabalho, com seção circular e dimensão em planta inferior ou igual à da câmara de trabalho. Quando a dimensão for inferior à da câmara de trabalho, situar-se-á geralmente em posição excêntrica;

c) **laje de redução intermediária pré-moldada** - é utilizada quando ocorrer diferença entre a câmara de trabalho e a de acesso, servindo de transição entre elas. Ver desenho nº 11;

d) **laje de redução superior pré-moldada** - localizada sobre o último anel da câmara de acesso, reduzindo o diâmetro da abertura de 800 mm para 600 mm, sobre a qual deve ser assentado o tampão. Ver desenho nº 12;

e) **tampão** - composto por um conjunto de caixilho e tampão propriamente dito, de ferro dúctil ou de concreto, conforme abaixo:
ferro dúctil - de acordo com a localização do PV, são utilizados dois tipos de tampão de ferro dúctil: no passeio deve ser utilizado o tampão Classe 50, identificado com o nº 50, logotipo e inscrição "Sanepar"; na rua deve ser utilizado o tampão Classe 125, identificado com o nº125, logotipo e inscrição "SANEPAR", ver desenhos nº 13 e 14. Os tampões devem ser circulares e sem articulação, revestidos interna e externamente com base asfáltica. Em casos especiais de local com tráfego pesado, em que o PV não possa ser remanejado, cabe um estudo no sentido de adotar o tampão classe 400 com eventual reforço da laje de redução superior.
concreto-armado (pré-moldado) - o tampão de concreto deve ser utilizado somente nos passeios, desde que não coincida com entradas de veículos e em locais onde não haja tráfego de veículos. Recomenda-se o uso deste tipo de tampão em locais pouco urbanizados. Devem ter forma circular e apresentar, gravados em baixo relevo, o logotipo e o nome "SANEPAR". Ver desenhos nº 15 e 16.
A utilização de tampão de FD ou de concreto deve ser definida na fase de projeto. Não havendo definição no projeto deve ser orçado e aplicado de tampões de ferro dúctil.

f) **Ligação das tubulações nos poços de visita** – Na conexão das tubulações o anel será rompido até a dimensão externa da tubulação a ser interligada, com o máximo cuidado para evitar danos à armadura, passando a grosa na face do tubo de PVC para melhor aderência ao anel de concreto. O rejuntamento da tubulação com o anel será executado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, deixando-se no lado externo um cordão da mesma argamassa a 45º.
As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré-determinadas do PV, limitadas a 70 cm, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do PV, de modo que as chegadas das redes ocorram no fundo do PV. Acima de 70 cm deve ser utilizado tubo de queda conforme descrito no item 009014.

Os anéis e as lajes devem ser isentos de fraturas, trincas e falhas. Podem ser admitidos reparos, desde que não comprometa a estrutura da peça. Este procedimento só pode ser feito com a anuência da fiscalização. Devem ser efetuados de forma a repor a peça em concordância com as características originais. Os planos extremos dos anéis devem ser perpendiculares ao eixo, tolerando-se desvios entre seus centros, a prumo, não superiores a 1% da altura do anel.

Os anéis para composição da câmara de acesso e de trabalho devem ter altura de 30, 50 ou 100 cm com junta tipo ponta e bolsa para todos os diâmetros, exceto o de DN 2000 que deve ser ponta/ponta com 1 (um) metro de altura. Não é permitido o corte de anéis de concreto para fins de acerto de altura de PV com o pavimento. Deve ser pintado na face interna dos anéis o nome do fabricante e o código de rastreabilidade. Ver outros detalhes dos anéis no desenho nº 17.

Todos os PV's após a sua execução, devem ser inspecionados objetivando a verificação da estanqueidade. Caso ocorram infiltrações, o reparo deve ocorrer as expensas da contratada, sem qualquer ônus para a Sanepar.

O poço de visita em PEAD é industrializado, sendo fornecido com as características citadas nas especificações dos PVs tipo G, H e I.

Poço de visita Tipo A - DN 800

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual DN 400 mm, com altura nominal limitada a 4,00 m. A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis de DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenho 22.

O PV tipo A é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia, interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 700 mm com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais devem ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada a altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual são conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 200.

c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Na altura da linha de contato do primeiro anel deve ser feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45º, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do do tubo, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45º, de base mínima de 5 cm.

d) calhas e almofadas - Após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras etc.

e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, para apoio do tampão, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 12.

f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 22 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
   - com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.
   - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm. Neste caso a mesma deve ser revestida interna e externamente.

g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo B - DN 1500

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro DN 700 a DN 1000; ou para diâmetros inferiores a DN 400 quando a altura nominal for superior a 4,00 m e que não puderem ser atendidas com o PV Tipo D
A câmara é constituída por uma parte de alvenaria sobre a qual se apoia um anel de concreto armado DN 1500 PB. A chaminé é composta de anéis DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenho nº 23.

O PV tipo B é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
b) parte inferior do PV - sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 1400 mm com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais devem ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada à altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual são conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 300.
c) anel pré-moldado da câmara - o anel de concreto DN 1500 deve ser assentado sobre uma camada de argamassa cimento e areia e na da linha de contato do anel com a alvenaria, deve ser feito um cordão de argamassa a 45º, com de base de 10 cm, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento deve ser verificada a sua verticalidade.
d) calhas e almofadas - Após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e

revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido para o enchimento das almofadas o uso de cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras etc., para serem misturados ao concreto.

e) laje de redução intermediária pré-moldada – deve ser assentada sobre o anel DN 1500 e rejuntada com argamassa de cimento e areia 1:3 em volume. Ver desenho nº 11.
f) anéis pré-moldados da chaminé - os anéis DN 800 devem ser assentados sobre a laje de redução intermediária, com juntas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, sendo o primeiro envolvido externamente por um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45º, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Não são permitidas entradas de tubulações na chaminé.
g) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 12.
h) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 22 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
   - com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 18.
   - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm, sendo revestida interna e externamente com argamassa de cimento e areia.
i) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo C - DN 800

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual DN 150, com altura nominal limitada a 4,00 m. A câmara e chaminé são coincidentes e são compostas por anéis com DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. É semelhante ao poço de visita tipo A, exceto na base por ser pré-moldada e não possuir alvenaria. Ver desenhos nº 24.

O PV tipo C é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento do fundo pré-moldado.

b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentado o fundo pré-moldado (tipo copo), cuja superfície deve ser nivelada. O fundo pré-moldado deve ser rompido somente nos pré-furos para a conexão da rede com o PV. Quando a posição da tubulação não coincidir com os pré-furos, o fundo pré-moldado não pode ser rompido em outra posição. Neste caso o PV tipo "C" deve ser substituído pelo PV Tipo "A". O pré-furo que não for utilizado, deve ser preenchido com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 19.

c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis com DN 800 PB devem ser assentados sobre fundo pré-moldado. Os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações até 70 cm do fundo ou as entradas superiores dos tubos de quedas, devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do tubo, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45º, com base de 5 cm. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 150.

d) calhas e almofadas - Após o assentamento do fundo pré-moldado, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras etc. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume.

e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, para o assentamento do tampão, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 12.

f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A

fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 20 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:

- com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.
- com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm.

g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo D - DN 1200

Destina-se a conexão de coletores com DN 400 a DN 600, ou para diâmetros inferiores a DN 400, quando a altura nominal for superior a 4,00 m.

A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis de DN 1200 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenhos nº 25A.

O PV tipo D é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, armada, de 1700 mm de diâmetro, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia, interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 1100 mm com paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais devem ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada a altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual devem ser conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 300.
c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e

areia. Na altura da linha de contato do primeiro anel com a alvenaria deve ser feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45º, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do tubo, utilizado para a conexão da rede com o PV, deixando-se no lado externo um cordão a 45º, de base de no mínimo 5 cm, da mesma argamassa.

d) calhas e almofadas - Após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras etc.
e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior 1200 mm x 600 mm, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 26.
f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 20 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
    - com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.
    - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm.
g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo E - DN 600

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a 150 mm, com altura nominal limitada a 1,60 m. A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis com DN 600 PB e anéis de ajuste, para apoio do tampão. Ver desenhos nº 27. Devem ser utilizados somente em passeios.

O PV tipo E é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentada a laje de fundo pré-moldada, cuja superfície deve ser nivelada. Após o assentamento da laje, deve ser iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia interna e externamente. A alvenaria deve ser executada com diâmetro interno de 500 mm com paver de 8 x 10 x 20 cm. A execução perfeita do círculo deve ser obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede deve ser de tal forma que a tubulação fique inteiramente envolvida pela alvenaria, bem como ser compatibilizada a altura do PV. As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual devem ser conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 150.
c) calhas e almofadas - Após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria.
d) anéis pré-moldados da câmara - os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Na altura da linha de contato do primeiro anel, deve ser feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45º, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento de 2 cm com argamassa em

todo o perímetro do tubo, utilizado para a conexão da rede coletora com o PV, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45º, com base de 5 cm.

e) laje pré-moldada superior – o PV tipo "E" não utiliza laje pré-moldada superior, sendo utilizado um ou mais anéis de ajuste em substituição (Ver desenho nº 18). O anel de ajuste deve ser assentado diretamente sobre a bolsa do último anel da câmara, com argamassa de cimento e areia e também deve ser preenchido com a mesma argamassa o espaço da bolsa sob o anel de ajuste. O anel de ajuste, além de permitir o acerto da altura do PV serve para apoio do tampão de ferro ou de concreto. Ver desenhos nº 21 e 27.
f) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre o anel de ajuste deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa da altura do tampão até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé.
g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo F - DN 600

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150, com altura nominal limitada a 1,60 m. A câmara e a chaminé são coincidentes e compostas de fundo pré-moldado, anéis DN 600 PB e anéis de ajuste para apoio do tampão. São semelhantes aos poços de visita tipo E, exceto na base por não possuírem alvenaria de paver e sim fundo pré-moldado. Ver desenho nº 28.

O PV tipo F é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e o fundo do PV pré-moldado.
b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentado o fundo pré-moldado (tipo copo), cuja superfície deve ser nivelada. O fundo pré-moldado deve ser rompido somente nos pré-furos destinados para à conexão da rede com o PV. Quando a tubulação não coincidir com os pré-furos, o fundo pré-moldado não pode ser rompido em outra posição. Neste caso o PV tipo "F" deve ser substituído pelo PV Tipo "E". O pré-furo que não for utilizado, deve o isopor ou enchimento removido e ser preenchido com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 19. Os pré-furos devem ser rompidos de modo que permita o rejuntamento de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do tubo utilizado para a conexão da rede coletora com o PV.

c) calhas e almofadas - Após o assentamento do fundo pré-moldado, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da fôrma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia.
d) anéis pré-moldados da câmara - os anéis com DN 600 devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento assentados sobre fundo pré-moldado. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do tubo, utilizado para a conexão da rede coletora com o PV, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45º, com base de 5 cm. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 150.
e) laje pré-moldada superior – o PV tipo "E" não utiliza laje pré-moldada superior, sendo utilizado um ou mais anéis de ajuste em substituição (Ver desenho nº 18). O anel de ajuste deve ser assentado diretamente sobre a bolsa do último anel da câmara, com argamassa de cimento e areia e também deve ser preenchido com a mesma argamassa o espaço da bolsa sob o anel de ajuste. O anel de ajuste, além de permitir o acerto da altura do PV serve para apoio do tampão de ferro ou de concreto. Ver desenhos nº 21 e 28.
f) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre o anel de ajuste deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa da altura do tampão até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé.
g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo G - DN 1200

Destina-se a conexão de coletores com DN 400 a DN 600, ou para diâmetros inferiores a DN 400, quando a altura nominal for superior a 4,00 m.

A câmara e chaminé são coincidentes e compostas de anéis de DN 1200 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenho nº 25 A.

O PV tipo G é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento do fundo pré-moldado.
b) parte inferior do PV – sobre o solo deve ser executada uma base de concreto não estrutural de 5 cm. Sobre o concreto deve ser assentado o fundo pré-moldado (tipo copo), cuja superfície deve ser nivelada. O fundo pré-moldado deve ser rompido somente nos pré-furos para a conexão da rede com o PV. Quando a posição da tubulação não coincidir com os pré-furos, o fundo pré-moldado não pode ser rompido em outra posição. Neste caso o PV tipo "G" deve ser substituído pelo PV Tipo "D". O pré-furo que não for utilizado, deve ser preenchido com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 19 A.
c) anéis pré-moldados da câmara - os anéis com DN 1200 PB devem ser assentados sobre fundo pré-moldado. Os anéis devem ser escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações até 70 cm do fundo ou as entradas superiores dos tubos de quedas, devem ter o furo com diâmetro que permita o rejuntamento em torno de 2 cm com argamassa em todo o perímetro do tubo, deixando-se no lado externo e interno um cordão da mesma argamassa a 45º, com base de 5 cm. Para as tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual serão conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 300.
d) calhas e almofadas - Após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido o enchimento das almofadas com cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras etc.
e) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior 1200 mm x 600 mm, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 26.
f) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado

sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 20 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:

- com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Ver desenho nº 18.
- com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm.

g) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo H - DN 1500

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro DN 700 a DN 1000; ou para diâmetros inferiores a DN 400 quando a altura nominal for superior a 4,00 m e que não puderem ser atendidas com o PV Tipo D ou G.

A câmara é constituída por uma base em concreto armado sobre a qual se apoia um anel de concreto armado DN 1500 PB. A chaminé é composta de anéis DN 800 PB, laje de redução superior e anéis de ajuste, quando necessário, para apoio do tampão. Ver desenho nº 23A.

O PV tipo H é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução da base e assentamento da laje de fundo pré-moldada.
b) Sobre o concreto deve ser assentado o fundo pré-moldado (tipo copo), cuja superfície deve ser nivelada. O fundo pré-moldado deve ser rompido somente nos pré-furos para a conexão da rede com o PV. Quando a posição da tubulação não coincidir com os pré-furos, o fundo pré-moldado não pode ser rompido em outra posição. Neste caso o PV tipo "H" deve ser substituído pelo PV Tipo "B". O pré-furo que não for utilizado, deve ser preenchido com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 19 A.
c) As tubulações isoladas que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não são necessariamente envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, deve ser perfurado o anel pré-moldado, no qual são conectadas essas tubulações. Não são admitidos furos nos anéis para entrada de tubulações com diâmetros maiores que DN 300.
d) anel pré-moldado da câmara - o anel de concreto DN 1500 deve ser assentado sobre uma camada de argamassa cimento e areia e na da linha de contato do anel com a alvenaria, deve ser feito um cordão de argamassa a 45º, com de base de 10 cm, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento deve ser verificada a sua verticalidade.

e) calhas e almofadas - Após a conclusão das paredes, devem ser executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, deve ser lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a ¾ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após o endurecimento do concreto da almofada, as calhas devem ser moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia. A mesma argamassa deve ser utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Não é admitido para o enchimento das almofadas o uso de cacos de tijolos, restos de calçadas, pedras etc., para serem misturados ao concreto.
f) laje de redução intermediária pré-moldada – deve ser assentada sobre o anel DN 1500 e rejuntada com argamassa de cimento e areia 1:3 em volume. Ver desenho nº 11.
g) anéis pré-moldados da chaminé - os anéis DN 800 devem ser assentados sobre a laje de redução intermediária, com juntas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, sendo o primeiro envolvido externamente por um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45º, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este deve ser escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Não são permitidas entradas de tubulações na chaminé.
h) laje de redução superior pré-moldada - atingida a altura preestabelecida para a câmara, deve ser assentada a laje de redução superior, com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 12.
i) tampão - o assentamento do conjunto caixilho-tampão sobre a laje de redução deve ser executado utilizando-se um cordão de argamassa de cimento e areia, com espessura acabada variando de 1 a 4 cm. A circunferência externa do caixilho recebe um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Em locais não pavimentados sujeitos a tráfego, o caixilho deve ser chumbado sobre a laje de redução ou anel de ajuste, para evitar deslocamento horizontal. A fim de possibilitar o nivelamento do tampão com o terreno, é admitida a execução de um apoio, com altura máxima de 22 cm, utilizando-se as duas formas alternativas descritas a seguir:
   - com anel de ajuste pré-moldado de concreto assentado com argamassa de cimento e areia. Ver desenho nº 18.
   - com alvenaria executada com diâmetro interno de 620 mm, com tijolos maciços ou paver de 8 x 10 x 20 cm, sendo revestida interna e externamente com argamassa de cimento e areia.
j) toda argamassa utilizada para execução dos PV's deve ser de cimento e areia traço 1:3 em volume, com impermeabilizante de pega normal.

Poço de visita Tipo I – Polietileno - DN 600

O poço de visita tipo "I" é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto. Não há impedimento para a sua utilização em qualquer tipo de solo desde que haja viabilidade econômica/financeira ou interesse próprio da contratada, sem ônus adicional para a Sanepar.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150, com altura nominal limitada a 1,60 m. A câmara e a chaminé são coincidentes com diâmetro interno de 600 mm, sendo admitida a utilização de peça ou acessório próxima a superfície com redução de diâmetro interno de até 3cm, de modo que não haja contato do anel de ajuste ou tampão com o corpo do PV. O fundo deve nivelado, moldado com as canaletas constituídas por até três entradas (90°, 180° e 270°) e uma saída. O corpo externo do PV deve conter abas dimensionadas para absorver os esforços provenientes do empuxo gerado pelo lençol freático.

O poço de visita de polietileno deve obedecer às seguintes características:

- As entradas para as redes coletoras são vedadas de fábrica e devem ser abertas conforme a necessidade da obra. A conexão da rede com o PV deve ser por meio de junta elástica.
- A saída do PV deve ser em DN 150. Se necessário que a saída seja em diâmetro inferior deve ser utilizado uma redução excêntrica.
- Os poços devem ser moldados e entregues em peça única ou segmentadas, unidas por junta elástica, sendo ajustados para altura efetiva do PV por meio corte no local da obra.
- Os PV´s podem ser estocados sob a exposição de raios solares e/ou intempéries por um período de até um ano. Para períodos superiores recomenda-se a devida proteção.
- Os anéis de vedação são de borracha nitrilíca e devem ser armazenados de forma adequada e abrigados do calor, dos raios solares e de intempéries.

O PV tipo I é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 15 cm de espessura, sobre a qual o PV deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
c) locais de utilização - podem ser assentados no passeio ou no leito das vias.

d) envolvimento – após o assentamento do PV, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, ou qualquer material pontiagudo, etc., e executada a compactação manual deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade.
e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no PV devem ser executadas por meio de juntas elásticas nos locais pré-determinados e que garanta a perfeita estanqueidade da junção do tubo com o PV. A conexão dos tubos no PV deve seguir as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré-determinadas do PV, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30' instaladas o mais próximo do PV. Não é admitida a perfuração do corpo do PV para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré-determinados, com exceção quando da execução de tubo de queda (TQ), em que a tubulação afluente se intercepta no próprio corpo do PV por meio junta elástica.
f) chaminé - o topo superior do poço (chaminé) deve ser cortado, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação do tampão padrão.
g) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o tampão deve ser assentado sobre um anel de apoio em concreto (moldado "in loco" ou pré-moldado), colocado externamente à chaminé, de forma a não haver contato entre o PV e o anel. Este anel deve ser colocado sobre o solo devidamente compactado e apoiado sobre uma camada de 5 cm de areia. O tampão jamais pode ser assentado diretamente sobre a chaminé do PV, devendo-se manter uma folga mínima de 5 cm entre esse e o topo da chaminé, evitando a transmissão de esforços sobre o PV.

Poço de visita Tipo J – Polietileno - DN 800

O poço de visita tipo "J" é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto. Não há impedimento para a sua utilização em qualquer tipo de solo desde que haja viabilidade econômica/financeira ou interesse próprio da contratada, sem ônus adicional para a Sanepar.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150, com altura nominal limitada a 3,00 m. A câmara é constituída com diâmetro de 800 mm, e a chaminé de 600 mm. A chaminé deve ter altura de 45 cm para possibilitar o acesso e o ajuste de cota. O fundo deve ser nivelado, moldado com as canaletas constituídas por até três entradas (90°, 180° e 270°) e uma saída. O corpo externo do PV deve conter abas dimensionadas para absorver os esforços provenientes do empuxo gerado pelo lençol freático.
O poço de visita de polietileno deve obedecer às seguintes características:

- As entradas para as redes coletoras são vedadas de fábrica e devem ser abertas conforme a necessidade da obra. A conexão da rede com o PV deve ser por meio de junta elástica.
- A saída do PV deve ser com diâmetro de DN 150. Se necessário que a saída seja em diâmetro inferior deve ser utilizado uma redução excêntrica.
- Os poços devem ser moldados/entregues em peça única ou em segmentos de acordo com o fabricante. No caso da fabricação/entrega por segmentos a união entre os mesmos deve ser efetuada por meio de uma junta elástica que garanta a estabilidade e estanqueidade do conjunto.
- Os PV´s podem ser estocados sob a exposição de raios solares e/ou intempéries por um período de até um ano. Para períodos superiores recomenda-se a devida proteção.
- Os anéis de vedação são de borracha nitrilíca e devem ser armazenados de forma adequada e abrigados do calor, dos raios solares e de intempéries.

O PV tipo J é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 15 cm de espessura, sobre a qual o PV deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
c) locais de utilização - podem ser assentados no passeio ou no leito das vias.
d) envolvimento – após o assentamento do PV, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, ou qualquer material pontiagudo etc., e executada a compactação manual deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade.
e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no PV devem ser executadas por meio de juntas elásticas nos locais pré-determinados e que garanta a perfeita estanqueidade da junção do tubo com o PV. A conexão dos tubos no PV deve seguir as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré-determinadas do PV, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30’ instaladas o mais próximo do PV. Não é admitida a perfuração do corpo do PV para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré-determinados, com exceção quando da execução de tubo de queda (TQ), em que a tubulação afluente se intercepta no próprio corpo do PV por meio de junta elástica.

f) chaminé - o topo superior do poço (chaminé) deve ser cortado, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação do tampão padrão.
g) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o tampão deve ser assentado sobre um anel de apoio em concreto (moldado "in loco" ou pré-moldado), colocado externamente à chaminé, de forma a não haver contato entre o PV e o anel. Este anel deve ser colocado sobre o solo devidamente compactado e apoiado sobre uma camada de 5 cm de areia. O tampão jamais pode ser assentado diretamente sobre a chaminé do PV, devendo-se manter uma folga mínima de 5 cm entre esse e o topo da chaminé, evitando a transmissão de esforços sobre o PV.

Poço de visita Tipo K – Polietileno - DN 1000

O poço de visita tipo "K" é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto. Não há impedimento para a sua utilização em qualquer tipo de solo desde que haja viabilidade econômica/financeira ou interesse próprio da contratada, sem ônus adicional para a Sanepar.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro de DN 150 a DN 300, com altura nominal limitada a 4,00 m. A câmara é constituída com diâmetro de 1000 mm e a chaminé de 600 mm. A chaminé deve ter altura de 45 cm para possibilitar o acesso e o ajuste de cota. O fundo deve ser moldado com as canaletas constituídas por até cinco entradas (90°, 135°, 180°, 225° e 270°) e uma saída com multiplicidade de diâmetros. O corpo externo do PV deve conter abas dimensionadas para absorver os esforços provenientes do empuxo gerado pelo lençol freático.

O poço de visita de polietileno deve obedecer às seguintes características:

- A conexão da rede com o PV deve ser por meio de junta elástica.
- A saída do PV deve ser em ponta com diâmetro de DN 150 a DN 300.
- Os poços devem ser moldados/entregues em peça única ou em segmentos de acordo com o fabricante. No caso da fabricação/entrega por segmentos a união entre os mesmos deve ser efetuada por meio de uma junta elástica que garanta a estabilidade e estanqueidade do conjunto.
- Os PV´s podem ser estocados sob a exposição de raios solares e/ou intempéries por um período de até um ano. Para períodos superiores recomenda-se a devida proteção.
- Os anéis de vedação são de borracha nitrilíca e devem ser armazenados de forma adequada e abrigados do calor, dos raios solares e de intempéries.

O PV tipo K é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno deve ser ainda cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 15 cm de espessura, sobre a qual o PV deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
c) locais de utilização - podem ser assentados no passeio ou no leito das vias.
d) envolvimento – após o assentamento do PV, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, ou qualquer material pontiagudo etc., e executada a compactação manual deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade;
e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no PV devem ser executadas por meio de juntas elásticas nos locais pré-determinados e que garanta a perfeita estanqueidade da junção do tubo com o PV. A conexão dos tubos no PV deve seguir as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré-determinadas do PV, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30’ instaladas o mais próximo do PV. Não é admitida a perfuração do corpo do PV para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré-determinados, com exceção quando da execução de tubo de queda (TQ), em que a tubulação afluente se intercepta no próprio corpo do PV por meio de junta elástica.
f) chaminé - o topo superior do poço (chaminé) deve ser cortado, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação do tampão padrão.
g) tampão de ferro dúctil ou de concreto - o tampão deve ser assentado sobre um anel de apoio em concreto (moldado “in loco” ou pré-moldado), colocado externamente à chaminé, de forma a não haver contato entre o PV e o anel. Este anel deve ser colocado sobre o solo devidamente compactado e apoiado sobre uma camada de 5 cm de areia. O tampão jamais pode ser assentado diretamente sobre a chaminé do PV, devendo-se manter uma folga mínima de 5 cm entre esse e o topo da chaminé, evitando a transmissão de esforços sobre o PV.

009026 TIL RADIAL DE REDE

O TIL Radial de Rede é destinado para locais específicos como a região litorânea, áreas alagadiças ou banhados com presença constante do lençol freático alto.

Destina-se a conexão de coletores com diâmetro menor ou igual a DN 150 e com altura nominal limitada a 1,50 m.

Na instalação de uma sequência de TILs Radiais deve ser prevista a instalação de um PV tradicional, com o objetivo de acesso para retirada de detritos provenientes da desobstrução e lavagem da rede.

O TIL Radial de Rede é utilizado em substituição ao PV convencional nas redes coletoras de esgoto. A distância máxima entre os TILs é determinada pelo alcance do equipamento de limpeza previsto para a operação e manutenção do sistema de esgoto.

Deve ser prevista a instalação de um dispositivo (acessório) de retenção de detritos (pedras, garrafas, embalagens etc.) na chaminé do TIL. Este acessório deve ser instalado a uma profundidade máxima de 40 cm a partir da base da tampa / copo.

O assentamento do TIL Radial é executado da seguinte forma:

a) escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do TIL (altura nominal), o terreno deve ser cuidadosamente escavado de modo a permitir a execução do embasamento.
b) embasamento - deve ser executado em terreno devidamente estabilizado, com camada de areia com 10 cm de espessura, sobre a qual o TIL deve ser assentado, nivelado e escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Posteriormente deve ser aplicada areia para o completo envolvimento das tubulações de chegada e saída.
c) locais de utilização - podem ser assentados somente no passeio.
d) envolvimento – após o assentamento do TIL, a sua lateral deve ser reaterrada utilizando material selecionado, isento de torrões, pedras, materiais pontiagudos etc., e executada a compactação manual ou hidráulica deste material, formando o envelopamento, garantindo a sua integridade;
e) entradas das redes - as conexões das redes coletoras que afluem no TIL devem ser acopladas com utilização de anéis do próprio fabricante do TIL, seguindo as mesmas orientações para juntas elásticas, constantes deste módulo. As redes coletoras que cheguem em cotas diferentes das pré-determinadas do TIL, devem ser ajustadas por meio de curvas com angulação de no máximo 22° 30’ instaladas o mais próximo do TIL. Não é admitida a perfuração do corpo do TIL para conexão de redes coletoras em posições distintas dos locais pré-determinados;
f) chaminé - o topo superior do TIL deve ser executado com um toco de tubo de PVC coletor de esgoto, na posição a ser definida pelo nivelamento, conforme o perfil do terreno para a colocação da tampa/copo;
g) tampa/copo de concreto DN 150/200 - para o assentamento do copo deve ser executada a compactação da vala no qual o copo deve ser assentado sobre uma camada de areia com espessura mínima de 3 cm, com a finalidade de nivelar a peça com o greide do pavimento ou do terreno.

009027 PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO

É utilizada para permitir a operação de registro de manobra ou descarga com cabeçote localizado em passeio. Quando necessária a proteção para registro localizado em vias de tráfego de veículos, deve ser executada em poço de concreto conforme item 0926, com tampão FD Classe 125.

A proteção para registro em passeios consiste de uma tubulação de PVC 12, ponta ponta, com dimensões correspondentes ao PVC DEFOFO DN 150, assentada verticalmente sobre camada de brita de 10 cm de espessura. O tampão deve ser do tipo TPP (Tampa Plástica para Passeio), assentado diretamente sobre o tubo, conforme desenho nº 29.

Nos locais não pavimentados deve ser assentada placa de proteção da TPP em concreto pré-moldado com dimensões de 40 x 40 x 5 cm.

009028 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800

É utilizado para a proteção de equipamentos, tais como, ventosas, registros assentados em vias de tráfego de veículos etc.

Deve ser executada base em concreto não estrutural, sobre a qual deve ser assentada alvenaria de paver com altura variável para apoio dos anéis de concreto armado PB diâmetro 800 mm. A parte interna do poço deve ser preenchida com brita nº 2 até a cota da geratriz inferior da tubulação. O rejuntamento dos anéis deve ser com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. A parte superior da proteção deve ser constituída de uma laje de redução de concreto pré-moldada e de um tampão de ferro dúctil (Classe 50 ou Classe 125) ou de concreto armado. Ver desenho nº 30.

Observação:
Caso o poço não seja compatível com as dimensões dos equipamentos a serem protegidos, utilizar caixas conforme projetos específicos, devendo-se observar a impermeabilização interna e externa das paredes, e a regularização da laje de fundo, que deve permitir o escoamento da água no sentido da drenagem. A drenagem deve ter uma tubulação com lançamento na galeria de água pluvial ou em local apropriado.

009029 EMBASAMENTO

Embasar é construir uma fundação para melhorar a capacidade de suporte do solo a fim de que a tubulação assentada distribua com mais uniformidade os esforços externos atuantes sobre ela, e, por consequência, resista melhor às cargas ativas. O tipo de embasamento deve ser definido atendendo as orientações do fabricante da tubulação, considerando do tipo de solo, das cargas atuantes e do tipo de tubulação (rígida, semirrígida ou flexível).
Devem ser respeitadas as especificações técnicas e o projeto. Caso não haja detalhamento, devem ser adotadas as especificações apresentadas a seguir:

Os embasamentos podem ser executados com materiais granulares (areia, pedrisco, areia reciclada, brita nº 2), sempre com intuito de melhorar as condições de suporte do solo.

Para solos com baixa capacidade de suporte para receber a tubulação, deve ser executada a devida estabilização do solo, compatível com a tubulação a ser assentada, por meio da utilização de rachão ou pedra de mão, sendo vedada a utilização de "bica corrida" para esta finalidade. Após a estabilização do solo, é necessário complementar o embasamento com materiais granulares conforme a seguir detalhado.

Especificação Técnica Para Embasamento / Envolvimento de Redes Coletoras - Coletores Tronco – Interceptores

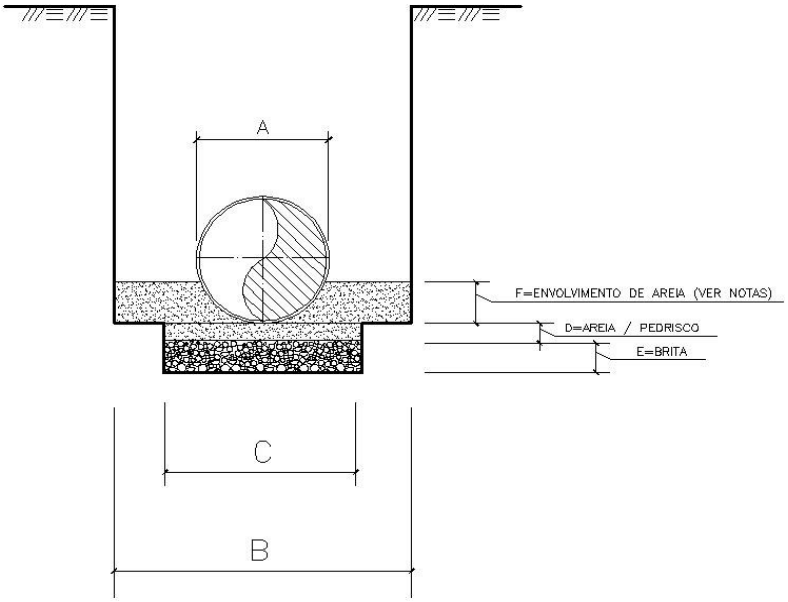


TABELA 1

DN (mm)	Largura Vala (m)	Largura Embasamento (m)	Embasamento	
			Areia/Pedrisco (m) Toda Extensão	Brita (m) Toda Extensão
A	**B**	**C**	**D**	**E**
150			0,10	-
200			0,10	-
250			0,10	-
300			0,10	-
400 PVC			0,10	-
400	1,20	1,20	0,10	0,15
500	1,30	1,30	0,10	0,15
600	1,60	1,20	0,10	0,15
700	1,70	1,20	0,10	0,15
800	1,80	1,20	0,10	0,20
900	2,20	1,20	0,10	0,20
1000	2,30	1,20	0,10	0,20
1200	2,50	1,40	0,10	0,20
1500	2,80	1,40	0,10	0,20

Observação:

- As espessuras apresentadas na tabela acima no item embasamento são consideradas para os materiais lançados e espalhados, sem o devido adensamento.
- As larguras das valas apresentadas na tabela acima, são as mínimas necessárias conforme definido no Módulo 4; dependendo do tipo de solo, da necessidade de escoramento e da profundidade, estas larguras devem ser adequadas conforme as orientações constantes neste Manual.

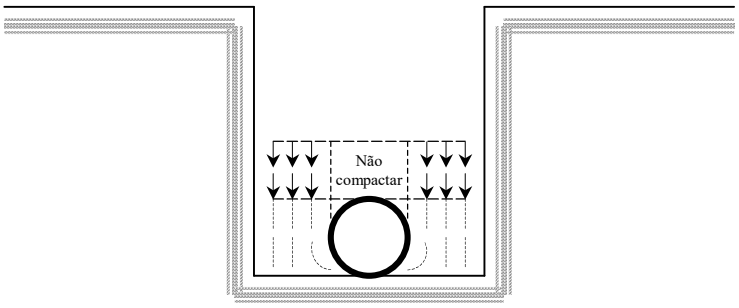
NOTAS:

1- As nomenclaturas utilizadas para "embasamento" e "envolvimento" correspondem ao aspecto funcional de distribuição dos esforços resultante da interface tubo e solo; para fins de medição e de preços unitários, ambos são apresentados com a denominação de "embasamento;
2- Para as tubulações de DN 400 ou maiores, as camadas de Brita, Areia/Pedrisco relativas ao Embasamento, devem ser adensadas com placa vibratória;
3- Para as tubulações até DN 300 a areia/pedrisco relativa ao Embasamento, deve ser adensada manual ou mecanicamente;

4- O Envolvimento de areia (F) para tubulações DN 400 ou maiores (exceto PVC), deve ser adensado com utilização de vibrador de imersão e água até a uma altura correspondente a 3/4 do diâmetro externo; desta cota até 30 acima da Geratriz Superior Externa – GSE, deve ser utilizado material selecionado, isento de torrões, pedras etc., e executada compactação manual deste material, nas laterais da tubulação, exceto na sua parte superior, formando o envelopamento da tubulação para garantir a sua integridade; caso a tubulação assentada seja de concreto centrifugado é admitida a execução do envolvimento com pedrisco;

5- Para tubulações de PVC com diâmetros até DN 400 e com recobrimento de até 2,00 metros, deve ser executado o envolvimento até a metade da tubulação com areia, e adensamento manual; da metade da tubulação até 30 cm acima da GSE, deve ser utilizado material selecionado, isento de torrões, pedras etc., e executada compactação manual deste material, nas laterais da tubulação, exceto na sua parte superior, formando o envelopamento da tubulação para garantir a sua integridade;

6- Para tubulações de PVC com diâmetros até DN 400mm e com recobrimento acima de 2,00 metros, deve ser executado o envolvimento até 5 cm acima da GSE da tubulação, com areia e adensamento manual; a partir desta cota até 30 cm acima da GSE, deve ser utilizado material selecionado, isento de torrões, pedras etc., e executada compactação manual deste material, nas laterais da tubulação, exceto na sua parte superior, formando o envelopamento da tubulação para garantir a sua integridade;



7- Para travessias ou mesmo para assentamento de tubulações de PVC, PRFV, RPVC, PEAD ao longo de ruas, avenidas, rodovias executadas pelo método destrutivo, independente do diâmetro e da profundidade de assentamento da tubulação, adotar os mesmos critérios definidos no item 6;

8- Usar estas orientações relativas ao embasamento e envolvimento das tubulações quando não houver especificações próprias nos projetos ou nas orientações técnicas dos fabricantes;

9- A utilização de areia reciclada proveniente de processamento de resíduos oriundos da construção civil, deve ser priorizada na execução de embasamento e envolvimento de tubulações, desta forma a Sanepar está dando sua contribuição ao Meio Ambiente; a areia proveniente de processo de britagem de pedras de basalto, granito, calcário, entre outros também pode ser utilizada.

10- É vedada a utilização de pedrisco / areia dreno para execução de embasamento/envolvimento para assentamento de tubulações de PVC.

11- É vedada a utilização de pó de pedra para utilização como embasamento e ou envolvimento de tubulações;

12- É vedada a utilização de areia retirada da jazida, sem o devido processamento (lavagem), contendo impurezas e alta concentração de argila.

Para a Região Litorânea:

1- Nas áreas que não apresentarem sustentação suficiente para o assentamento das tubulações, efetuar a estabilização do solo conforme procedimentos acima descritos;

2- Nas demais áreas, as tubulações devem ser assentadas no próprio solo arenoso existente na região, devidamente adensado, devendo ser observados os critérios estabelecidos nos itens 5 e 6.

Para as Regiões que apresentarem solo arenoso ou com argila fina que resulte em material granular, (como por exemplo Paranavaí, Londrina, Cascavel):

1- Nas áreas que não apresentarem sustentação suficiente para o assentamento das tubulações, efetuar a estabilização do solo conforme procedimentos acima descritos;

2- Nas demais áreas que apresentarem suporte para o assentamento da tubulação, utilizar o próprio material escavado, porém seco e isento de torrões, pedras e outros materiais que possam danificar o revestimento e a tubulação. Se necessário, o solo deve ser tratado (secado e peneirado), devendo serem observados os critérios estabelecidos nos itens 5 e 6.

009030 ANCORAGEM

É realizada nos terminais, conexões, aparelhos, nos trechos inclinados de linha sujeitos a deslizamentos.

As ancoragens podem ser com pontalete de madeira, perfil em aço ou executadas por meio de atirantamento da linha. Para tubulações submetidas a pressões de até 0,60 MPa com diâmetros

de até DN 100 podem ser utilizados pontaletes de madeira de lei com dimensões mínimas de 1,00 x 0,10 x 0,05 m.

Para ancoragens de conexões, registros, peças especiais e tubulações acima de DN 100 devem ser executados blocos de concreto definidos em projeto, que devem ser medidos conforme itens específicos constantes no módulo 08.

009031 IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO

009031001 Fita plástica adesiva

As tubulações sob pressão aduzindo esgoto ou água não potável devem ser identificadas com fitas adesivas de segurança, zebrada em preto e amarelo, largura 2", com identificação por escrito do tipo do líquido aduzido. A fita deve ser colada em toda a extensão do tubo, na parte superior externa.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
NBR 7560 - Tubo de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado com Flanges Roscados ou Soldados – Especificação.
NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água – tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos.
NBR 7673 - Anéis de borracha para tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água.
NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil para água.
NBR 7676 - Anel de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido – Tipos JE, JM e JE2GS – Especificação.
NBR 7968 – Diâmetros Nominais em tubulação de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, rede coletoras de esgoto e interceptores.
NBR 8890 - Tubos de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 8929 - Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações.
NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário.
NBR 9649 - Projeto de redes coletores de esgoto sanitário.
NBR 9651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto.
NBR 9800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário.

NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário.
NBR 9815 - Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - Tipos.
NBR 9822 - Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água.
NBR 9915 - Anel de vedação de borracha para junta elástica de tubos e conexões de aço ponta e bolsa.
NBR 10156- Desinfecção de tubulação de sistema público de abastecimento de água.
NBR 10351- Conexões injetadas de PVC rígido com junta elástica para redes e adutoras de água.
NBR 10570- Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões.
NBR 10848- Assentamento de tubulação de poliéster reforçado com fibra de vidro.
NBR 11185- Projeto de tubulações de ferro fundido dúctil centrifugado, para condução de água sob pressão.
NBR 12266- Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.
NBR 12309- Execução de sistema de revestimento com epóxi líquido para interior e exterior de tubulação de aço para água.
NBR 12586- Cadastro de sistema de abastecimento de água.
NBR 12587- Cadastro de sistema de esgotamento sanitário.
NBR 12588- Aplicação de proteção por envoltório de polietileno para tubulações de ferro fundido dúctil.
NBR 12595- Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão.
NBR 13061- Tubos de aço com ponta e bolsa, para juntas elásticas, diâmetro nominal (DN) de 700 a 1200 mm.
NBR 13747- Junta Elástica para tubos e conexões de ferro dúctil JE2GS
NBR 15536 Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Parte 1 e 2
NBR 15561- Tubos de Polietileno para água e esgoto.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009001	TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ÁGUA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	009001 e 009002- Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. NOTA 1: As conexões assentadas, no eixo da tubulação, cujas juntas sejam diferentes das juntas da tubulação, devem ser pagas em separado, conforme Módulo 14 - Instalações de Produção. NOTA 2: As peças assentadas fora do eixo da tubulação devem ser pagas em separado, conforme Módulo 14 - Instalações de Produção.
009001001	DN 50		
009001002	DN 75		
009001003	DN 100		
009001004	DN 150		
009001005	DN 200		
009001006	DN 250		
009001007	DN 300		
009001008	DN 400		
009001009	DN 500		
009001010	DN 600		
009001011	DN 700		
009001012	DN 800		
009001013	DN 900		
009001014	DN 1000		
009002	TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ESGOTO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para	
009002001	DN 100	assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da	
009002002	DN 150	linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de	
009002003	DN 200	aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento,	
009002004	DN 250	alinhamento e nivelamento.	
009002005	DN 300	O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos	
009002006	DN 400	preços.	
009002007	DN 500		
009002008	DN 600		
009002009	DN 700		
00902010	DN 800		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009002011	DN 900		
009002012	DN 1000		
009003	TUBULAÇÃO DE PVC JS	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	009003 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009003001	Diam. 20 mm		
009003002	Diam. 25 mm		
009003003	Diam. 32 mm		
009003004	Diam. 40 mm		
009003005	Diam. 50 mm		
009004	TUBULAÇÃO DE PEAD		
009004001	DE 20 mm	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. As juntas soldadas devem ser pagas conforme Módulo 14 - Instalações de Produção. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	009004 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009004002	DE 25 mm		
009004003	DE 32 mm		
009004004	DE 40 mm		
009004005	DE 50 mm		
009004006	DE 63 mm		
009004007	DE 75 mm		
009004008	DE 90 mm		
009004009	DE 110 mm		
009004010	DE 125 mm		
009004011	DE 140 mm		
009004012	DE 160 mm		
009004013	DE 180 mm		
009004014	DE 200 mm		
009004015	DE 225 mm		
009004016	DE 250 mm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009004017	DE 280 mm		
009004018	DE 315 mm		
009004019	DE 355 mm		
009004020	DE 400 mm		
009004021	DE 450 mm		
009004022	DE 500 mm		
009004023	DE 560 mm		
009004024	DE 630 mm		
009004025	DE 680 mm		
009004026	DE 710 mm		
009004027	DE 730 mm		
009004028	DE 800 mm		
009004029	DE 900 mm		
009004030	DE 1000 mm		
009004031	DE 1200 mm		
009005	TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ÁGUA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	009005 e 009006 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009005001	DN 100		
009005002	DN 150		
009005003	DN 200		
009005004	DN 250		
009005005	DN 300		
009005006	DN 400		
009005007	DN 500		
009005008	DN 600		
009005009	DN 700		
009005010	DN 800		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009006	TUBULAÇÃO DE RPVC / PRFV JE PARA ESGOTO		
009006001	DN 100	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	
009006002	DN 150		
009006003	DN 200		
009006004	DN 250		
009006005	DN 300		
009006006	DN 400		
009006007	DN 500		
009006008	DN 600		
009006009	DN 700		
009006010	DN 800		
009006011	DN 1000		
009007	TUBULAÇÃO DE FERRO DÚCTIL JE/JE2GS/JTI	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	009007- Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009007001	DN 80		
009007002	DN 100		
009007003	DN 150		
009007004	DN 200		
009007005	DN 250		
009007006	DN 300		
009007007	DN 350		
009007008	DN 400		
009007009	DN 450		
009007010	DN 500		
009007011	DN 600		
009007012	DN 700		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009007013	DN 800		
009007014	DN 900		
009007015	DN 1000		
009007016	DN 1200		
009008	TUBULAÇÃO DE AÇO JE	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos, serviços de jumpeamento e proteção catódica não estão inclusos nos preços.	009008 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009008001	DN 150		
009008002	DN 200		
009008003	DN 250		
009008004	DN 300		
009008005	DN 350		
009008006	DN 400		
009008007	DN 450		
009008008	DN 500		
009008009	DN 600		
009008010	DN 700		
009008011	DN 800		
009008012	DN 900		
009008013	DN 1000		
009008014	DN 1100		
009008015	DN 1200		
009009	TUBULAÇÃO DE AÇO JS	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas a cada 6,00 m, recomposição do revestimento, alinhamento e nivelamento.	009009 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009009001	DN 600		
009009002	DN 700		
009009003	DN 800		
009009004	DN 900		
009009005	DN 1000		

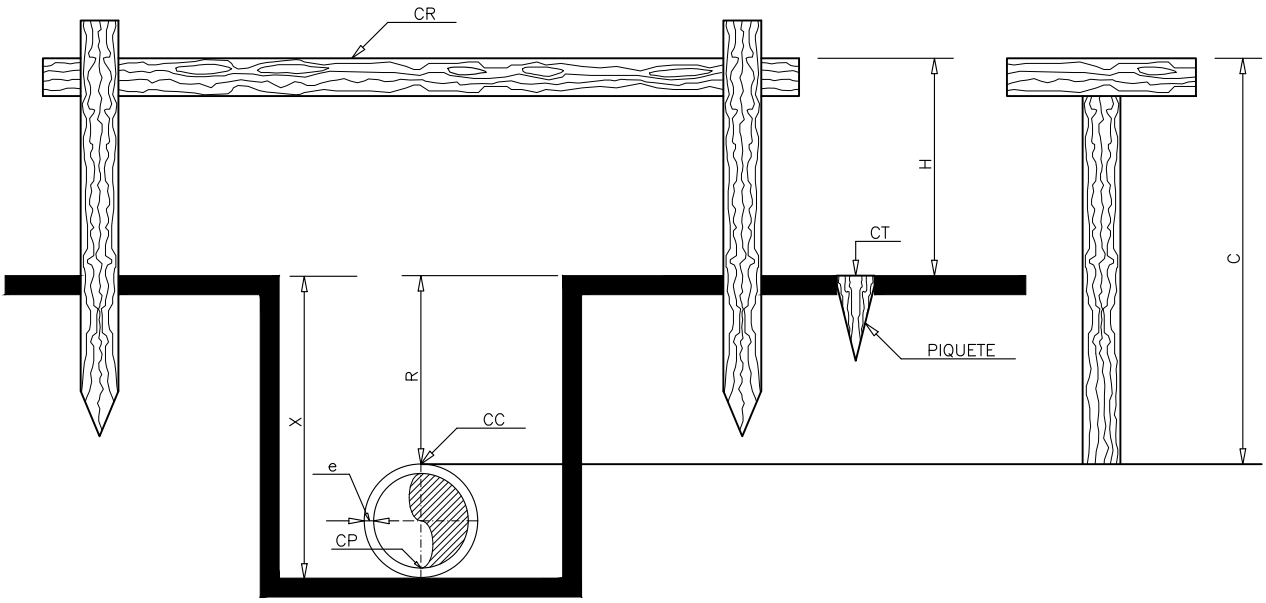
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009009006 009009007	DN 1100 DN 1200	O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	
009010 009010001 009010002 009010003 009010004 009010005 009010006 009010007 009010008 009010009	TUBULAÇÃO DE CONCRETO JE DN 400 DN 500 DN 600 DN 700 DN 800 DN 900 DN 1000 DN 1100 DN 1200	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	009010 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 009001 são válidas.
009011 009011001 009011002 009011003 009011004	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA PVC JE DN 100 x 100 PVC JE DN 150 x 150 PVC JE DN 200 x 150 PVC JE DN 250 x 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento das peças, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, base de areia, descida na vala e limpeza. O fornecimento de materiais de PVC e pré-moldados de concreto não estão inclusos nos preços.	009011 e 009012 - Por unidade, ud, assentada.
009012 009012001	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL PVC JE DN 100 x 100		Nota: Para ligações de DN 150, pagar TIL de rede conforme item 009011002.
009013 009013001	TERMINAL DE LIMPEZA (TL) PVC JE DN 100	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento das peças, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, base de areia, descida na vala e	009013 - Por unidade, ud, assentada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
091302	PVC JE DN 150	limpeza. O fornecimento de materiais de PVC e pré-moldados de concreto não estão inclusos nos preços.	
009014 009014001 009014002 009014003 009014004 009014005 009014006 009014007	TUBO DE QUEDA (TQ) PVC JE DN 100 PVC JE DN 150 PVC JE DN 200 PVC JE DN 250 PVC JE DN 300 PVC JE DN 350 PVC JE DN 400	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para assentamento das peças, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida na vala, concreto moldado "in loco", areia e limpeza. O fornecimento de materiais de PVC e pré-moldados de concreto não estão inclusos nos preços.	009014 - Por unidade, ud, assentada.
009015 009015001 009015002	POÇO DE VISITA TIPO A - DN 800 Com profundidade até 1,00 m Acréscimo para prof. superior a 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura da vala, bem como o assentamento do tampão. Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro ou concreto).	009015 a 009018 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos medidos em metros.
009016 009016001 009016002	POÇO DE VISITA TIPO B - DN 1500 Para profundidade até 2,50 m Acréscimo para prof. superior a 2,50 m		
009017 009017001 009017002	POÇO DE VISITA TIPO C - DN 800 Com profundidade até 1,00 m Acréscimo para prof. superior a 1,00 m		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009018 009018001 009018002	POÇO DE VISITA TIPO D - DN 1200 Para profundidade até 2,00 m Acréscimo para prof. superior a 2,00 m		
009019 009019001 009019002	POÇO DE VISITA TIPO E - DN 600 Com profundidade até 1,00 m Com profundidade de 1,01 a 1,50 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura da vala, bem como o assentamento do tampão. Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro ou concreto).	009019 e 009020 - Por unidade, ud, executada.
009020 009020001 009020002	POÇO DE VISITA TIPO F - DN 600 Com profundidade até 1,00 m Com profundidade de 1,01 a 1,50 m		
009021 009021001 009021002 009022 009022001 009022002	POÇO DE VISITA TIPO G - DN 1200 Para profundidade até 2,00 m Acréscimo para prof. superior a 2,00 m POÇO DE VISITA TIPO H - DN 1500 Para profundidade até 2,50 m Acréscimo para prof. superior a 2,50 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura da vala, bem como o assentamento do tampão. Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro ou concreto).	009021 e 009022 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos medidos em metros.
009023 009023001 009023002	POÇO DE VISITA TIPO I - Polietileno - DN 600 Com profundidade até 1,00 m Com profundidade de 1,01 a 1,60 m	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão. Não estão inclusos nos preços o fornecimento do PV, tampão e caixilho (ferro ou concreto).	009023 - Por unidade, ud, executada

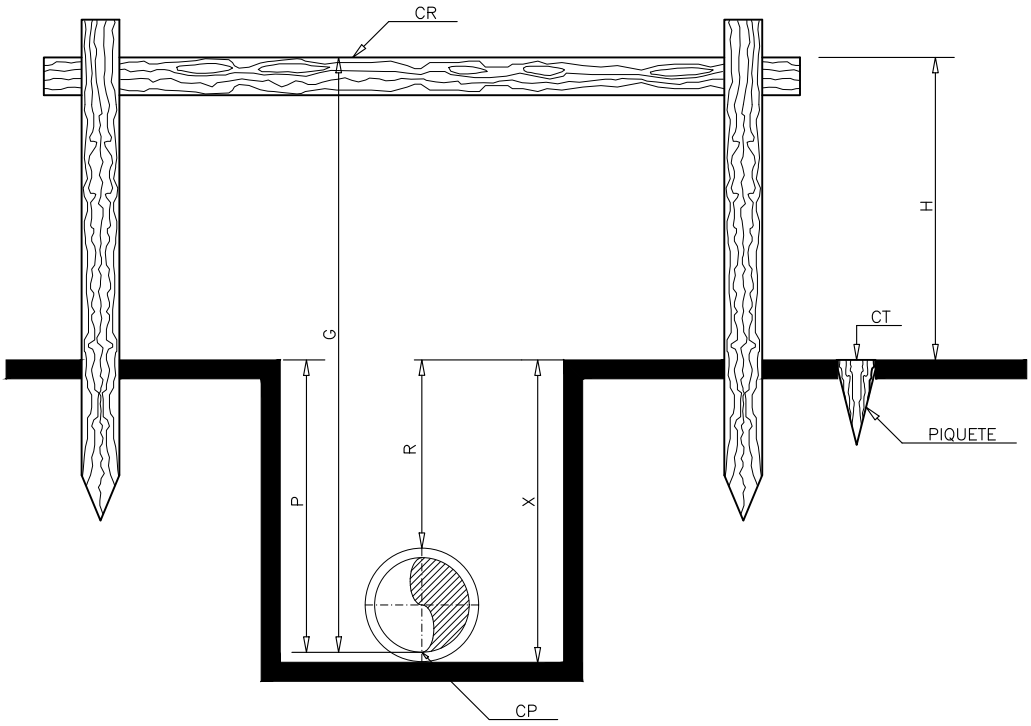
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009024	POÇO DE VISITA TIPO J - Polietileno - DN 800	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do poço de visita, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão. Não estão inclusos nos preços o fornecimento do PV, tampão e caixilho (ferro ou concreto).	009024 e 009025 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos medidos em metros.
009024001	Com profundidade até 1,00 m		
009024002	Acréscimo para prof. superior a 1,00 m		
009025	POÇO DE VISITA TIPO K - Polietileno - DN 1000		
009025001	Com profundidade até 1,00 m		
009025002	Acréscimo para prof. superior a 1,00 m		
009026 009026001	TIL RADIAL DE REDE DN 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do TIL, inclusive escavação, reaterro, compactação, retirada e recomposição de pavimento da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento das demais peças e da tampa/copo. Não estão inclusos nos preços o fornecimento do TIL radial, tubo para chaminé, acessórios e tampa/copo.	009026 - Por unidade, ud, executada
009027 009027001 009027002	PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO Com tubo de PVC DN 150 prof. até 1,00 m Acréscimo para profundidade superior a 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da proteção, inclusive levantamento, reposição de pavimento, escavação e reaterro, exceto o ramal de descarga. Todos os materiais estão inclusos nos preços, exceto o fornecimento do tampão e caixilho (ferro, concreto ou TPP).	009027 e 009028 - Por unidade, ud, executada, sendo os acréscimos superiores a 1,00 m, medidos em metros.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
009028	PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800		
009028001	Com anel de concreto DN 800 prof. até 1,00 m		
009028002	Acréscimo para profundidade superior a 1,00 m		
009029	EMBASAMENTO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para a execução dos serviços, incluindo compactação / adensamento.	009029 - Volume, em m³, efetivamente executado.
009029001	Concreto não estrutural		
009029002	Areia		
009029003	Areia reciclada		
009029004	Pedrisco		
009029005	Brita		
009029006	Rachão		
009029007	Pedra de mão		
009030	ANCORAGEM	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da ancoragem.	009030001 - Por unidade, ud, de pontalete cravado.
009030001	Pontalete de madeira		
009030002	Pontalete metálico (TR-37)		009030002 - Extensão, em m, de pontalete cravado.
009031	IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO	Fornecimento de mão de obra e materiais para fixação e/ou colocação das fitas.	009031 – Extensão, em m, de fita colocada.
009031001	Fita plástica adesiva		



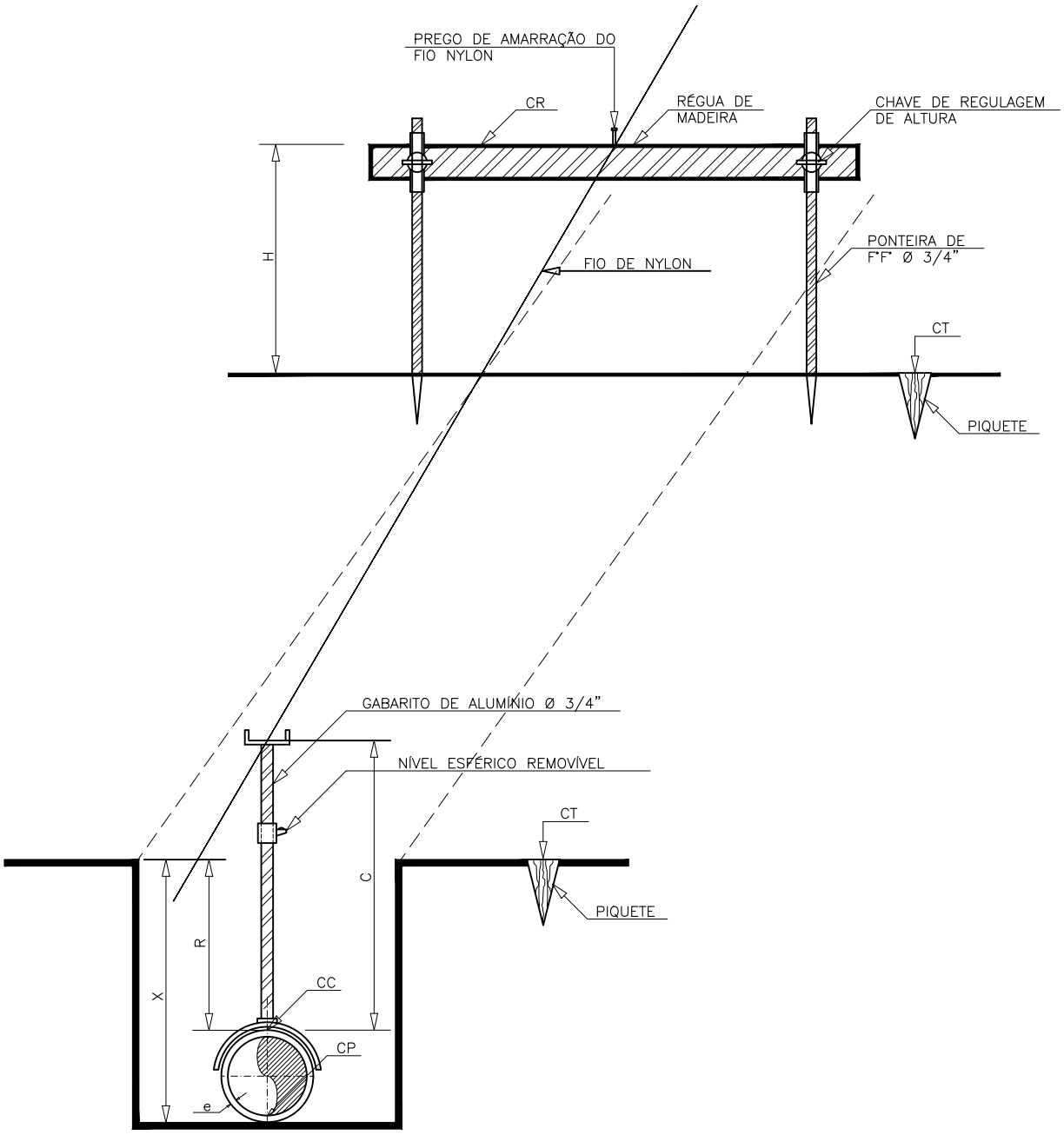
CONVENÇÕES

CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
CP – COTA DO PROJETO = COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
CC – COTA DA GERATRIZ EXTERNA SUPERIOR DO TUBO
X – PROFUNDIDADE DA VALA
e – ESPESSURA DO TUBO
C – COMPRIMENTO DA CRUZETA
R – ALTURA DO RECOBRIMENTO
H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE



CONVENÇÕES

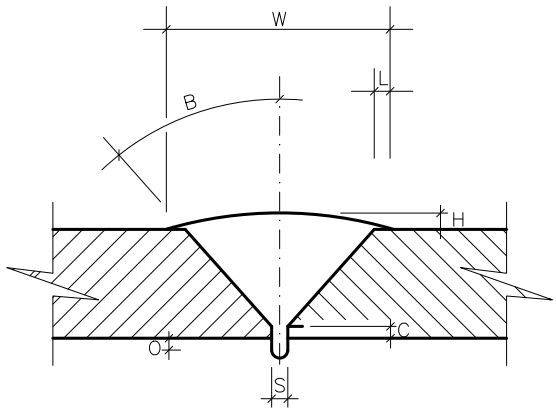
CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
CP – COTA DO PROJETO = COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
X – PROFUNDIDADE DA VALA
G – ALTURA DO GABARITO
P – PROFUNDIDADE DA GERATRIZ INFERIOR INTERNA DO TUBO
H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA REGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE
R – ALTURA DO RECOBRIMENTO



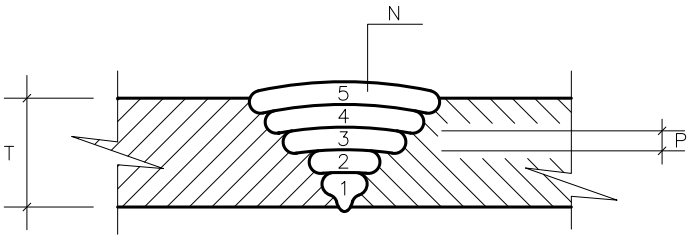
CONVEÇÕES

CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
CP – COTA DO PROJETO COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
CC – COTA DA GERATRIZ EXTERNA SUPERIOR
R – ALTURA DE RECOBRIMENTO
X – PROFUNDIDADE DA VALA
e – ESPESSURA DO TUBO
C – ALTURA DO GABARITO
H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 3	PROCESSO MISTO GABARITO – CRUZETA	S/ESC.	MOD09DES03.DWG	ALUISIO

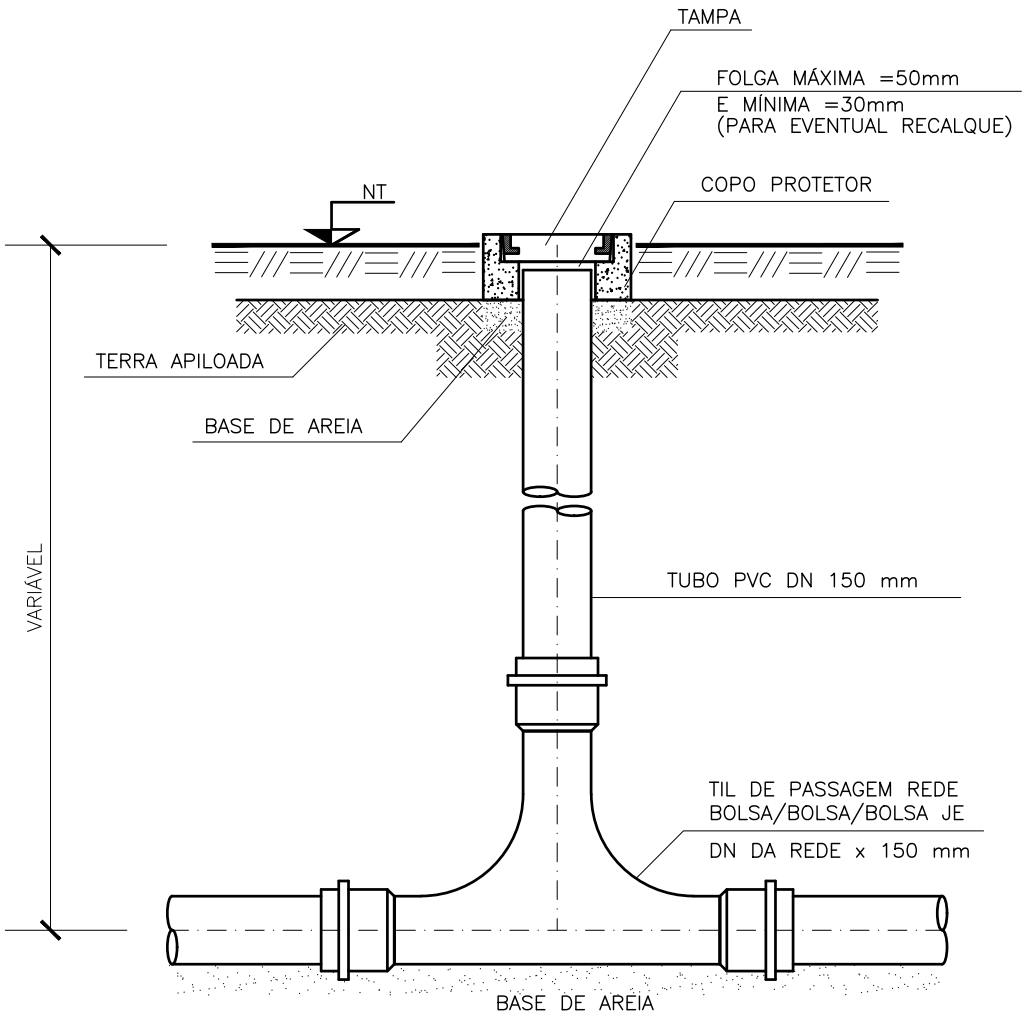


SEÇÃO TRANSVERSAL

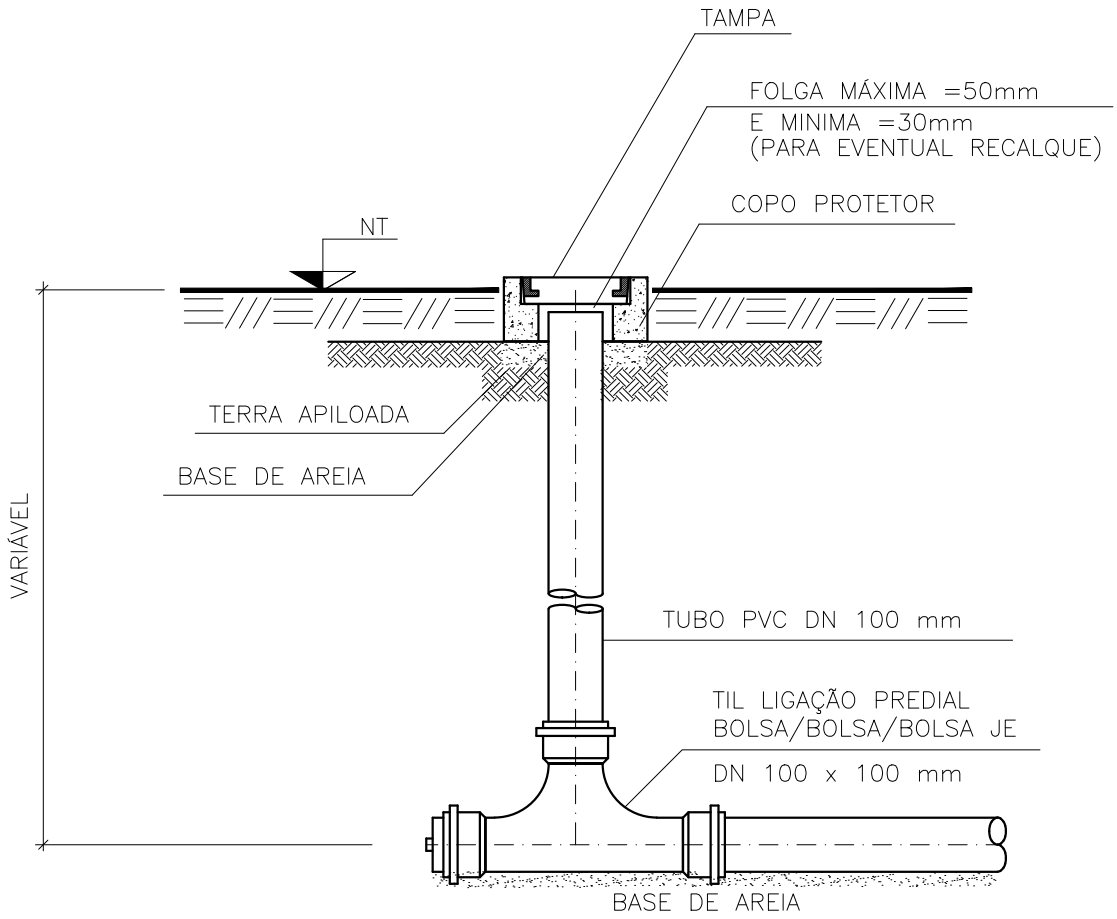


SEQüÊNCIA DE PASSES

ESPESSURA DA PAREDE	T	4,75 a 12,70 mm
LARGURA DO REFORÇO	W	7,10 a 16,25 mm
ALTURA DO REFORÇO	H	0,80 a 1,60 mm
ÂNGULO DO BISEL	B	30°
REFORÇO INTERNO	O	1,60 mm (MÁXIMO)
ESPACAMENTO OU LUZ	S	1,60 mm
SOBREPOSIÇÃO	L	1,60 mm
ENCOSTO OU NARIZ	C	1,60 ± 0,80 mm
ESPESSURA DO CORDÃO	P	3,20 mm
NÚMERO DE CAMADAS	N	CONFORME ESPESSURA DA PAREDE



PARA TUBULAÇÃO DE PVC



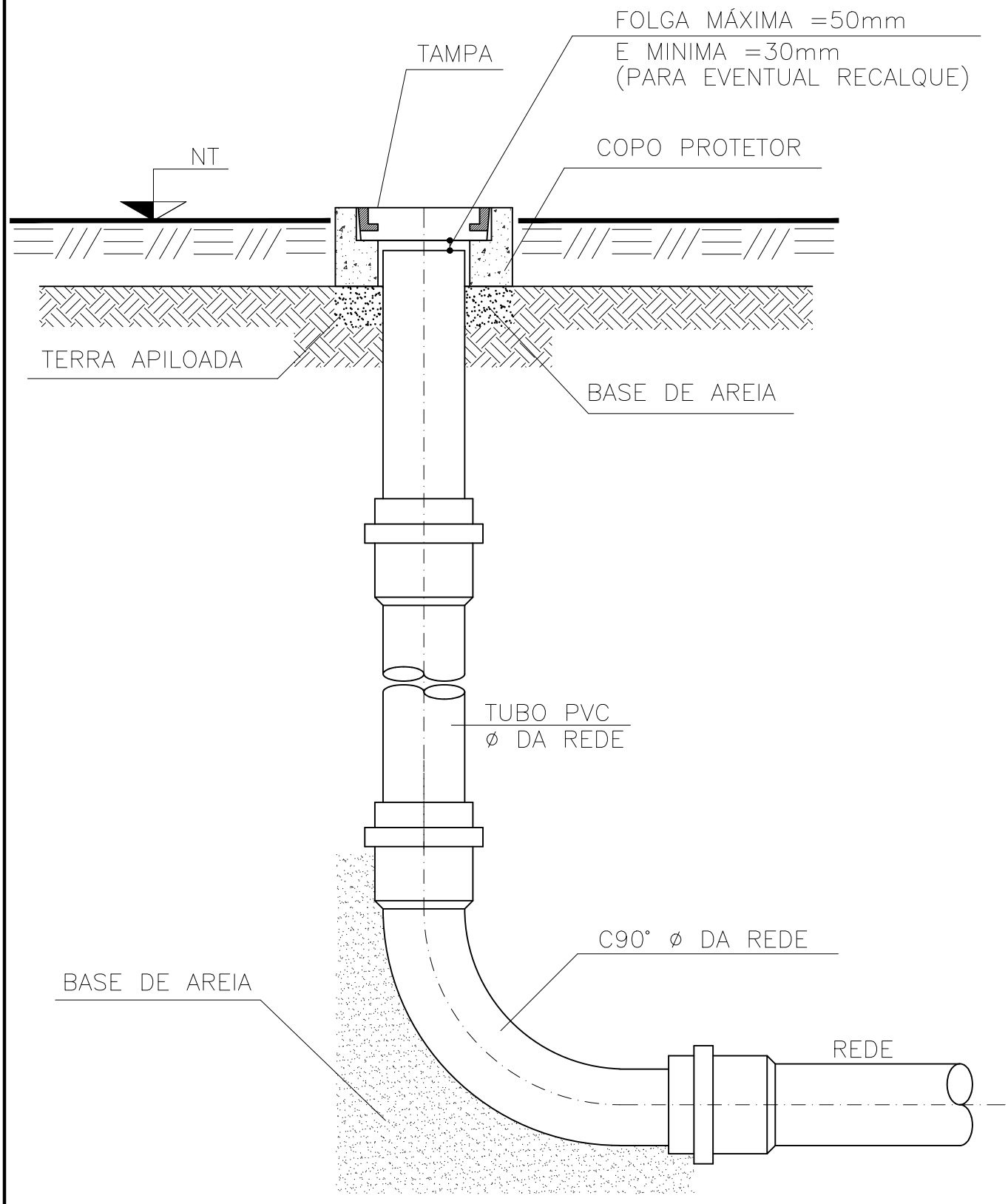
PARA TUBULAÇÃO DE PVC JE

NOTA:

– COTAS EM MILÍMETROS

– NO CASO DE "TIL" P/LIGAÇÃO PREDIAL, O DN MAIS USUAL É 100mm, PODENDO SER UTILIZADO DN150 PARA GRANDES CONSUMIDORES. NESTE CASO, UTILIZAR TIL DE REDE DN150.

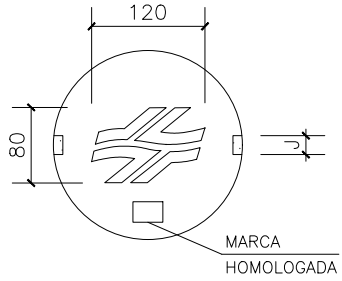
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 6	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA(TIL)–LIGAÇÃO PREDIAL	S/ESC.	MOD09DES06.DWG	ALUISIO



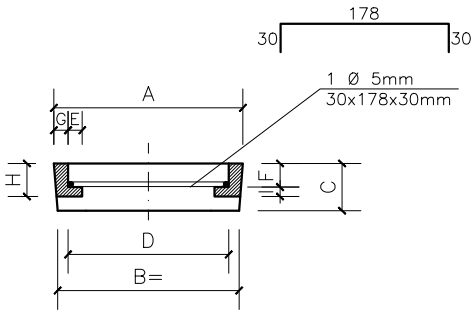
PARA TUBULAÇÃO DE PVC JE

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 7	TERMINAL DE LIMPEZA (TL)	S/ESC.	MOD09DES07.DWG	BELMARI

TAMPA DE INSPEÇÃO

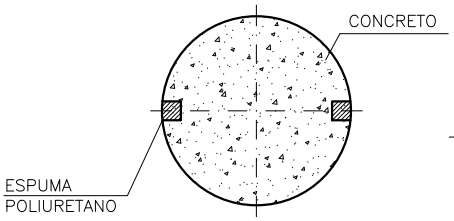


VISTA SUPERIOR

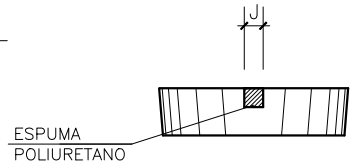


DETALHE EM CORTE

TAMPA		
	DN100	DN150/ DN200
øA	208	260
øB	200	252
C	50	50
D	178	230
E	15	15
F	25	25
G	15	15
H	35	35
I	10	10
J	15	15
PESO	3,76Kg	6,3Kg

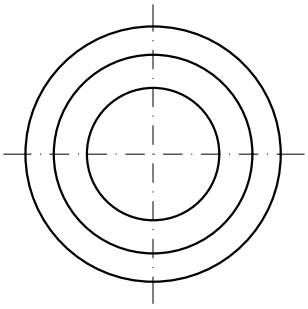


DETALHE EM CORTE

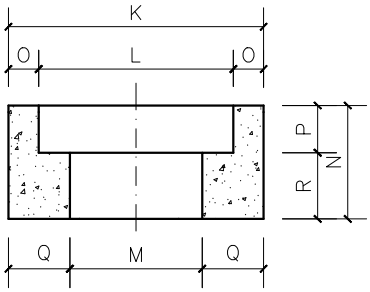


VISTA LATERAL

COPO PROTETOR



VISTA SUPERIOR



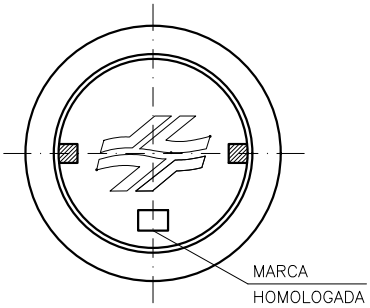
DETALHE EM CORTE

COPO PROTETOR		
øK	276	330
øL	212	266
øM	140	190
N	120	120
O	32	32
P	50	50
Q	65	70
R	70	70
PESO	7,9Kg	10,45Kg

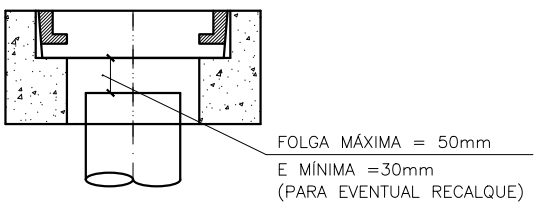
NOTAS:

- LOGOTIPO SANEPAR EM BAIXO RELEVO PINTADO EM PRETO.
- INDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE HOMOLOGADO BAIXO RELEVO NA PARTE EXTERNA SUPERIOR DA TAMPA E PINTURA NA PARTE INTERNA DO COPO.
- RESISTENCIA MÍNINA fck=25 MPa
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA.
- MATERIAL CONCRETO SIMPLES VIBRADO.
- TOLERÂNCIA DE RETRAÇÃO DO CONCRETO ±5mm
- COTAS EM MILIMETROS
- CONCRETO fck ⩾ 30 MPa

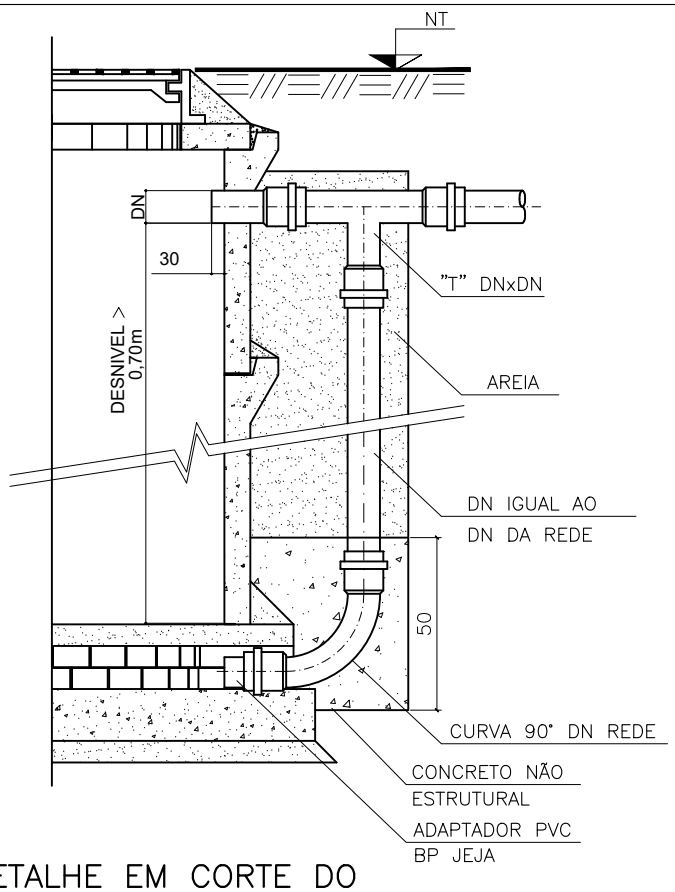
CONJUNTO TAMPA E COPO



VISTA SUPERIOR

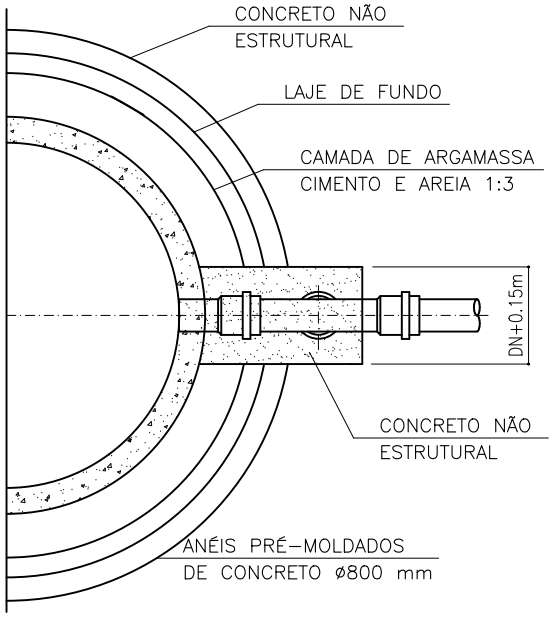


VISTA EM CORTE



DETALHE EM CORTE DO
TUBO DE QUEDA EM PVC

ESCALA 1:20



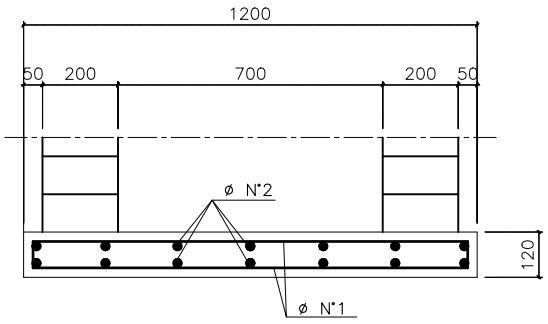
PLANTA

ESCALA 1:20

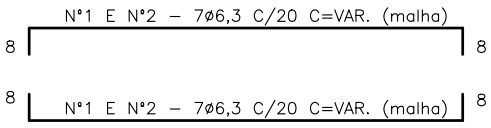
NOTA:

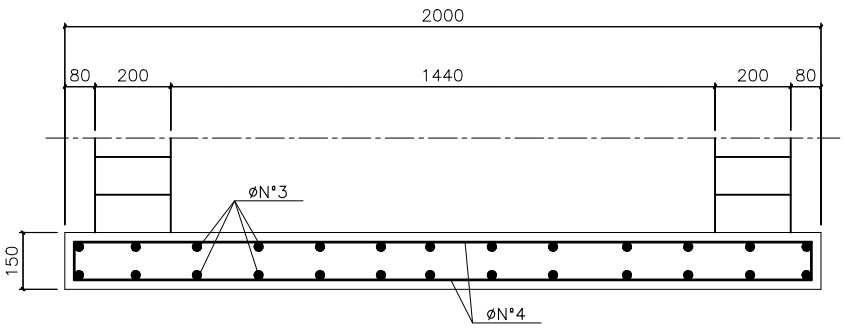
– COTAS EM MILIMETROS

LAJE DE FUNDO

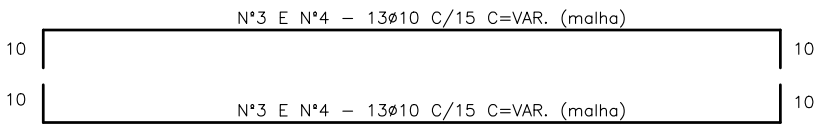


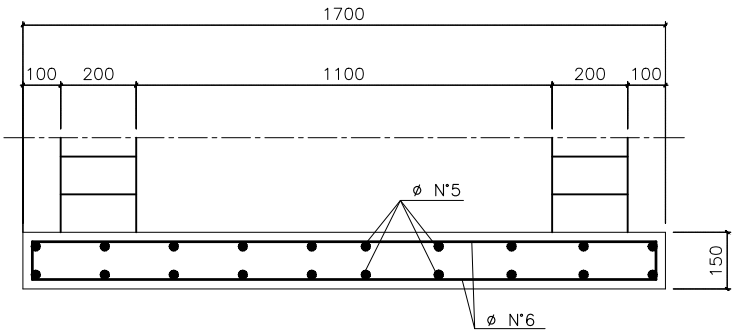
POÇO DE VISITA TIPO "A" e "F"
ESCALA 1:20



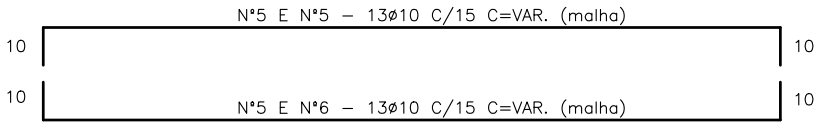


POÇO DE VISITA TIPO "B"
ESCALA 1:20





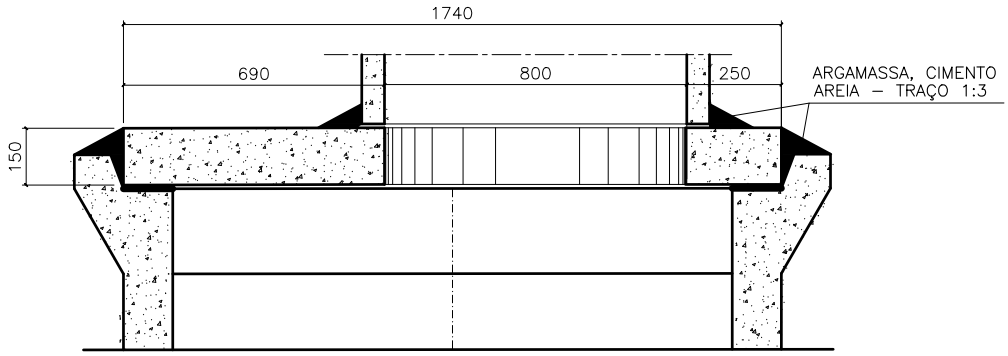
POÇO DE VISITA TIPO "D"
ESCALA 1:20

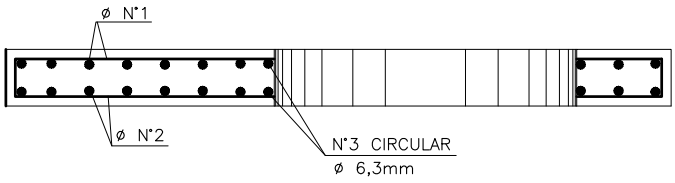


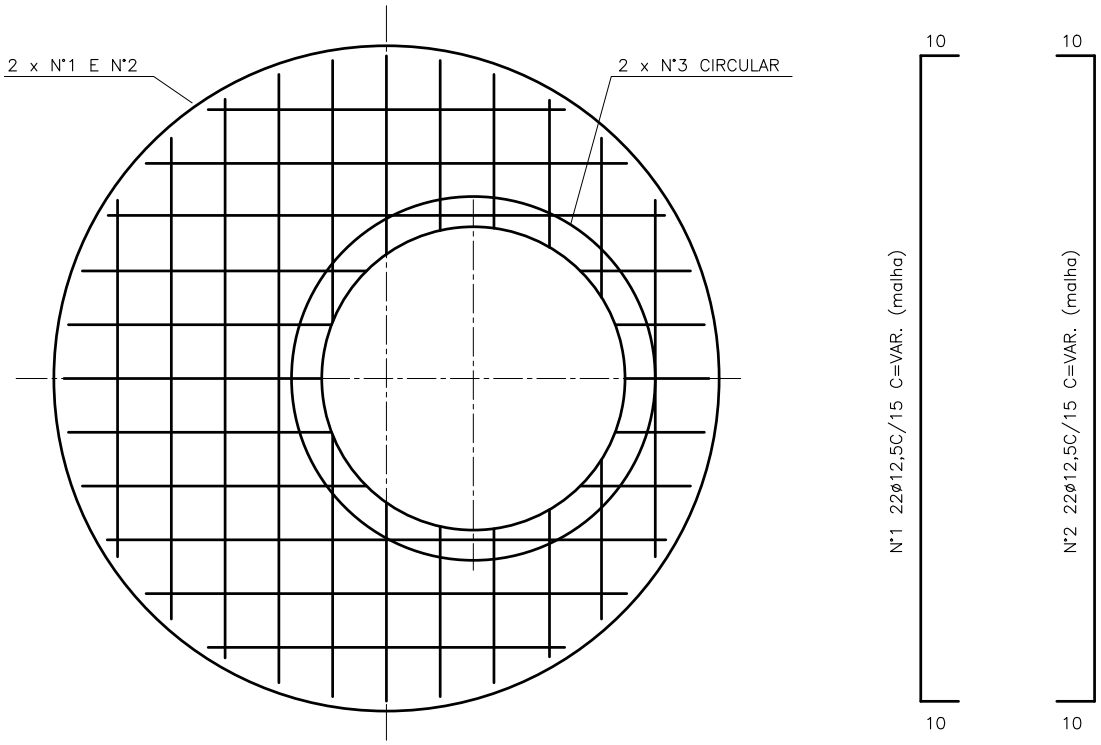
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 10	DETALHE DA ARMADURA P/ LAJE DE FUNDO PRÉ-MOLDADA POÇO DE VISITA A,B,D,E e F.	1:20	MOD09DES10.DWG	BELMARI

LAJE DE REDUÇÃO INTERMEDIÁRIA POÇO DE VISITA TIPO "B"

ESCALA 1:20



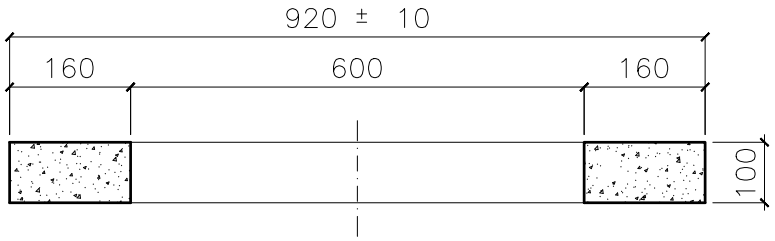




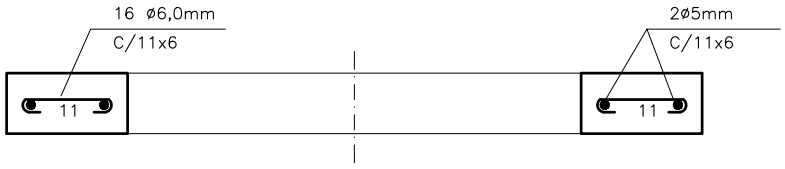
NOTAS:

– COTAS EM MILIMETROS

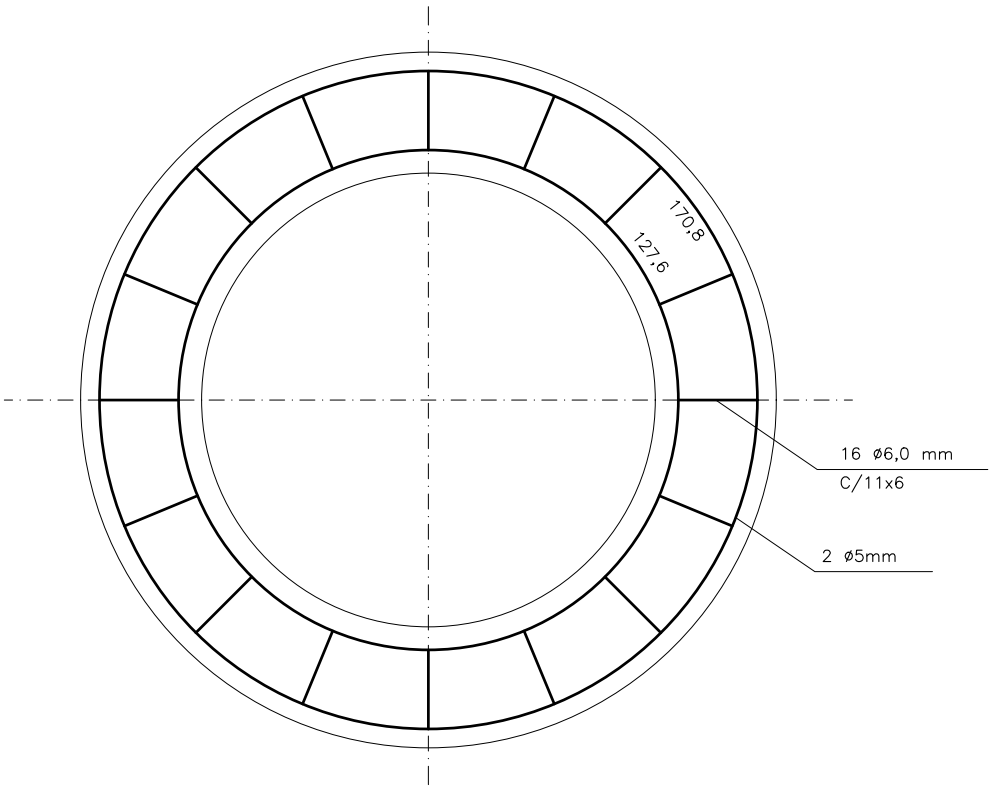
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 11	LAJE DE REDUÇÃO INTERMEDIÁRIA POÇO DE VISITA TIPOS "B" ARMADURA	1:20	MOD09DES11.DWG	BELMARI



ARMADURA LAJE SUPERIOR – TIPO "A", "B" e "C" – CORTE

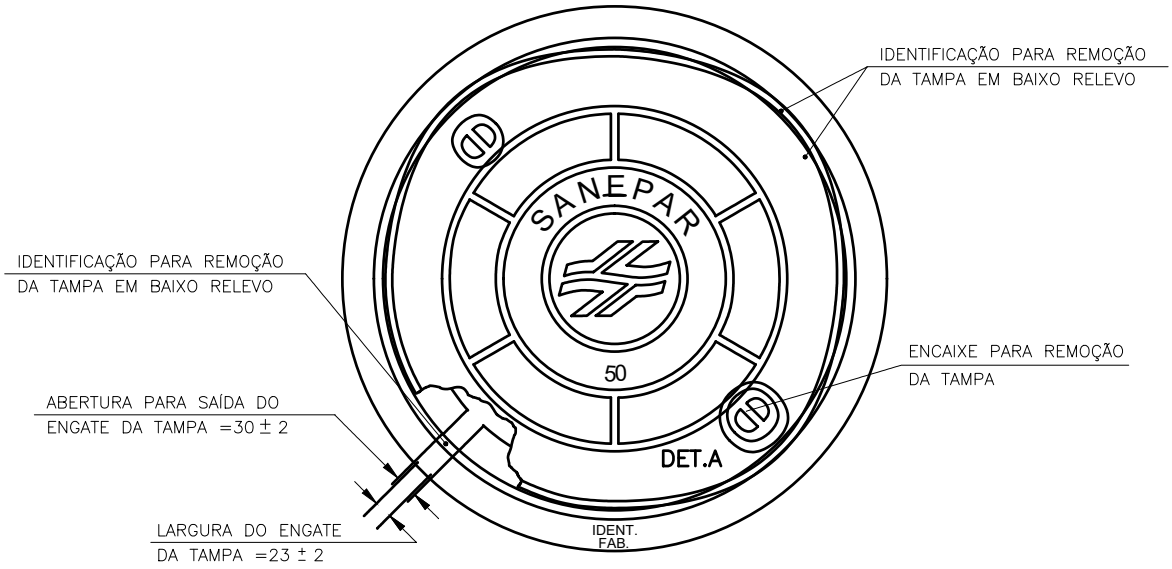


ARMADURA LAJE SUPERIOR – PLANTA

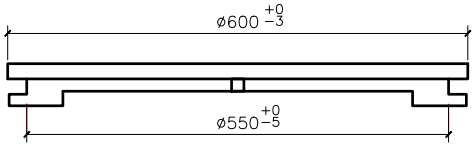


NOTAS:
- PINTURA MARCA DO FABRICANTE HOMOLOGADO NA PARTE INTERNA
- TOLERÂNCIA DE RETENÇÃO DO CONCRETO ± 10mm
- COTAS EM MILÍMETROS

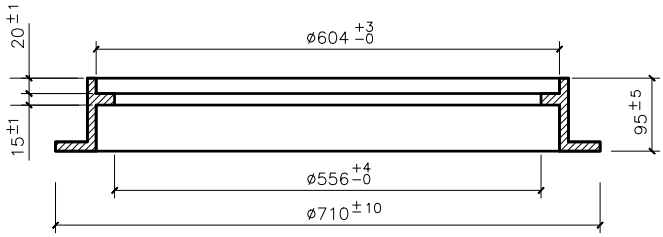
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 12	LAJE DE REDUÇÃO SUPERIOR EM CONCRETO ARMADO P/ POÇO DE VISITA TIPO "A", "B" e "C"	S/ESC	MOD09DES12.DWG	BELMARI



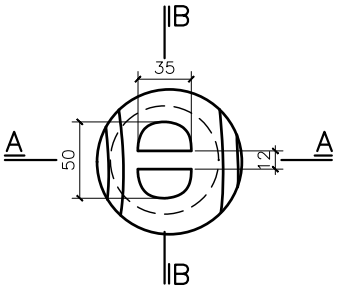
VISTA SUPERIOR TAMPA E ARO



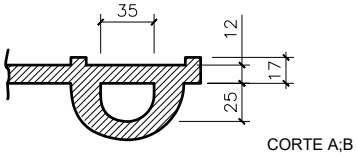
VISTA LATERAL TAMPA



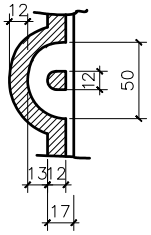
DETALHE EM CORTE DO ARO



DETALHE A
VISTA SUPERIOR



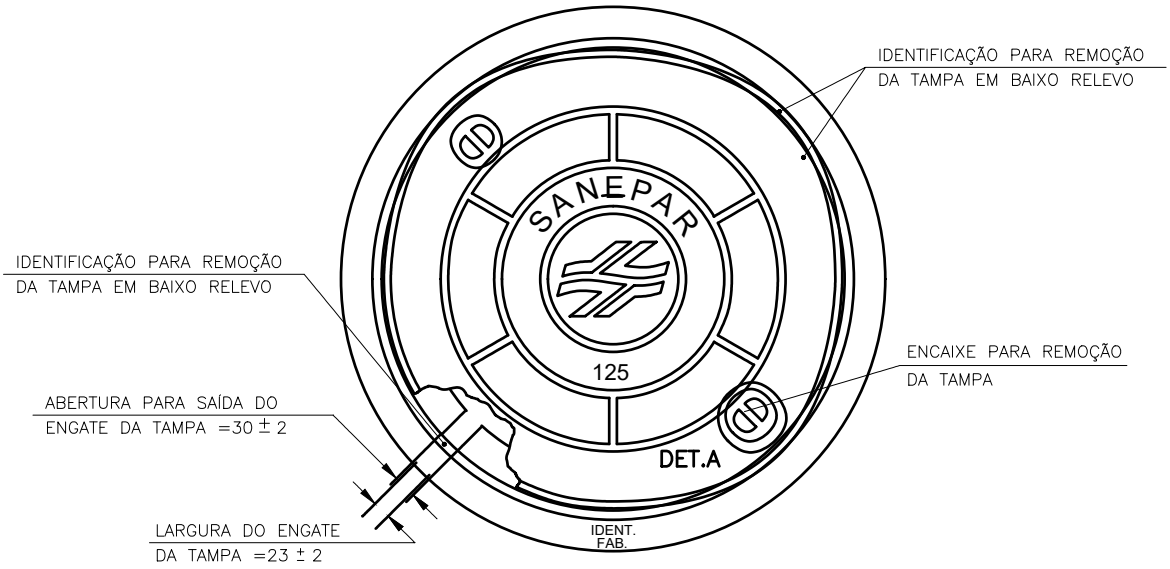
CORTE AA



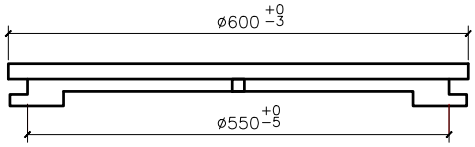
CORTE BB

NOTA:
– COTAS EM MILIMETROS

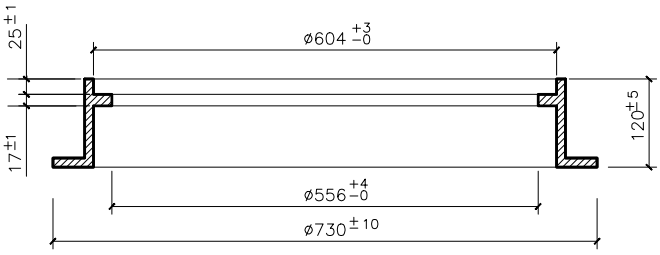
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 13	TAMPÃO DE FERRO DUCTIL CL50 P/ POÇO DE VISITA NO PASSEIO	S/ESC	MOD09DES13.DWG	BELMARI



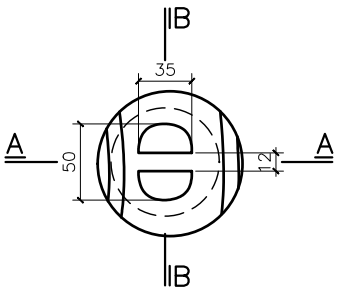
VISTA SUPERIOR TAMPA E ARO



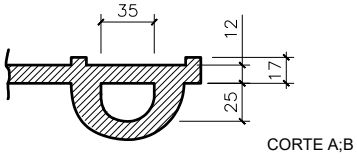
VISTA LATERAL TAMPA



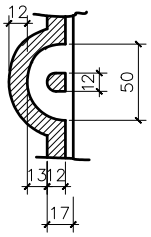
DETALHE EM CORTE DO ARO



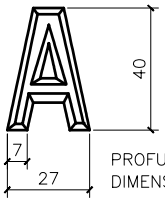
DETALHE A
VISTA SUPERIOR



CORTE AA



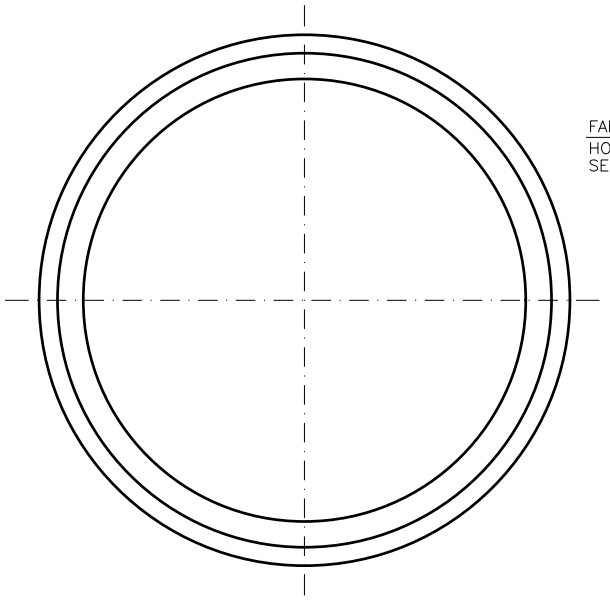
CORTE BB



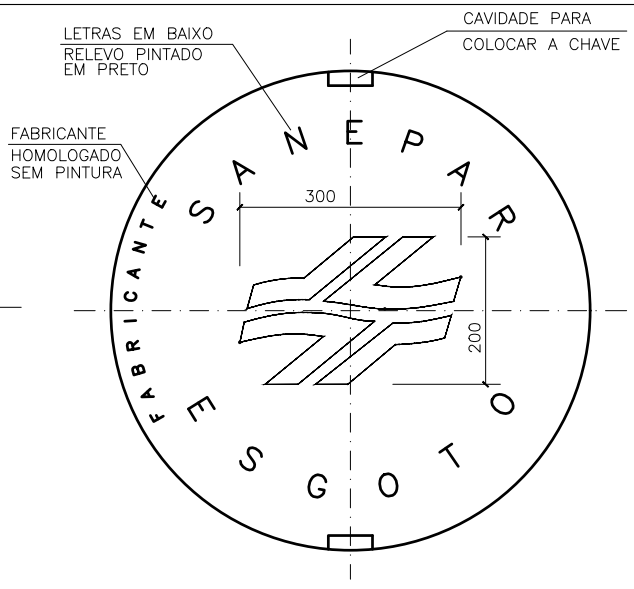
PROFUNDIDADE: 5 mm.
DIMENSÕES EM mm.

NOTA:
– COTAS EM MILIMETROS

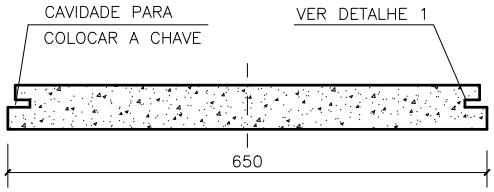
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 14	TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL CL125 P/ POÇO DE VISITA NA RUA	S/ESC	MOD09DES14.DWG	BELMARI



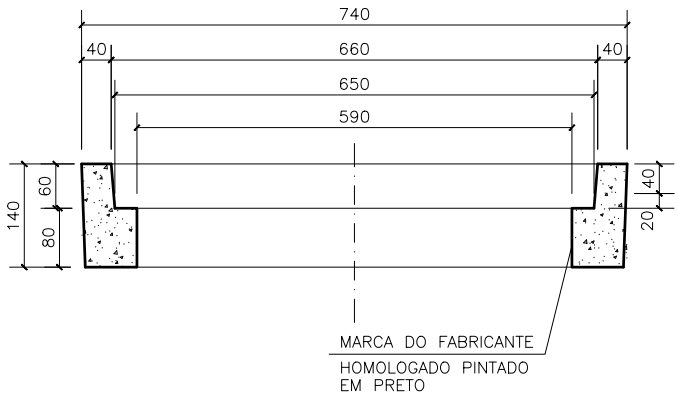
PLANTA CAIXILHO



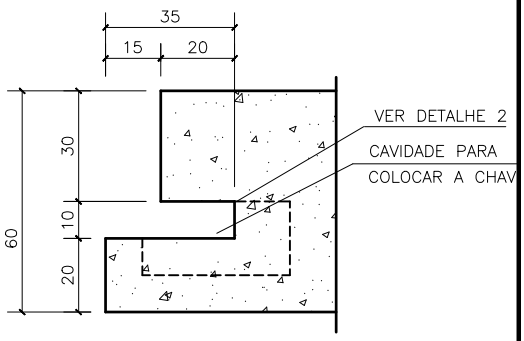
PLANTA TAMPÃO



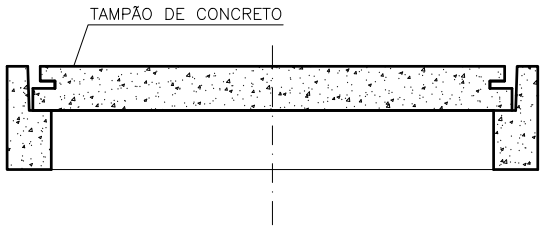
VISTA EM CORTE TAMPÃO



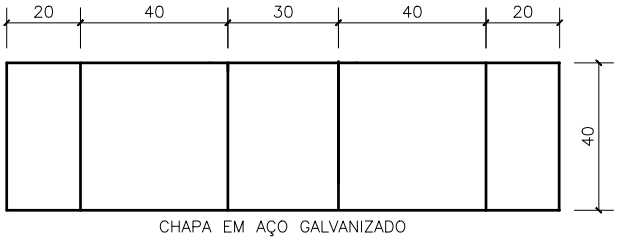
VISTA EM CORTE CAIXILHO



DETALHE 1



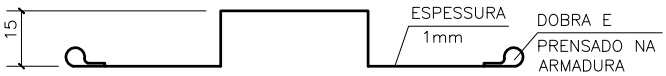
VISTA EM CORTE CONJUNTO
TAMPÃO E CAIXILHO



DETALHE 2 EM PLANTA

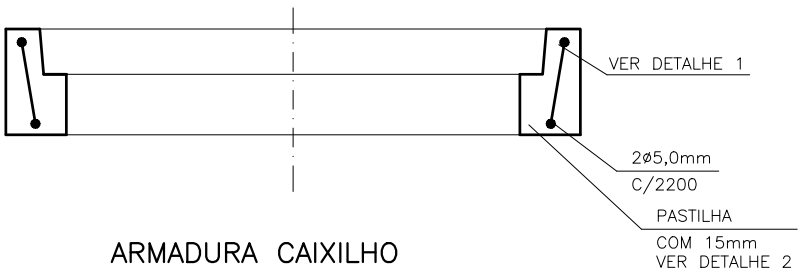
NOTAS:

- PESO 45 kg
- RESISTENCIA MÍNIMA DE ENSAIO: PARA TRINCA 25 KN
  PARA RUPTURA 40 KN
- CONCRETO ARMADO VIBRADO EM MESA VIBRATÓRIA
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA.
- CONCRETO fck ⩾ 30 MPa
- ESPAÇAMENTO ENTRE ANEL CAIXILHO E TAMPÃO MÁXIMO 5mm
- COTAS EM MILIMETROS

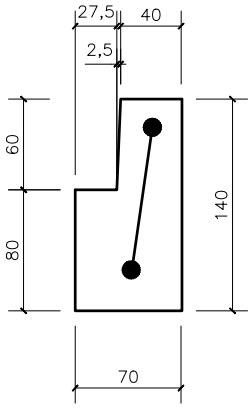


DETALHE 2 EM CORTE

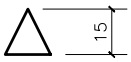
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 15	TAMPÃO E CAIXILHO DE CONCRETO ARMADO PARA POÇO DE VISITA	S/ESC	MOD09DES15.DWG	BELMARI



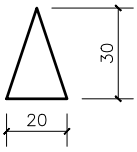
ARMADURA CAIXILHO



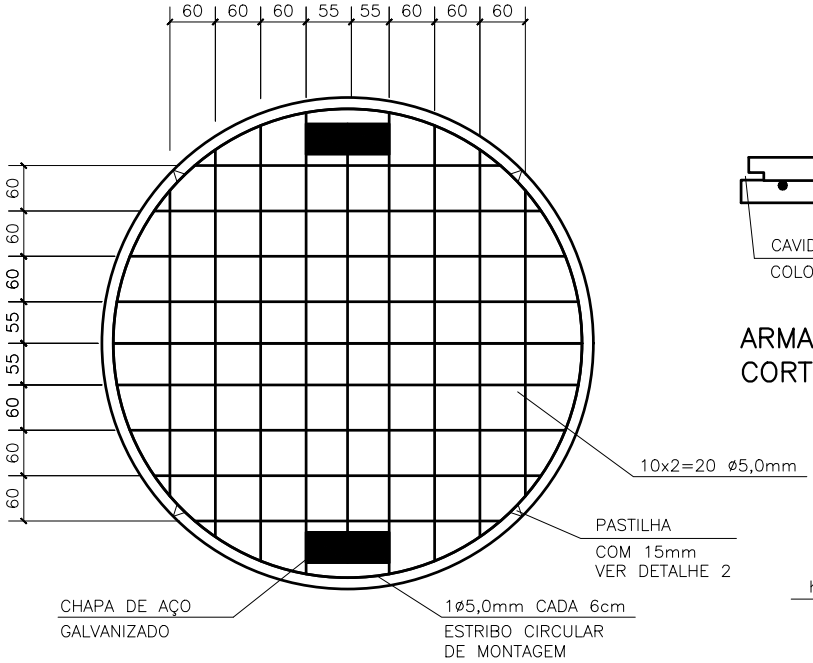
DETALHE 1



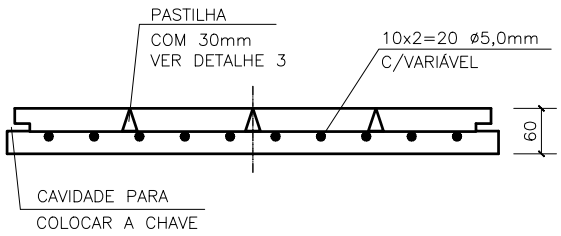
DETALHE 2
PASTILHA



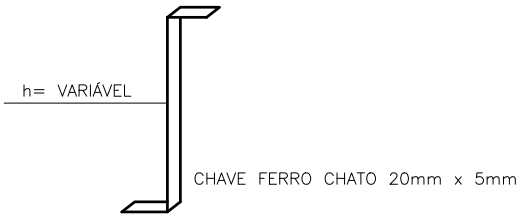
DETALHE 3
PASTILHA



ARMADURA DO TAMPÃO

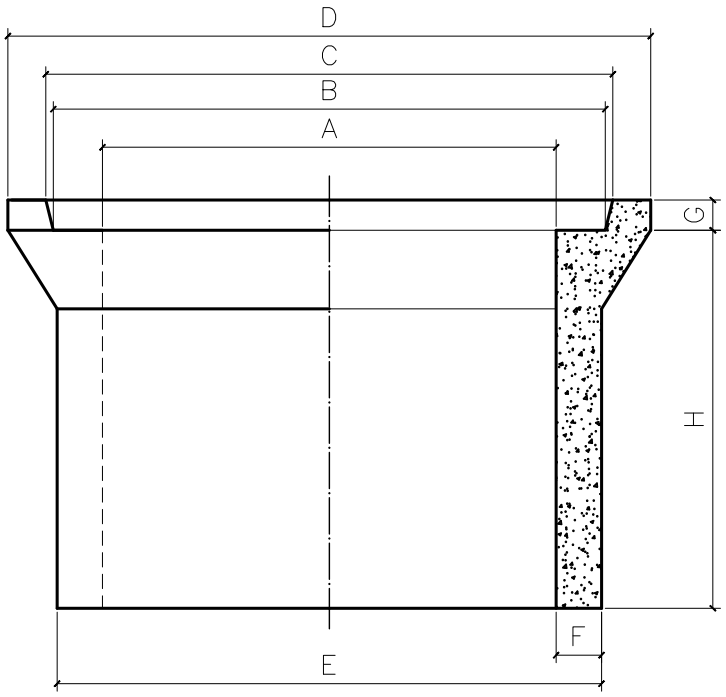


ARMADURA DO TAMPÃO
CORTE



CHAVE PARA RETIRAR TAMPÃO

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 16	TAMPÃO E CAIXILHO EM CONCRETO ARMADO PARA POÇO DE VISITA	S/ESC	MOD09DES16.DWG	BELMARI

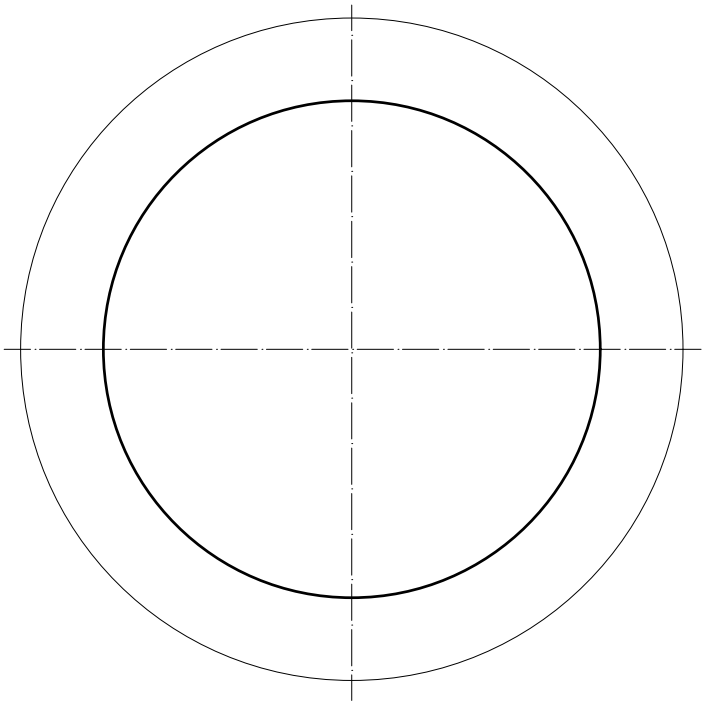


ANEL PONTA E BOLSA

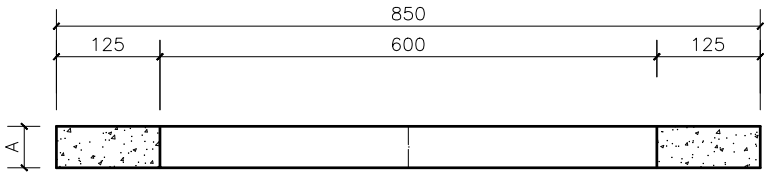
ANEL PONTA E BOLSA									
	DN600			DN800			DN1200		DN1500
øA	600			800			1200		1500
øB	730			950			1410		1750
øC	750			970			1430		1770
øD	870			1110			1630		2010
øE	720			940			1400		1740
F	60			72			98		118
G	75			80			90		90
H	300	500	1000	300	500	1000	500	1000	1000

NOTAS:

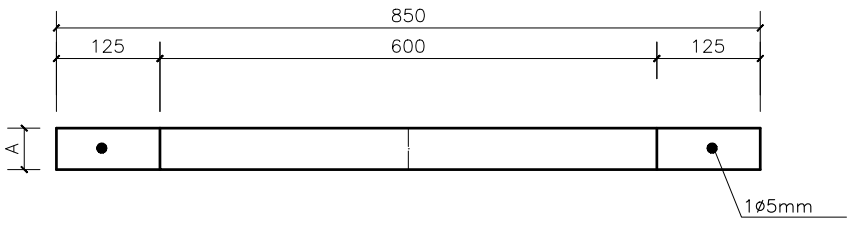
- MATERIAL CONCRETO ARMADO VIBRADO.
- ARMADURA MALHA Q113
- RESISTÊNCIA fck≥30 MPa FATOR ÁGUA CIMENTO MÁXIMO 0,50
- PINTURA MARCA DO FABRICANTE HOMOLOGADO NA PARTE INTERNA E CÓDICO DE RASTREABILIDADE.
- TOLERANCIA DE RETRAÇÃO DO CONCRETO ±10mm
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA
- COTAS EM MILIMETROS
- OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890



ANEL DE AJUSTE PARA TAMPÃO
PLANTA
ESCALA 1:50



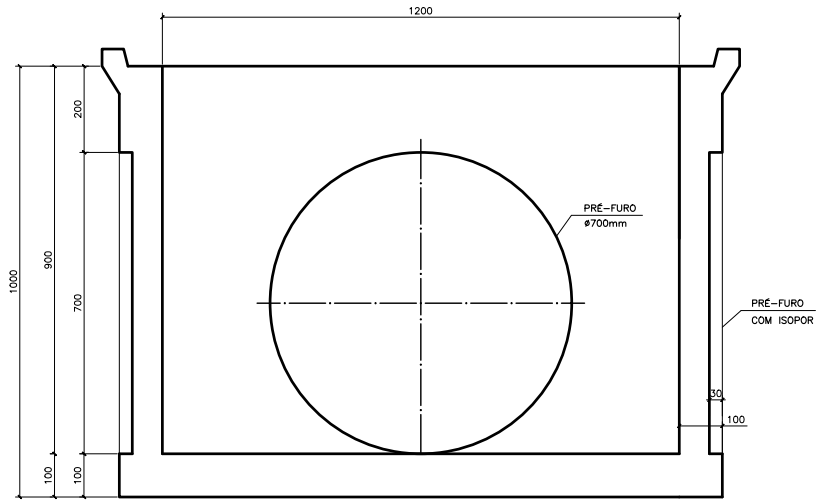
VISTA EM CORTE
ESCALA 1:50



DIMENSÃO			
A	50	80	120

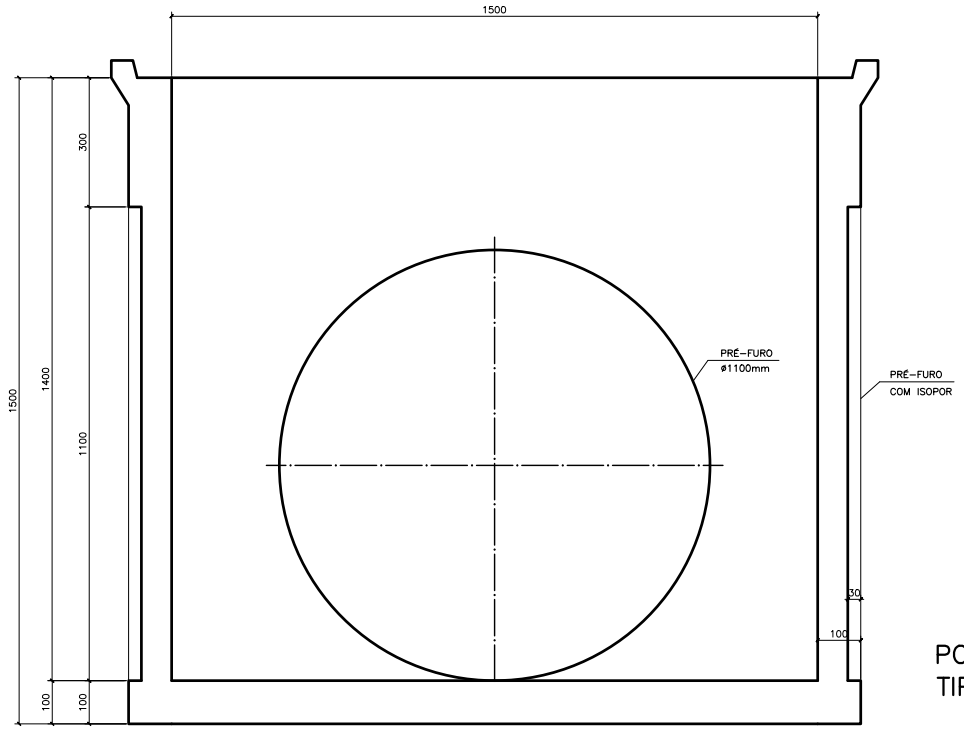
NOTA:
- TOLERÂNCIA DE RETENÇÃO DO CONCRETO ± 10mm
- COTAS EM MILIMETROS
- QUANDO FOR UTILIZADO MAIS DE UM ANEL, DEVE-SE UNÍ-LOS COM ARGAMASSA E PINOS DE TRAVAMENTO.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 18	ANEL DE AJUSTE PARA TAMPÃO	S/ESC.	MOD09DES18.DWG	ALUISIO



FUNDO DO POÇO DE VISITA DN1200 PRÉ-MOLDADO
DETALHE EM CORTE
ARMADURA MALHA Q113 E Q138 (VER DESENHO N°20)

POÇO DE VISITA
TIPO "G"



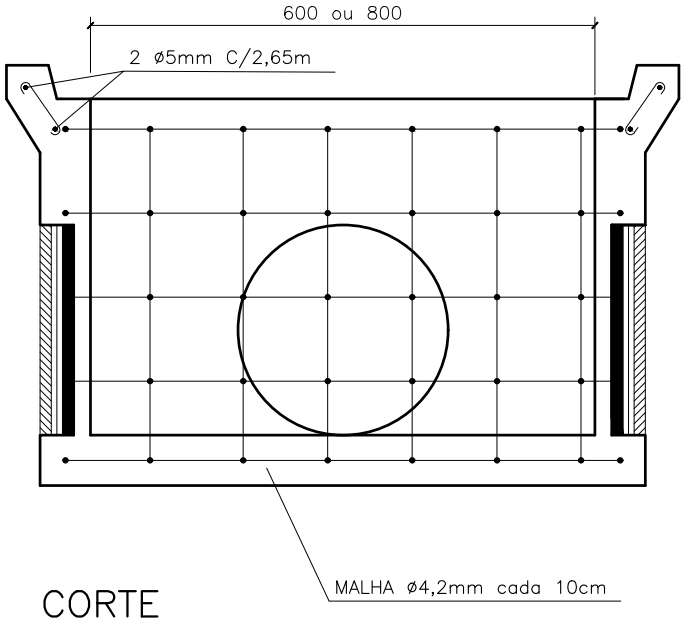
FUNDO DO POÇO DE VISITA DN1500 PRÉ-MOLDADO
DETALHE EM CORTE
ARMADURA MALHA Q113 E Q138 (VER DESENHO N°20)

POÇO DE VISITA
TIPO "H"

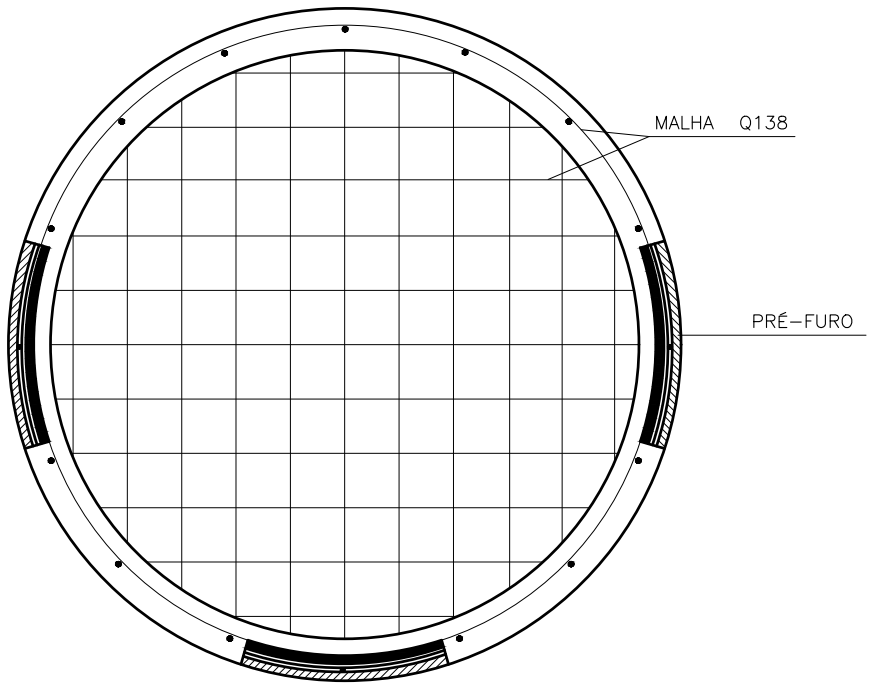
NOTAS:

- PINTURA MARCA DO FABRICANTE HOMOLOGADO NA PARTE INTERNA
- TOLERÂNCIA DE RETENÇÃO DO CONCRETO ± 10mm
- ABSORÇÃO DE ÁGUA MÁXIMA 8% DA PEÇA SECA
- A FERRAGEM NÃO PODERÁ CRUZAR O ESPAÇO DO PRÉ-FURO.
- SERÃO EXECUTADOS 3 PRÉ-FUROS POR FUNDO DE POÇO.
- COTAS EM MILIMETROS.
- CONCRETO fck ≥ 30 MPa
- OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890

ARMADURA DO FUNDO PRÉ–MOLDADO PARA PVs TIPO C e F – DN800 e DN600



CORTE



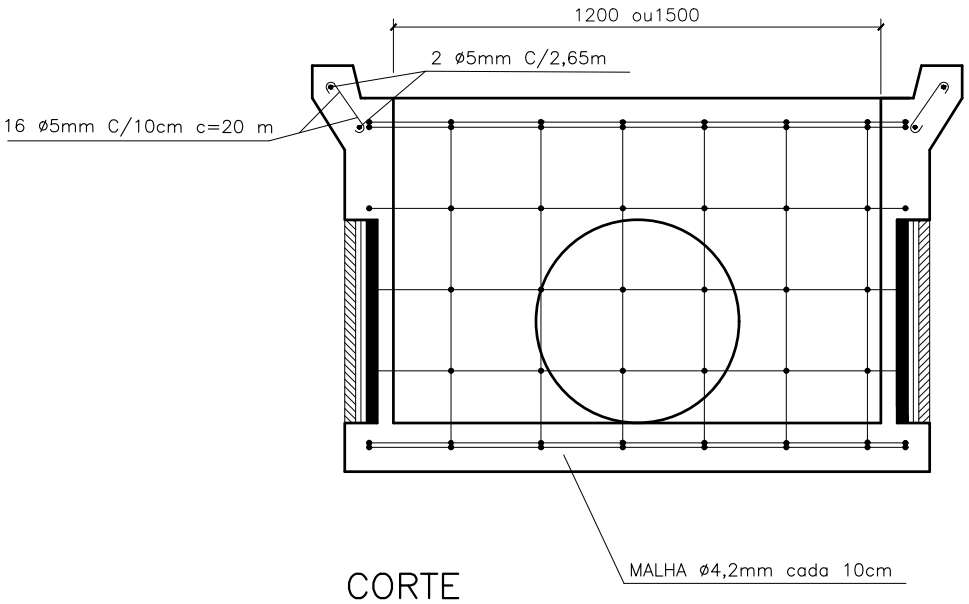
PLANTA

OBSERVAÇÕES:

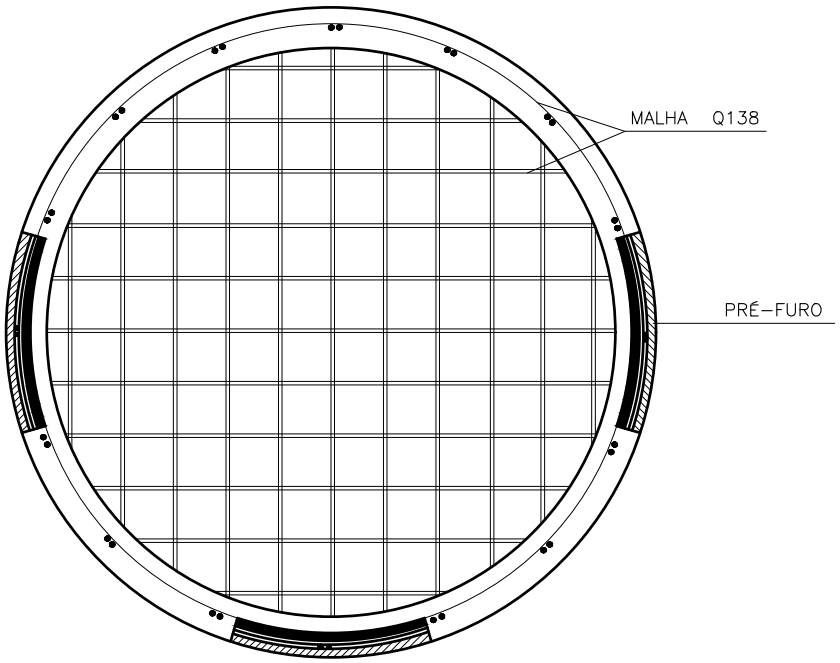
- AS PONTAS DA MALHA DA LAJE DE FUNDO DEVEM SER DOBRAS EM 90°, ENGASTADAS NA PAREDE DO TUBO.
- OS FERROS VERTICAIS DEVEM ENGASTAR NA LAJE DE FUNDO.
- MEDIDAS EM MILÍMETROS.
- OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 20	ARMADURA DO FUNDO PRÉ–MOLDADO PARA PVs TIPO "C" E "F"	S/ESC.	MOD09DES20.DWG	BELMARI

ARMADURA DO FUNDO PRÉ–MOLDADO PARA PVs TIPO G e H– DN1200 e DN1500



CORTE



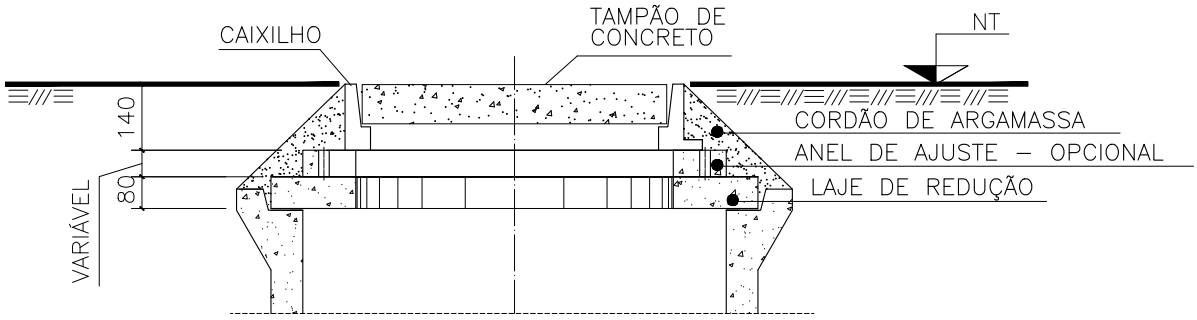
PLANTA

OBSERVAÇÕES:

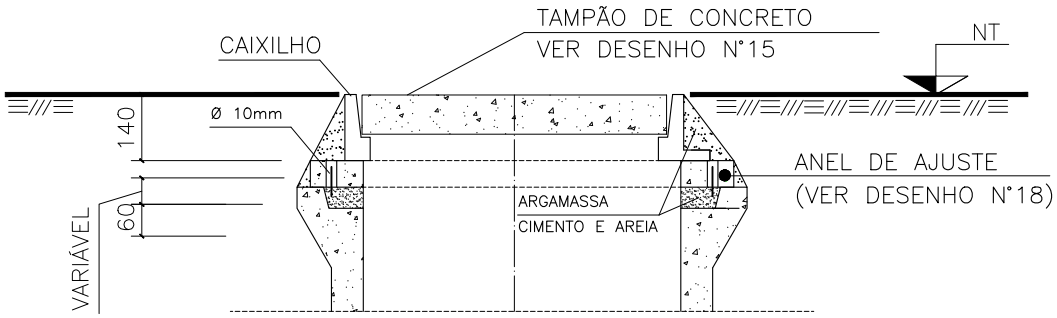
– AS PONTAS DA MALHA DA LAJE DE FUNDO DEVEM SER DOBRAS EM 90°, ENGASTADAS NA PAREDE DO TUBO.
– OS FERROS VERTICAIS DEVEM ENGASTAR NA LAJE DE FUNDO.
– MEDIDAS EM MILÍMETROS.
– OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 20A	ARMADURA DO FUNDO PRÉ–MOLDADO PARA PVs TIPO "G" E "H"	S/ESC.	MOS09DES20A.DWG	BELMARI

TAMPÃO DE CONCRETO PARA PV TIPO A , B e C– DN800



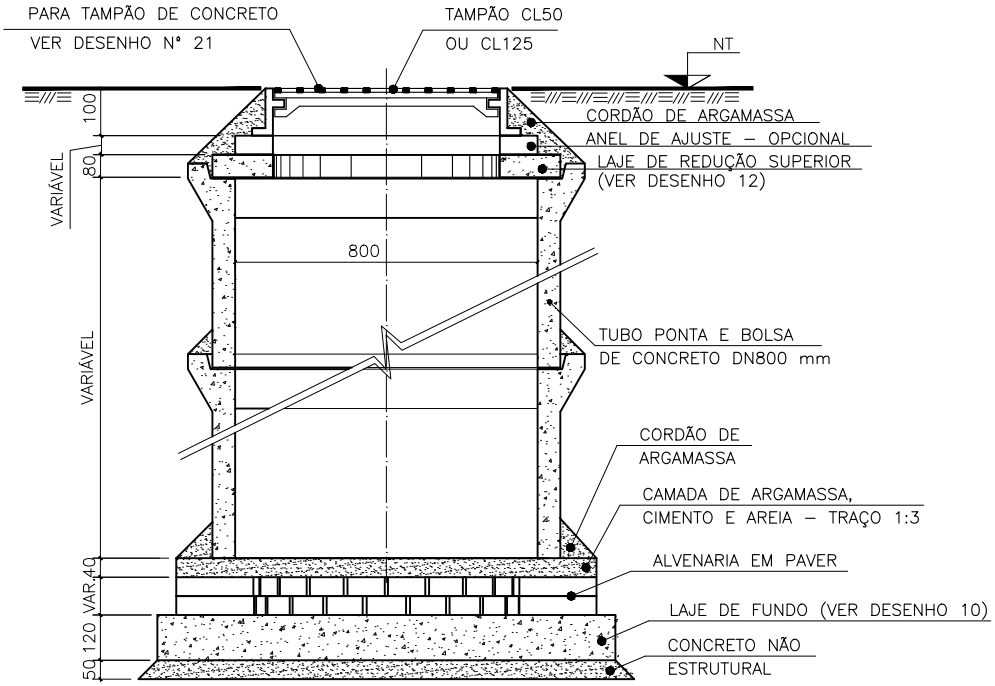
TAMPÃO DE CONCRETO PARA PV TIPO E e F – DN600



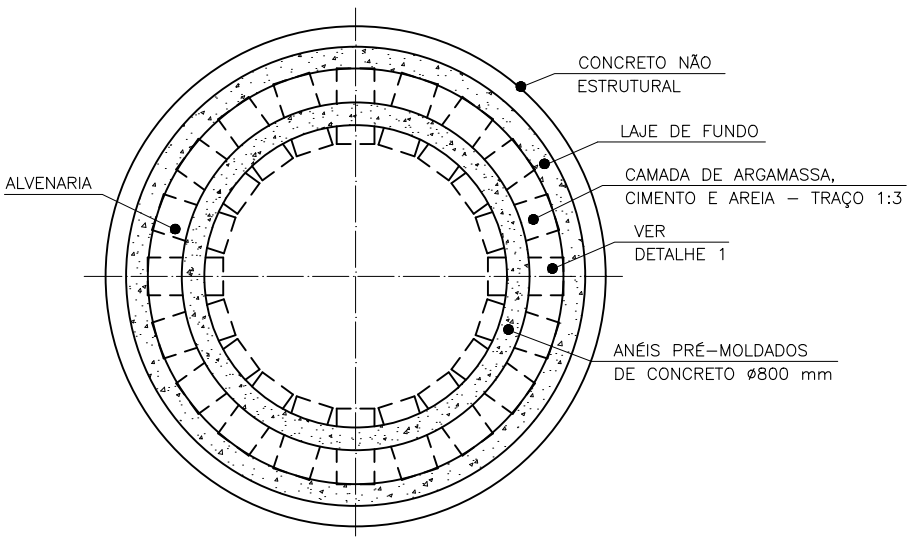
NOTAS:

– COTAS EM MILIMETROS

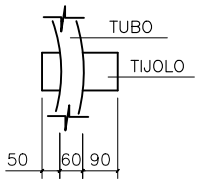
PV TIPO A



POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "A"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125
ESCALA 1:20



PLANTA
ESCALA 1:20



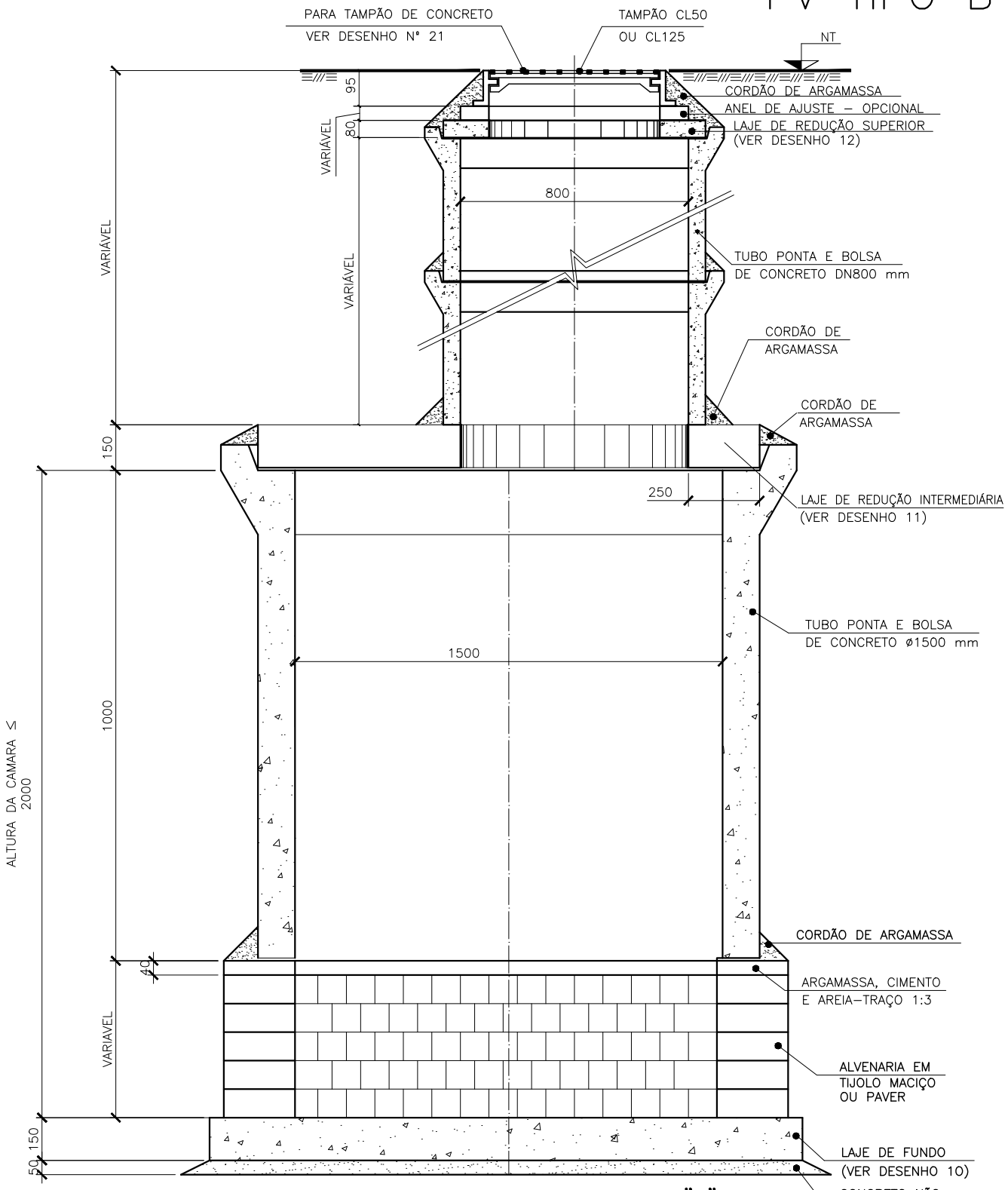
DETALHE 1
ESCALA 1:20

NOTAS:

- COTAS EM MILÍMETROS
- OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 22	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "A" DN800 mm – TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	1:20	MOD09DES22.DWG	BELMARI

PV TIPO B



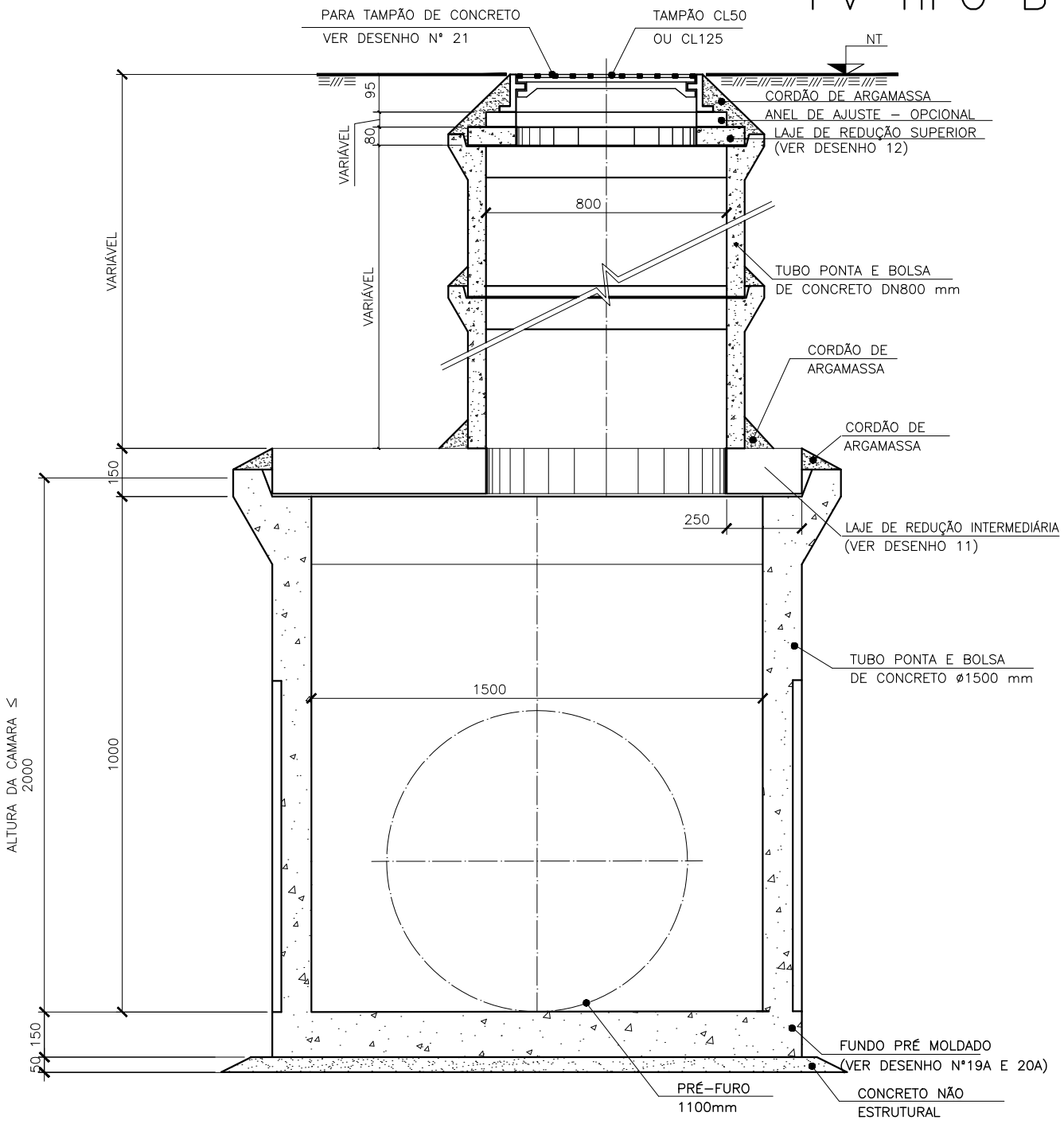
POÇO DE VISITA PONTA BOLSA TIPO "B"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

NOTAS:

– OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 23	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "B" DN1500mm – TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL.	1:20	MOD09DES23.DWG	BELMARI

PV TIPO B



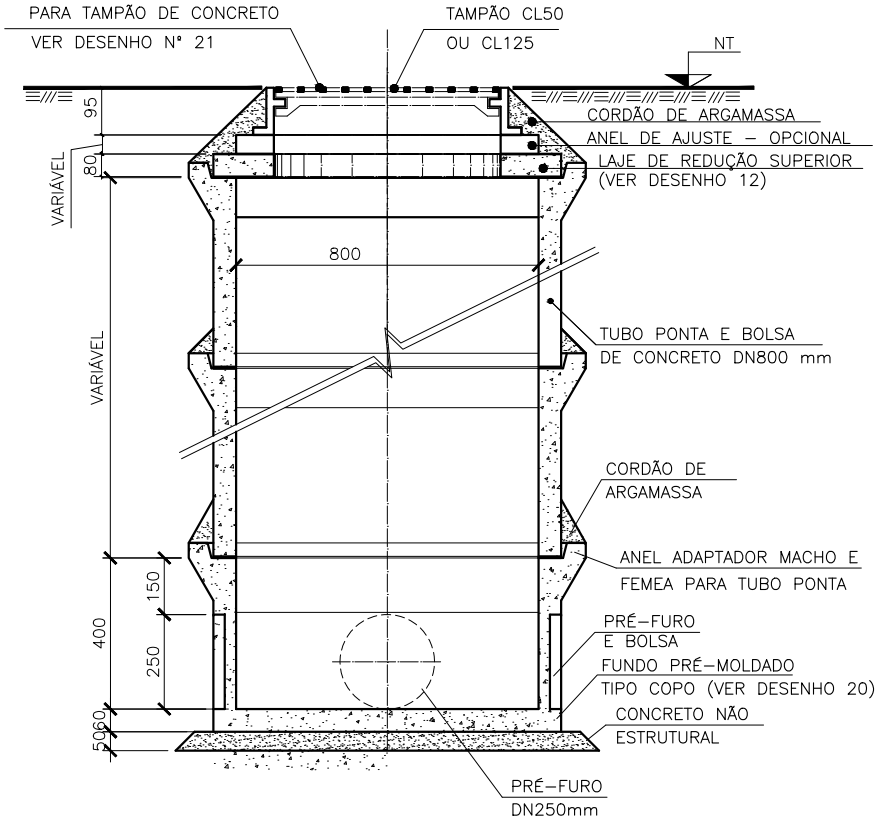
POÇO DE VISITA PONTA BOLSA TIPO "B"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

NOTAS:

– OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

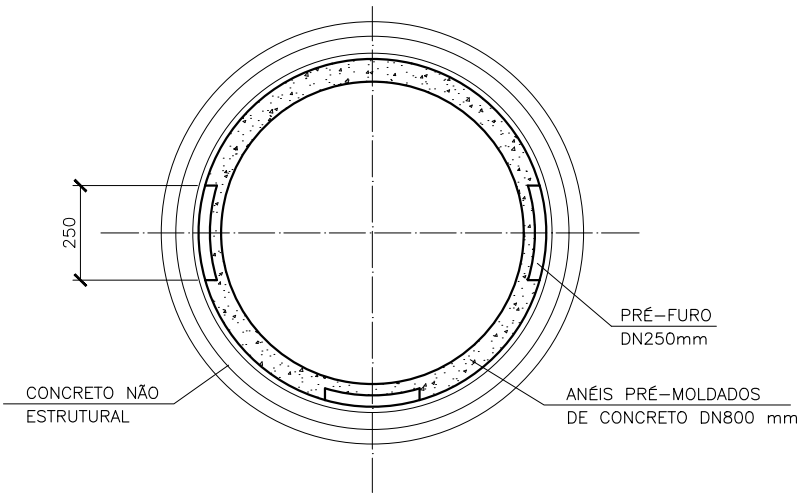
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 23A	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "B" DN1500mm – TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL.	1:20	MOD09DES23A.DWG	BELMARI

PV TIPO C



POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "C"X
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

ESCALA 1:20



PLANTA

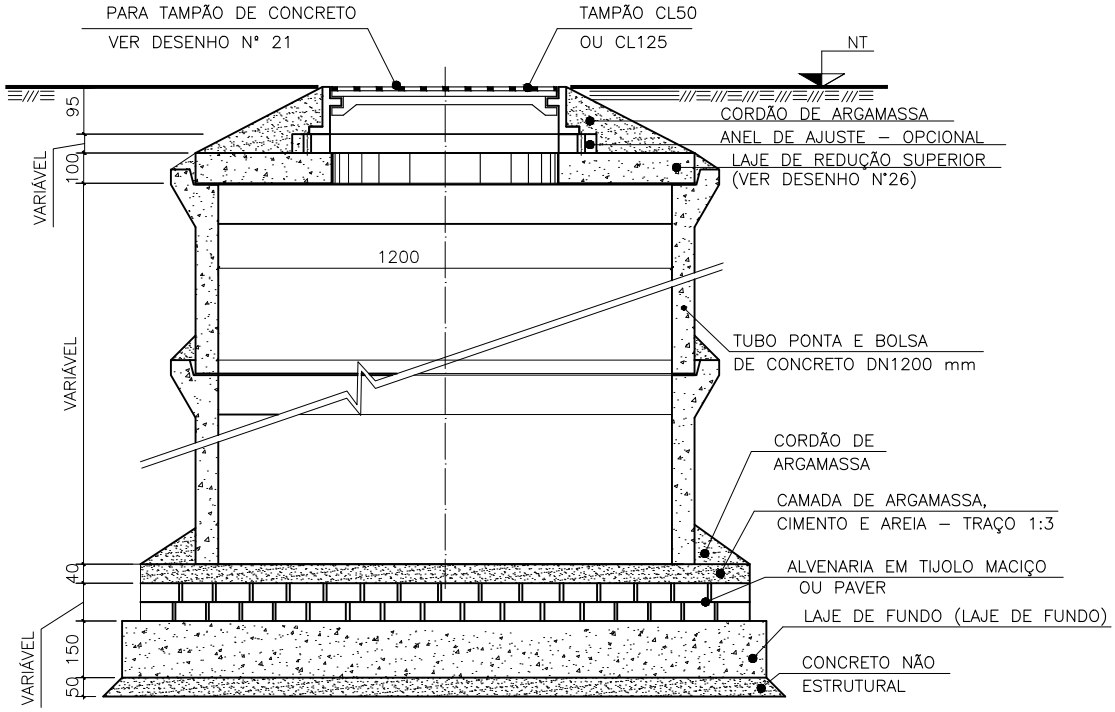
ESCALA 1:20

NOTAS:

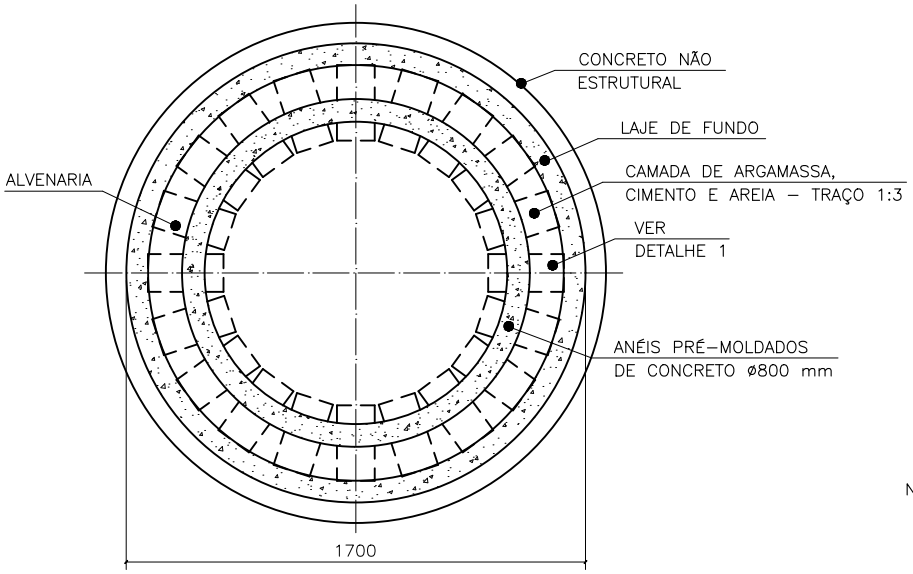
– OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

– COTAS EM MILÍMETROS

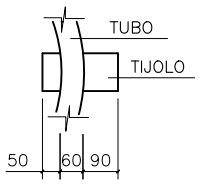
PV TIPO D



POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "D"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125
ESCALA 1:20



PLANTA
SEM ESCALA



DETALHE 1
ESCALA 1:20

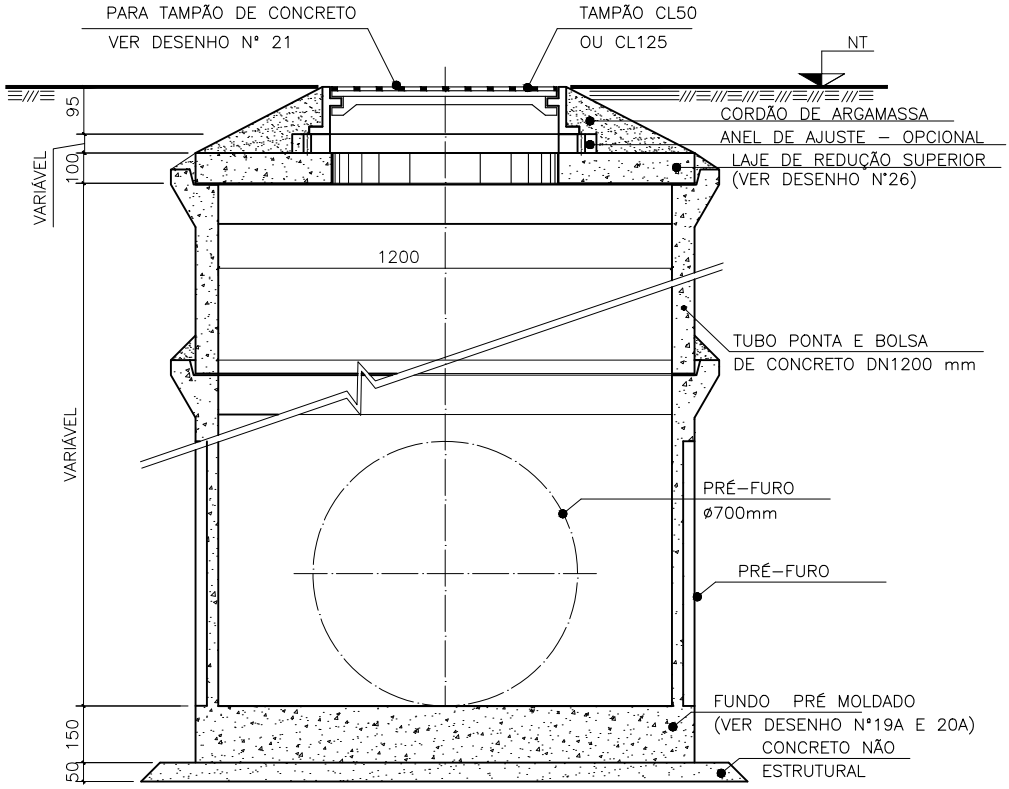
NOTAS:

– COTAS EM MILÍMETROS

– OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890

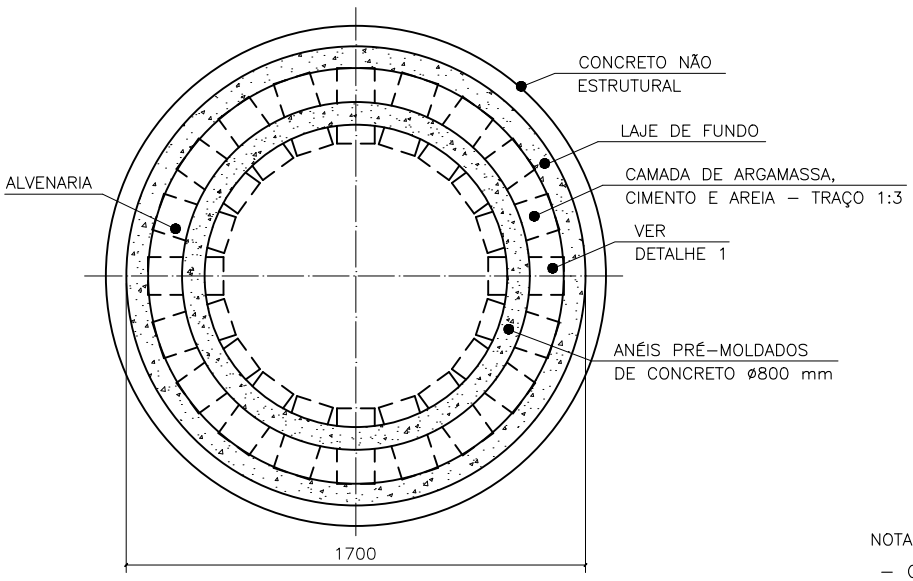
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 25	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "D" DN1200 mm – TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	INDIC.	MOD09DES25.DWG	EIDILAINE R.

PV TIPO D



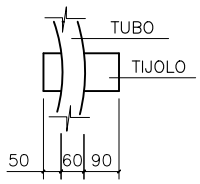
POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "D"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE
FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

ESCALA 1:20



PLANTA

SEM ESCALA



DETALHE 1

ESCALA 1:20

NOTAS:

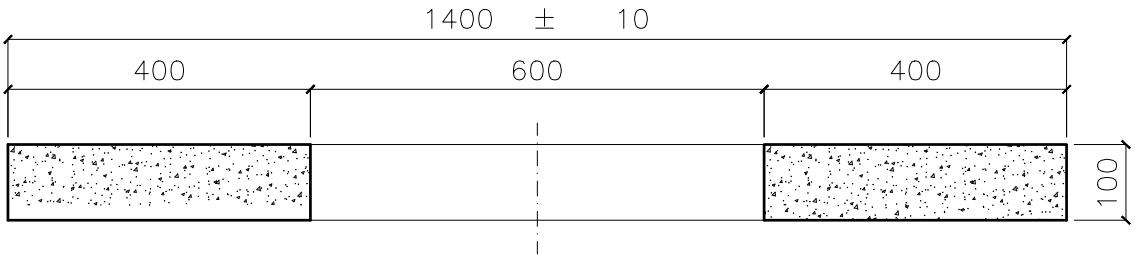
– COTAS EM MILÍMETROS

– OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

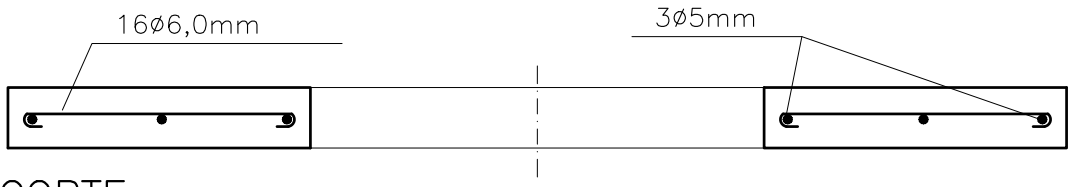
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 25A	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "D" DN1200 mm – TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	INDIC.	MOD09DES25A.DWG	EIDILAINE R.

LAJE SUPERIOR – TIPO D – DN1200

SEM ESCALA

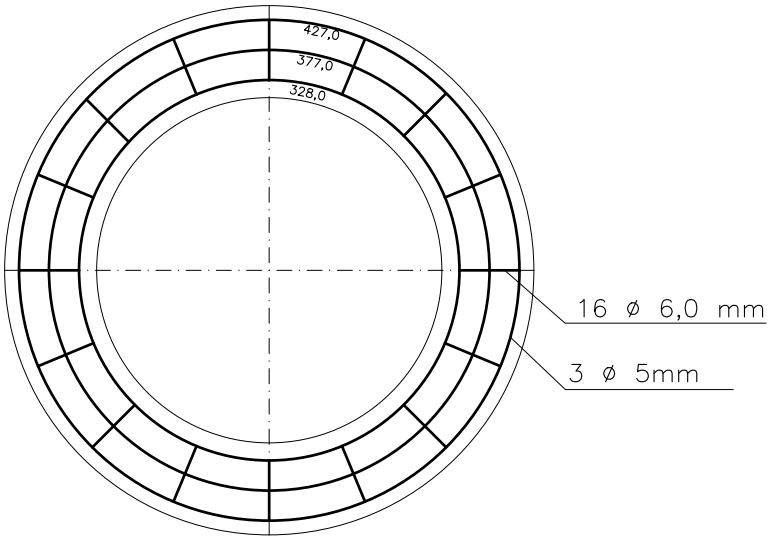


ARMADURA LAJE SUPERIOR – TIPO D



CORTE

SEM ESCALA



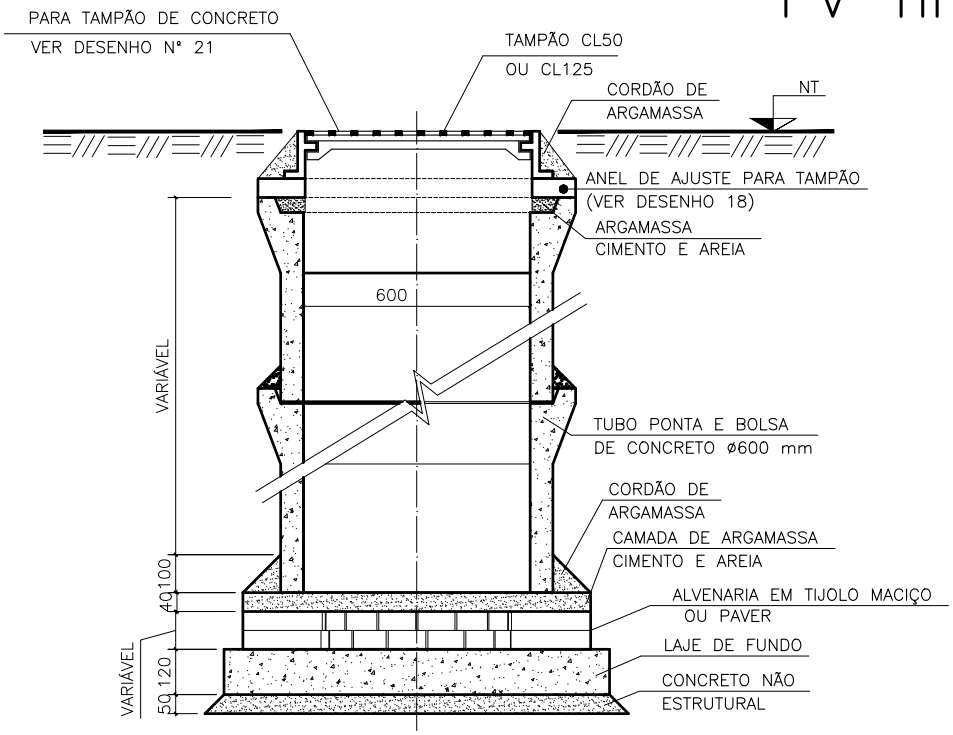
PLANTA

SEM ESCALA

NOTAS:

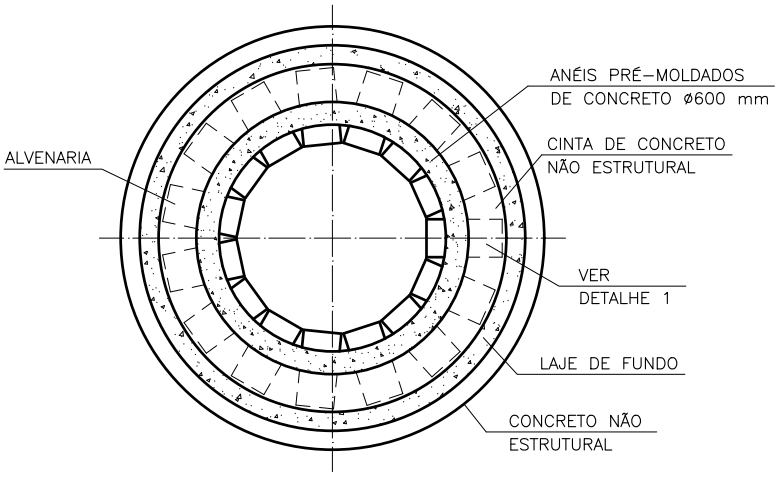
– COTAS EM MILÍMETROS
– CONCRETO fck ⩾ 30 MPa

PV TIPO E



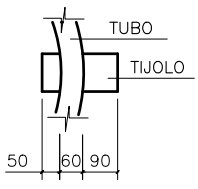
POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "E" DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125

ESCALA 1:20



PLANTA

ESCALA 1:20



DETALHE 1

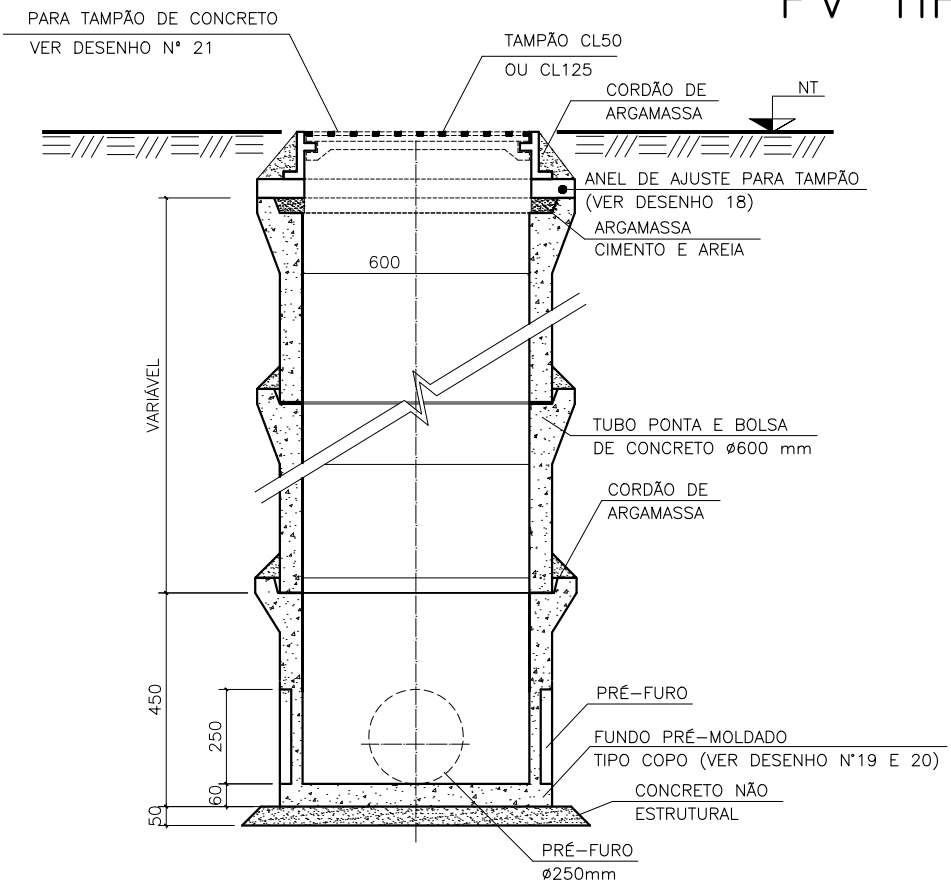
ESCALA 1:20

NOTAS:

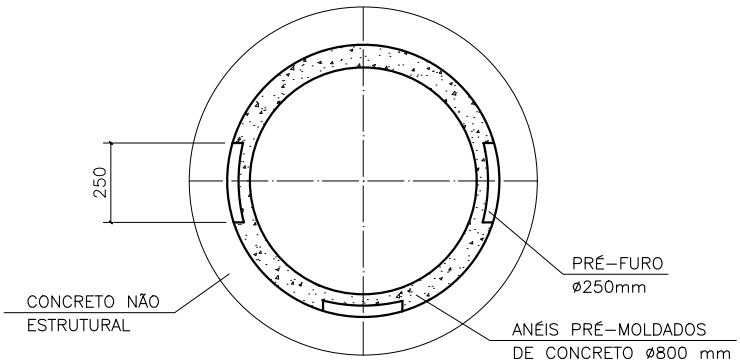
- COTAS EM MILÍMETROS
- OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 27	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA, TIPO "E" DN600 mm e TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	1:20	MOD09DES27.DWG	BELMARI

PV TIPO F



POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "F"
DETALHE EM CORTE COM TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL, CLASSE 50 OU CLASSE 125
ESCALA 1:20

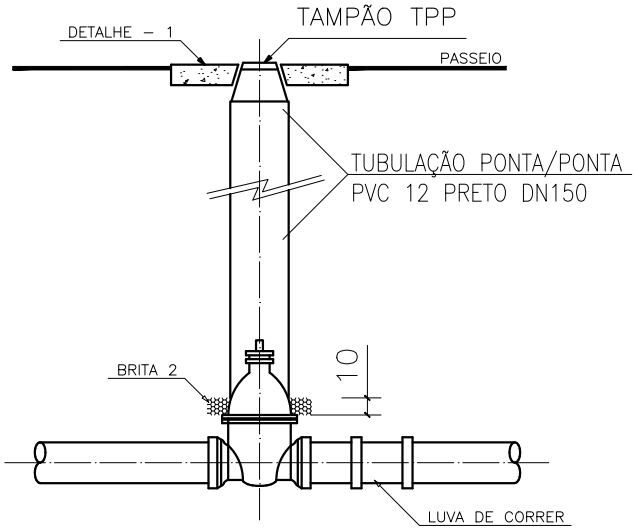


PLANTA
ESCALA 1:20

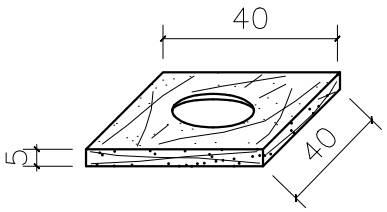
NOTAS:

- COTAS EM MILÍMETROS
- OS ANÉIS PONTA E BOLSA E FUNDO PARA POÇO DE VISITA DEVERÃO SE FABRICADOS CONFORME NBR 8890

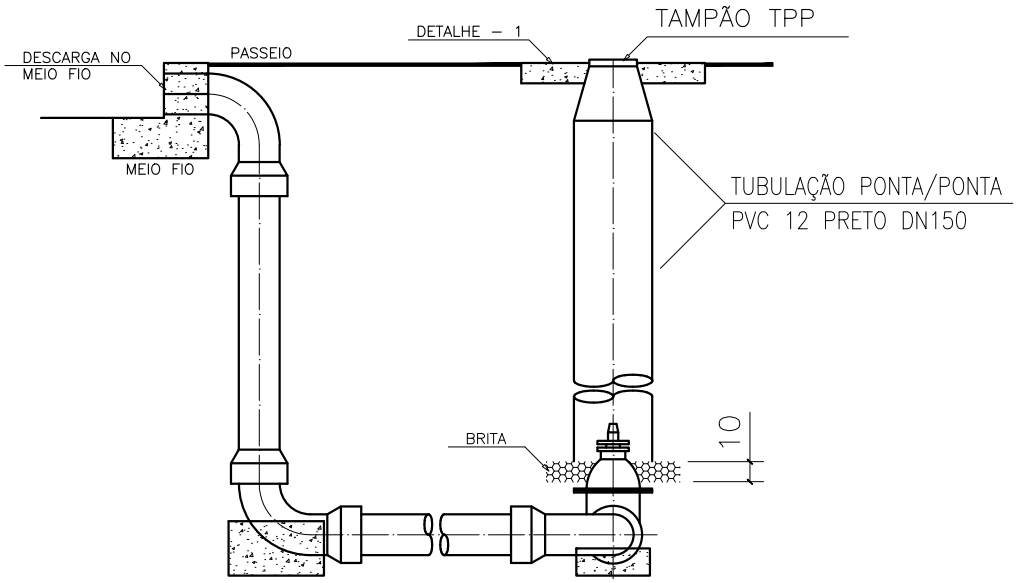
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 28	POÇO DE VISITA PONTA E BOLSA TIPO "F" DN600 mm TAMPÃO DE FERRO DÚCTIL	1:20	MOD09DES28.DWG	BELMARI



DETALHE – 1

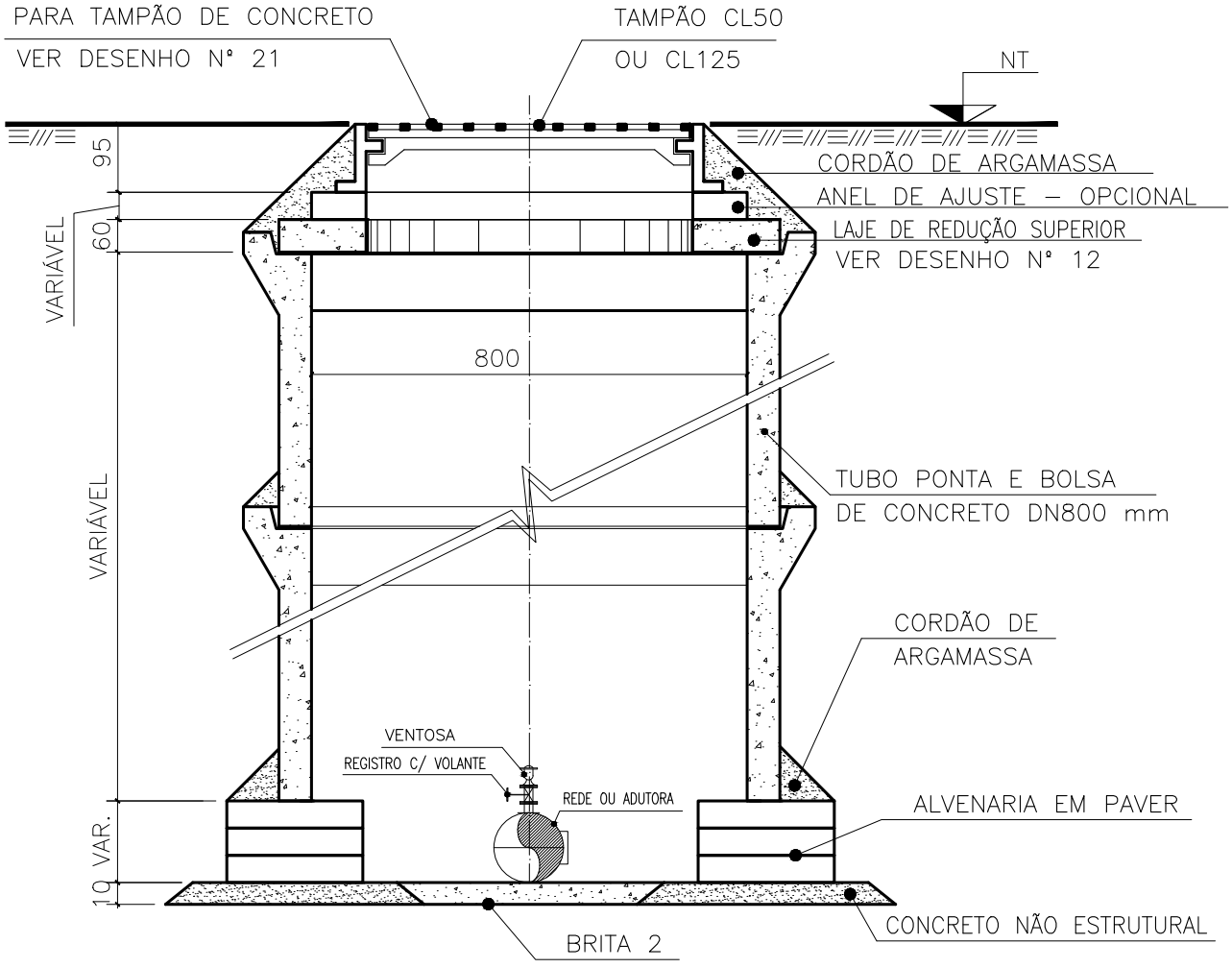


PROTECAO PRÉ–MOLDADA DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, UTILIZADA QUANDO NÃO HÁ PAVIMENTO NO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO REGISTRO



DESCARGA QUANDO NÃO HOUVER GALERIA

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 29	PROTEÇÃO PARA REGISTRO EM PASSEIO	S/ESC	MOD09DES29.DWG	EIDILAINE



DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 30	PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTO COM ANÉIS DE CONCRETO DN 800	S/ESC	MOD09DES30.DWG	EIDILAINE

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

010001 RETIRADA DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS 2

010002 EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS 3

010003 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO TOTAL DO MATERIAL 8

010004 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO PARCIAL DO MATERIAL 12

010005 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS SEM REAPROVEITAMENTO DO MATERIAL 16

010006 DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ESPARSAS 18

010007 e 010008 DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ASFÁLTICAS ESPARSAS 18

010009 DESLOCAMENTO INTERURURBANO P/ RECOMPOSIÇÕES DE PAVIMENTOS 18

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 18

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 19

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade estabelecer as condições básicas para execução de serviços de retirada, execução e recomposição de pavimentos, guias e sarjetas.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

As pavimentações e proteções do solo devem ser executadas em conformidade com os projetos, ou a critério da fiscalização, tendo em vista a estabilidade e segurança dos terrenos, construções e propriedades vizinhas. Estes serviços devem proporcionar condições adequadas para escoamento superficial, ou absorção pelo terreno, de águas de chuvas, de maneira que não ocorram erosões e vazios de subsolo.

Quando os serviços forem relativos a pavimentos, guias e sarjetas existentes, devem ser recompostas as características anteriores, salvo determinações da fiscalização.

Os equipamentos utilizados nos serviços de pavimentação devem ser regulados frequentemente para evitar a emissão abusiva de ruídos e poeiras. Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

010001 RETIRADA DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS

Antes de qualquer obra em ruas pavimentadas, passeios ou trechos de rodovias, a contratada deve tomar prévio conhecimento da natureza dos serviços a serem executados, objetivando as providências necessárias à retirada e posterior reconstrução do pavimento.

A contratada deve proceder o rompimento da pavimentação, utilizando-se de meios adequados ao tipo de pavimento existente. No caso de pavimentos sob os códigos 010001002 / 011 / 012 / 013 / 014 / 015 / 016, o corte deve ser feito com disco, de forma a torná-lo totalmente retilíneo e uniforme. Em casos excepcionais, a fiscalização pode autorizar o corte do pavimento com outro tipo de equipamento ou mesmo manual, desde que autorizado pelo responsável da área.

O material retirado reaproveitável deve ser armazenado de forma que não impeça o tráfego de veículos e pedestres. O armazenamento se dá preferencialmente junto a vala, do lado oposto aquele onde é depositado o material escavado, formando pilhas regulares ou então, depositado

em caçambas. No caso de não haver condições de armazenamento junto a vala, o material removido e reaproveitável deve ser depositado em local conveniente, aceito pela fiscalização.

A contratada é a única responsável pela integridade e conservação dos materiais reempregáveis, os quais, em qualquer caso, devem ser reintegrados ou substituídos, de modo que as reconstruções fiquem de acordo com as pré-existentes. Em todas as operações envolvidas no levantamento dos pavimentos, devem ser observadas as precauções necessárias para o máximo reaproveitamento dos materiais.

Os entulhos devem ser colocados em caçambas ou removidos no mesmo dia da retirada.

010002 EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS

010002001 Regularização do subleito

É o conjunto de operações que visa conformar a camada final da terraplanagem, mediante corte e/ou aterros de até 20 cm, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.

Os métodos de sondagem e ensaio, bem como os pontos de verificação da qualidade do subleito, devem ser definidos na especificação dos serviços a serem contratados.

Execução de sub-base

A sub-base é a camada complementar a base, quando, por circunstâncias técnico-econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização do subleito.

Os materiais geralmente utilizados para execução de sub-bases são o saibro, o moledo e o rachão. A espessura da camada e o grau de compactação devem ser definidos em projeto, ou pela fiscalização, em função do tipo de pavimento a ser implantado e da carga a que este será submetido.

Os métodos de sondagem e ensaio, bem como os pontos de verificação da qualidade e compactação da sub-base devem ser definidos na especificação dos serviços a serem contratados.

010002002 Sub-base em saibro

É um material natural, proveniente de jazidas, cuja composição, por análise visual, é de argila, areia grossa e pedregulho, originário de rochas em decomposição com tamanho máximo de 3".

010002003 Sub-base em moledo

É um material natural, proveniente de jazidas ou da própria escavação, cuja composição visual é de rocha decomposta, argila estratificada e saibro aglutinado.

010002004 Sub-base em rachão

É o material composto por um agregado graúdo, proveniente de britagem primária de rocha sã, apresentando diâmetro máximo de 5", e um agregado de enchimento capaz de preencher os vazios resultantes do agregado graúdo e proporcionar adequadas condições de travamento às camadas após compressão. O agregado de enchimento deve ser proveniente de britagem secundária da rocha sã, com emprego de uma ou mais frações de pedra britada, ou ainda, areia e brita.

Execução de base

Base é a camada destinada a receber e distribuir os esforços aplicados sobre o pavimento. Sua espessura e grau de compactação devem ser definidos pelo projeto, em função do tipo de pavimento a ser implantado e da carga a que será submetido.

010002005 Base em brita graduada

É uma camada composta por mistura, em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

010002006 Revestimento com pintura asfáltica (imprimação)

É o serviço que consiste na aplicação de uma película de material asfáltico, em consistência líquida, sobre uma superfície de camada de pavimento. As pinturas podem ser:

a) Imprimação: Para conferir alguma coesão à superfície da camada, ou dar um pouco de impermeabilidade à mesma, ou ainda, dar condições de aderência entre duas camadas;
b) Ligação: Tem a função básica de promover a aderência entre duas camadas sucessivas. Normalmente é usada quando a camada anterior é um revestimento antigo ou haja

decorrido um lapso de tempo e/ou tráfego que possa diminuir a aderência entre as camadas.

010002007 Revestimento com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

É uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente. Pode ser usada como "binder", posicionada abaixo da capa asfáltica; como "capa asfáltica", destinada a receber diretamente a ação do tráfego; ou como "reperfilagem", para corrigir deformações na superfície de revestimento antigo ou selagem de fissuras.

010002008 Revestimento com pré-misturado a frio (PMF)

É uma mistura executada à temperatura ambiente (>10º C), em usina apropriada, de agregados minerais e ligantes, espalhada e compactada a frio.

010002009 Revestimento com lajota pré-moldada de concreto – 45 x 45 x 5 cm

As peças devem ser assentadas sobre uma camada de areia de 5 cm de espessura. Devem ser comprimidas por percussão através de soquete de madeira.

010002010 a 010002012 Revestimento com lajota sextavada de concreto

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e comprimidas por percussão através de soquete de madeira ou placa vibratória. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010002013 Revestimento com petit-pavet

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro, seguindo as cores e desenhos previstos. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas.

010002014 Revestimento com lousa de pedra

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e fortemente comprimidas por percussão através de soquete de madeira. O rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume

010002015 Revestimento com paralelepípedo

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e fortemente comprimidas por percussão através de soquetes de madeira. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de areia seca e limpa sobre as peças assentadas.

010002016 Revestimento com pedra irregular

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro. No assentamento, as faces da superfície devem ser cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas de forma que não coincidam com as juntas vizinhas. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de areia seca e limpa sobre as peças assentadas.

010002017 Revestimento com pedrisco

Consiste no espalhamento do material e compactação de uma camada acabada de 5 cm de espessura.

010002018 Revestimento com saibro

Consiste no espalhamento mecânico do material e compactação de uma camada de 10 cm de espessura, através de placa vibratória ou rolo compressor.

010002019 Revestimento com ladrilho hidráulico

As peças devem ser assentadas sobre uma camada de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. Os ladrilhos devem ficar imersos em água até a saturação e devem ser assentados e rejuntados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010002020 a 010002023 Revestimento com bloco de concreto tipo Paver

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia ou pó de pedra com 5 cm de espessura, nivelada e compactada com placa vibratória. O assentamento deve ser das bordas da faixa para o centro, e quando em rampa, de baixo para cima.

Após a compactação inicial das peças, rejuntar com areia fina e realizar a compactação final, também com placa vibratória. As peças devem ter resistência a compressão ≥ a 35 MPa para

as solicitações de veículos comerciais de linha, e altura mínima de 60 mm, conforme preconiza a NBR 9781.

010002024 Revestimento com ladrilho cerâmico

As peças devem ser assentadas sobre uma camada de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. Os ladrilhos devem ficar imersos em água até a saturação e assentados e rejuntados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010002025 Revestimento com ardósia

As placas devem ser assentadas sobre uma camada de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. Depois de assentadas devem ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, e comprimidas com auxílio de martelo de calceteiro.

010002026 Revestimento com basalto

As placas devem ser implantadas sobre uma camada de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. Depois de assentadas devem ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, e comprimidas com auxílio de martelo de calceteiro.

010002027 Revestimento com piso de concreto desempenado

O concreto deve ser aplicado sobre solo devidamente compactado e deve ter resistência mínima de 9 MPa, e a espessura final não deve ser inferior a 5 cm. As juntas de dilatação formam quadrados de no máximo 1 m^2, executadas em madeira ou material plástico com espessura de 1 cm.

O acabamento deve ser feito diretamente sobre o concreto com desempenadeira. Para melhorar a qualidade, deve ser polvilhada uma mistura seca de cimento e areia, de traço igual ao da mistura do concreto.

010002028 Guia-sarjeta de concreto moldada "in loco"

A seção transversal dos elementos e as juntas de dilatação devem ser de acordo com o especificado em projeto. Deve ser utilizado processo de moldagem através de formas de madeira, ou outro qualquer, desde que comprovada a sua eficiência. O concreto deve ter resistência mínima de 9 Mpa e lançado sobre solo devidamente compactado. O traçado e declividade das sarjetas devem ser adequados ao escoamento das águas para os pontos de tomada.

010002029 Guia de concreto moldada "in loco"

A seção transversal dos elementos e as juntas de dilatação devem ser de acordo com o especificado em projeto. Deve ser utilizado processo de moldagem através de formas de madeira, ou outro qualquer, desde que comprovada a sua eficiência. O concreto deve ter resistência mínima de 9 Mpa e lançado sobre solo devidamente compactado. O traçado e declividade das sarjetas devem ser adequados ao escoamento das águas para os pontos de tomada.

010002030 Guia-sarjeta de concreto pré-moldada

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões de projeto, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. Devem ser comprimidas por percussão, através de soquetes de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010002031 Guia de concreto pré-moldada

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões de projeto, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. Devem ser comprimidas por percussão, através de soquetes de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010002032 Guia de pedra

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões de projeto, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. Devem ser comprimidas por percussão, através de soquetes de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010002033 Guias para bloco de concreto tipo Paver

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões de projeto, sobre camada de areia com 5 cm de espessura, nivelada e compactada com placa vibratória. Após a compactação inicial das peças, rejuntar com areia fina e realizar a compactação final, também com placa vibratória.

010003 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO TOTAL DO MATERIAL

A recomposição do pavimento deve ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado. Caso não seja possível recompor o pavimento de pistas de

rolamento imediatamente após a conclusão do reaterro, e sendo necessário abri-lo ao tráfego, pode ser utilizado, provisoriamente, placas de concreto pré-moldadas ou aço, conforme detalhe no módulo 016. A contratada deve providenciar as diversas recomposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido ou rompido. Na recomposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou na pista de rolamento, devem ser obedecidos o tipo, as dimensões e a qualidade do pavimento encontrado.

No caso de pavimentos especiais, ou que extrapolem as determinações municipais, a fiscalização definirá os procedimentos cabíveis. A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, "bocas de lobo" e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços.

A reconstrução do pavimento deve acompanhar o assentamento da tubulação, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado. O pavimento, após concluído, deve estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente, não sendo admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento reposto com o pavimento existente devem apresentar perfeito aspecto de continuidade. Se for o caso, devem ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus adicional para a Sanepar, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

010003001 Lajota sextavada de concreto

As lajotas sextavadas de concreto devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Devem ser comprimidas por percussão através de soquete de madeira. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010003002 Petit-pavet

A reposição do pavimento em petit-pavet deve manter as mesmas cores e desenhos anteriormente existentes.

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010003003 Lousa de pedra

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima.

As peças devem ser fortemente comprimidas por percussão através de soquete de madeira e a parte superior das juntas não deve exceder 15 mm. O rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010003004 Paralelepípedo

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima.

As peças devem ser fortemente comprimidas por percussão através de soquete de madeira e a parte superior das juntas não deve exceder 15 mm. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de areia seca e limpa sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010003005 Pedra irregular

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Devem ser comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro.

No assentamento, as faces da superfície devem ser cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas de forma a que não coincidam juntas vizinhas. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de areia seca e limpa sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010003006 Pavi-s

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre uma camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Devem ser comprimidas por percussão através de soquete de madeira. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para o preenchimento dos vazios.

010003007 Bloco de concreto tipo Paver

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia com espessura de 5 cm, nivelada e compactada com placa vibratória. O assentamento deve ser das bordas da faixa para o centro, e quando em rampa, de baixo para cima.

Após a compactação inicial das peças, rejuntar com areia fina e realizar a compactação final, também com placa vibratória.

010003008 Grama

A reposição da grama retirada deve ser em leivas de formato regular e dimensões uniformes, com espessura mínima de 5 cm. As leivas devem ser assentadas sobre o terreno regularizado e drenado, justapostas, com ausência de vazios entre placas e comprimidas através de soquete de madeira. Deve ainda, ser espalhada uma camada de terra vegetal para regularização e preenchimento de vazios.

É de responsabilidade da contratada a pega da grama. Quando isto não ocorrer, deve ser providenciada a substituição da leiva.

010003009 Guia-sarjeta de concreto pré-moldada

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010003010 Guia de concreto pré-moldada

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010003011 Guia de pedra

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010003012 Sarjeta de pedra

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010003013 Guias para bloco de concreto tipo Paver

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia com espessura de 5 cm, nivelada e compactada com placa vibratória. Após a compactação inicial das peças, rejuntar com areia fina e realizar a compactação final, também com placa vibratória.

010004 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO PARCIAL DO MATERIAL

A recomposição do pavimento deve ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado. Caso não seja possível recompor o pavimento de pistas de rolamento imediatamente após a conclusão do reaterro, e sendo necessário abri-lo ao tráfego, pode ser utilizado, provisoriamente, placas de concreto pré-moldadas ou aço, conforme detalhe no módulo 16. A contratada deve providenciar as diversas recomposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido ou rompido. Na recomposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou na pista de rolamento, devem ser obedecidos o tipo, as dimensões e a qualidade do pavimento encontrado.

No caso de pavimentos especiais, ou que extrapolem as determinações municipais, a fiscalização definirá os procedimentos cabíveis. A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, "bocas de lobo" e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços.

A reconstrução do pavimento deve acompanhar o assentamento da tubulação, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado. O pavimento, após concluído, deve estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente, não sendo admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento reposto com o pavimento existente devem apresentar perfeito aspecto de continuidade. Se for o caso, devem ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus adicional para a Sanepar, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

010004001 Lajota pré-moldada de concreto - 45 x 45 x 5 cm

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre uma camada de areia de 5 cm de espessura. Devem ser comprimidas por percussão através de soquete de madeira.

As lajotas devem ser assentadas sobre a camada de areia das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. O rejuntamento deve ser efetuado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010004002 Lajota sextavada de concreto

As lajotas sextavadas de concreto devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Devem ser comprimidas por percussão através de soquete de madeira. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010004003 Petit-pavet

A reposição do pavimento em petit-pavet deve manter as mesmas cores e desenhos anteriormente existentes.

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura e comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010004004 Lousa de pedra

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima.

As peças devem ser fortemente comprimidas por percussão através de soquete de madeira e a parte superior das juntas não deve exceder 15 mm. O rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010004005 Paralelepípedo

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima.

As peças devem ser fortemente comprimidas por percussão através de soquete de madeira e a parte superior das juntas não deve exceder 15 mm. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de areia seca e limpa sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010004006 Pedra irregular

As peças devem ser assentadas sobre camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Devem ser comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro.

No assentamento, as faces da superfície devem ser cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas de forma a que não coincidam juntas vizinhas. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de areia seca e limpa sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios.

010004007 Pavi-s

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre uma camada de areia de 5 cm de espessura, das bordas da faixa para o centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Devem ser comprimidas por percussão através de soquete de madeira. O rejuntamento consiste no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, traço 1:5 em volume, sobre as peças assentadas, para o preenchimento dos vazios.

010004008 Grama

A reposição da grama retirada deve ser em leivas de formato regular e dimensões uniformes, com espessura mínima de 5 cm. As leivas devem ser assentadas sobre o terreno regularizado e drenado, justapostas, com ausência de vazios entre placas e comprimidas através de soquete de madeira. Deve ainda, ser espalhada uma camada de terra vegetal para regularização e preenchimento de vazios.

As leivas importadas, para substituição das eventualmente não aproveitáveis, devem ser da mesma espécie vegetal das preexistentes. É de responsabilidade da contratada a pega da grama. Quando isto não ocorrer, deve ser providenciada a substituição da leiva.

010004009 Basalto

As peças devem ser assentadas com disposição idêntica à da pavimentação existente, sobre uma camada de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. Depois de assentadas devem ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, e comprimidas com auxílio de martelo de calceteiro.

010004010 Tijolo maciço rejuntado com argamassa

Os tijolos devem ser assentes sobre uma camada de areia de 3 cm e comprimidos com soquete de calceteiro. Devem ser rejuntados com argamassa de cimento, cal e areia traço 1:3:8, em volume. O rejunte deve ficar perfeitamente nivelado com os tijolos.

010004011 Guia-sarjeta de concreto pré-moldada

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura.
As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010004012 Guia de concreto pré-moldada

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura.
As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010004013 Guia de pedra

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura.

As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010004014 Sarjeta de pedra

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, sobre camada de areia de 5 cm de espessura. As peças devem ser comprimidas através de soquete de madeira e rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

010005 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO, GUIAS E SARJETAS SEM REAPROVEITAMENTO DO MATERIAL

A recomposição do pavimento deve ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado. Caso não seja possível recompor o pavimento de pistas de rolamento imediatamente após a conclusão do reaterro, e sendo necessário abri-lo ao tráfego, pode ser utilizado, provisoriamente, placas de concreto pré-moldadas ou aço, conforme detalhe no módulo 016. A contratada deve providenciar as diversas recomposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido ou rompido. Na recomposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou na pista de rolamento, devem ser obedecidos o tipo, as dimensões e a qualidade do pavimento encontrado.

No caso de pavimentos especiais, ou que extrapolem as determinações municipais, a fiscalização definirá os procedimentos cabíveis. A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, "bocas de lobo" e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços.

A reconstrução do pavimento deve acompanhar o assentamento da tubulação, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado. O pavimento, após concluído, deve estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente, não sendo admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento reposto com o pavimento existente devem apresentar perfeito aspecto

de continuidade. Se for o caso, devem ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus adicional para a Sanepar, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

No caso da recomposição de pavimentos não relacionados neste bloco, os serviços devem ser considerados, para efeito de itemização e especificações como se fossem execução (010002).

010005001 Piso de concreto desempenado

O concreto, com resistência mínima de 9 MPa, deve ser aplicado sobre o solo devidamente compactado. A espessura final deve ser igual à do piso existente. As juntas de dilatação devem ser do mesmo tipo e ter o mesmo espaçamento das juntas do pavimento existente.

O acabamento deve ser feito diretamente sobre o concreto, com desempenadeira. Para melhorar a qualidade do acabamento, o concreto deve ser polvilhado com uma mistura seca de cimento e areia de traço igual ao da mistura do concreto.

010005002 Saibro

O saibro deve ser reposto com espessura igual à do pavimento existente. O leito deve ser regularizado e devidamente compactado. O saibro reposto deve ser compactado com soquetes de madeira ou compactadores tipo "sapo mecânico".

010005003 Pré-misturado a frio (PMF)

A reposição de pavimento em PMF deve ser executada obedecendo às mesmas características do pavimento existente. O leito deve ser convenientemente preparado e as espessuras das camadas componentes do revestimento devem ser iguais às do pavimento existente.

010005004 Asfalto a frio - em sacos

O CAE (Concreto Asfáltico Ensacado) é uma composição asfáltica resinóide, embalada em sacos plásticos, pronto para uso, para restauração de superfícies.

Modo de aplicação:

- Limpar a área a ser tratada;
- Preencher a área com excesso de 1,5 cm do produto, acima do nível do piso;
- Fazer a compactação do reparo com utilização de compactador mecânico em camadas confinadas de 5cm, no acerto do nivelamento;
- Abrir ao trânsito. Os veículos fazem a compactação final.

010005005 Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

A recomposição do pavimento em asfalto deve ser executada obedecendo às mesmas características do pavimento existente.

010006 DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ESPARSAS

Este deslocamento aplica-se exclusivamente para recomposições de pavimentos danificados na execução de serviços tipo SGM, ligações prediais esparsas, etc., não se aplicando para obras de ampliação de rede e SAR.

010007 e 010008 DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ASFÁLTICAS ESPARSAS

Este item não deve ser considerado quando a recomposição da pavimentação puder ser caracterizada como uma frente única e contínua de serviço.

010009 DESLOCAMENTO INTERURBANO PARA RECOMPOSIÇÕES DE PAVIMENTOS

Este item deve ser utilizado quando houver, no mesmo contrato, atendimento a diversas cidades.

RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 9781 - Peças de Concreto para Pavimentação.
NBR 12255- Execução e Utilização de Passeios Públicos.
NBR 12948- Materiais para Concreto Betuminoso Usinado à Quente.
NBR 12949- Concreto Betuminoso Usinado à Quente.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010001	RETIRADA DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS	Fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para a retirada da pavimentação, inclusive base de concreto, quando existente, considerando que: a) Em caso de materiais não reaproveitáveis estes devem ser dispostos em local apropriado, para posterior remoção a bota fora (carga, transporte e descarga conforme Módulo 03 bloco 09); b) Em caso de materiais reaproveitáveis estes devem ser dispostos e guardados convenientemente. c) Nos códigos 100102 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16, além da retirada, deve ser pago o corte através do código 100123.	
010001001	Lajota pré-moldada de concreto – 45 x 45 x 5 cm		010001001 a 010001016 - Área, em m², definida pelas dimensões da vala, considerando a largura conforme o Módulo 4 – Movimento de Terra acrescida de, no máximo, 0,20m para pavimentos asfálticos e 0,30m para os demais pavimentos, exceto grama. Quando o levantamento for executado com máquina de corte (policorte) não é admitido nenhum acréscimo na largura da vala.
010001002	Ladrilho hidráulico ou cerâmico		
010001003	Paralelepípedo		
010001004	Lousa de pedra		
010001005	Petit-pavet		
010001006	Pedra irregular		
010001007	Lajota sextavada de concreto		
010001008	Pavi-s		
010001009	Bloco de concreto tipo Paver		
010001010	Grama		
010001011	Ardósia		
010001012	Basalto		
010001013	Tijolo maciço rejuntado com argamassa		
010001014	Piso de concreto desempenado		
010001015	Antipó		
010001016	Asfalto		
010001017	Guia de pedra		010001017 a 010001022 - Extensão em m, definida pelo comprimento das peças retiradas.
010001018	Sarjeta de pedra		
010001019	Guia de concreto pré-moldada		
010001020	Guia de concreto moldada “in loco”		
010001021	Guia-sarjeta de concreto pré-moldada		
010001022	Guia-sarjeta de concreto moldada “in loco”		
010001023	Corte de pavimento com disco	Fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para o corte do pavimento.	010001023 - Extensão em m, definida pelo corte efetivamente realizado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010002	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS		
010002001	Regularização do subleito	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para regularização e nivelamento do subleito.	010002001- Área, em m², definida pelas dimensões da superfície regularizada
010002002	Sub-base em saibro	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para transporte, espalhamento, nivelamento e compactação das camadas.	010002002 a 010002005 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da superfície e da espessura da camada acabada.
010002003	Sub-base em moledo		
010002004	Sub-base em rachão		
010002005	Base em brita graduada		
010002006	Revestimento com pintura asfáltica (imprimação)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para espalhamento, compactação, nivelamento e conformação final do revestimento.	010002006- Área, em m², definida pelas dimensões da superfície acabada.
010002007	Revestimento com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)		010002007 e 010002008 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da superfície e pela espessura da camada acabada.
010002008	Revestimento com pré-misturado a frio (PMF)		
010002009	Revestimento com lajota pré-moldada de concreto 45 x 45 x 5 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para regularização e preparo da superfície, assentamento e rejuntamento das peças, inclusive camadas de areia ou contrapisos.	010002009 a 010002026 - Área, em m², definida pelas dimensões da superfície acabada.
010002010	Revestimento com lajota sextavada de concreto esp. 8 cm		
010002011	Revestimento com lajota sextavada de concreto esp. 10 cm		
010002012	Revestimento com lajota sextavada de concreto esp. 12 cm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010002013	Revestimento com petit-pavet		
010002014	Revestimento com lousa de pedra		
010002015	Revestimento com paralelepípedo		
010002016	Revestimento com pedra irregular		
010002017	Revestimento com pedrisco		
010002018	Revestimento com saibro		
010002019	Revestimento com ladrilho hidráulico		
010002020	Revestimento com bloco de concreto tipo Paver – esp. 6 cm - natural		
010002021	Revestimento com bloco de concreto tipo Paver – esp. 6 cm - pigmentado		
010002022	Revestimento com bloco de concreto tipo Paver – esp. 8 cm - natural		
010002023	Revestimento com bloco de concreto tipo Paver – esp. 8 cm - pigmentado		
010002024	Revestimento com ladrilho cerâmico		
010002025	Revestimento com ardósia		
010002026	Revestimento com basalto		
010002027	Revestimento com piso de concreto desempenado		010002027 – Volume, em m³, definido pelas dimensões da superfície e da espessura da camada acabada.
010002028	Guia-sarjeta de concreto moldada “in loco”		010002028 e 010002029 - Volume, em m³, definido pelas dimensões das peças.
010002029	Guia de concreto moldada “in loco”		
010002030	Guia-sarjeta de concreto pré-moldada		010002030 a 010002033 - Extensão, em m, definida pelo comprimento das peças assentadas.
010002031	Guia de concreto pré-moldada		
010002032	Guia de pedra		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010002033	Guia para bloco de concreto tipo Paver		
010003	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO TOTAL DO MATERIAL	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para regularização e preparo da superfície, assentamento e rejuntamento das peças, inclusive camadas de areia ou contrapisos. Na recomposição do "Paver" está incluso o fornecimento de peças provenientes de quebra ou perda no início da remoção do pavimento.	010003001 a 010003008 - Área, em m², definida pelas dimensões da vala, considerando a largura conforme o Módulo 4 – Movimento de Terra, acrescida de, no máximo, 0,30 m, exceto para grama.
010003001	Lajota sextavada de concreto		
010003002	Petit-pavet		
010003003	Lousa de pedra		
010003004	Paralelepípedo		
010003005	Pedra irregular		
010003006	Pavi-s		
010003007	Bloco de concreto tipo Paver		
010003008	Grama		
010003009	Guia-sarjeta de concreto pré-moldada		010003009 a 010003013 - Extensão, em m, definida pelo comprimento das peças assentadas.
010003010	Guia de concreto pré-moldada		
010003011	Guia de pedra		
010003012	Sarjeta de pedra		
010003013	Guia para bloco de concreto tipo Paver		
010004	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO PARCIAL DO MATERIAL		
010004001	Lajota pré-moldada de concreto - 45 x 45 x 5 cm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para regularização e preparo da superfície, assentamento e rejuntamento das peças, inclusive camadas de areia ou contrapisos.	010004001 a 010004010 - Área, em m², definida pelas dimensões da vala, considerando a largura conforme o Módulo 4 – Movimento de Terra,
010004002	Lajota sextavada de concreto		
010004003	Petit-pavet		
010004004	Lousa de pedra		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010004005	Paralelepípedo		acrescida de, no máximo 0,30 m, exceto para grama.
010004006	Pedra irregular		
010004007	Pavi-s		
010004008	Grama		
010004009	Basalto		
010004100	Tijolo maciço rejuntado com argamassa		
010004011	Guia-sarjeta de concreto pré-moldada		010004011 a 010004014 - Extensão, em m, definida pelo comprimento das peças assentadas.
010004012	Guia de concreto pré-moldada		
010004013	Guia de pedra		
010004014	Sarjeta de pedra		
010005	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS SEM REAPROVEITAMENTO DO MATERIAL		
010005001	Piso de concreto desempenado	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para recomposição do pavimento, inclusive imprimação e compactação do terreno. Para antipó e asfalto as sub-bases e bases não estão inclusas.	010005001 a 010005005 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da vala, considerando a largura conforme o Modulo 4 e a espessura da camada.
010005002	Saibro		
010005003	Pré-misturado a frio (PMF)		
010005004	Asfalto a frio – em sacos		
010005005	Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)		
010006	DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ESPARSAS	Fornecimento de transporte entre serviços esparsos (exceto PMF e CBUQ), inclusive o tempo improdutivo da equipe durante o deslocamento. O deslocamento para recomposição de asfalto em sacos deve ser pago através deste item.	010006 - Por unidade, ud, de deslocamento.
010006001	Distância média ≤ 1,00 km		
010006002	1,01 km < distância média ≤ 2,00 km		
010006003	2,01 km < distância média ≤ 3,00 km		
010006004	3,01 km < distância média ≤ 4,00 km		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010006005	4,01 km < distância média ≤ 5,00 km		
010006006	5,01 km < distância média ≤ 6,00 km		
010006007	6,01 km < distância média ≤ 7,00 km		
10006008	7,01 km < distância média ≤ 8,00 km		
10006009	8,01 km < distância média ≤ 9,00 km		
10006010	9,01 km < distância média ≤ 10,00 km		
10006011	10,01 km < distância média ≤ 15,00 km		
10006012	15,01 km < distância média ≤ 20,00 km		
10006013	20,01 km < distância média ≤ 25,00 km		
10006014	25,01 km < distância média ≤ 30,00 km		
010007	DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ASFÁLTICAS (PMF) ESPARSAS	Fornecimento de transporte entre serviços consecutivos, inclusive o tempo improdutivo da equipe durante o deslocamento.	010007 - Por unidade, ud, de deslocamento.
010007001	distância média ≤ 1,00 km		
010007002	1,01 km < distância média ≤ 2,00 km		
010007003	2,01 km < distância média ≤ 3,00 km		
010007004	3,01 km < distância média ≤ 4,00 km		
010007005	4,01 km < distância média ≤ 5,00 km		
010007006	5,01 km < distância média ≤ 6,00 km		
010007007	6,01 km < distância média ≤ 7,00 km		
010007008	7,01 km < distância média ≤ 8,00 km		
010007009	8,01 km < distância média ≤ 9,00 km		
010007010	9,01 km < distância média ≤ 10,00 km		
010007011	10,01 km < distância média ≤ 15,00 km		
010007012	15,01 km < distância média ≤ 20,00 km		
010007013	20,01 km < distância média ≤ 25,00 km		
010007014	25,01 km < distância média ≤ 30,00 km		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
010008	DESLOCAMENTO URBANO PARA RECOMPOSIÇÕES ASFÁLTICAS (CBUQ) ESPARSAS	Fornecimento de transporte entre serviços consecutivos, inclusive o tempo improdutivo da equipe durante o deslocamento.	010008 - Por unidade, ud, de deslocamento.
010008001	distância média ≤ 1,00 km		
010008002	1,01 km < distância média ≤ 2,00 km		
010008003	2,01 km < distância média ≤ 3,00 km		
010008004	3,01 km < distância média ≤ 4,00 km		
010008005	4,01 km < distância média ≤ 5,00 km		
010008006	5,01 km < distância média ≤ 6,00 km		
010008007	6,01 km < distância média ≤ 7,00 km		
010008008	7,01 km < distância média ≤ 8,00 km		
010008009	8,01 km < distância média ≤ 9,00 km		
010008010	9,01 km < distância média ≤ 10,00 km		
010008011	10,01 km < distância média ≤ 15,00 km		
010008012	15,01 km < distância média ≤ 20,00 km		
010008013	20,01 km < distância média ≤ 25,00 km		
010008014	25,01 km < distância média ≤30,00 km		
010009	DESLOCAMENTO INTERURBANO PARA RECOMPOSIÇÕES DE PAVIMENTOS	Fornecimento de transporte entre cidades, inclusive o tempo improdutivo da equipe durante o deslocamento. O transporte do asfalto em sacos deve ser pago conforme item 010006.	010009 – Distância, em km, efetivamente percorrida.
010009001	Pavimentos diversos		
010009002	Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)		
010009003	Pré-misturado a frio (PMF)		

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

011001	PAREDE	2
011002	ARMAÇÃO PARA COBERTURA	4
011003	ISOLAMENTO TÉRMICO	5
011004	COBERTURA	6
011005 a 011007	ESQUADRIA	7
011008	VIDRO	11
011009	BOX PARA BANHEIRO	12

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 12

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 13

OBJETIVO

Este módulo tem por objetivo descrever os aspectos principais a serem observados na execução de paredes, armação e cobertura de telhados, esquadrias e vidraçaria.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A execução dos serviços de fechamento deve ser conforme o projeto arquitetônico e/ou especificações. Atenção especial deve ser dada ao acabamento e padronização dos materiais e serviços, bem como às prioridades na execução.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

011001 PAREDE

011001001 a 011001008 Alvenaria de tijolo

As paredes de alvenaria de tijolos, autoportantes ou não, para vedação ou divisória, devem ser executadas nas dimensões definidas em projeto e obedecendo-se as prescrições da ABNT.

Para formar a espessura definida em projeto, não será permitido cortar os tijolos nem os assentar com os furos voltados para a face da parede, exceto nas fiadas para amarração.

As paredes assentadas sobre alicerces ou baldrames devem ter as duas primeiras fiadas acima do nível do solo, assentes com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, com adição de impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante, a serem colocadas sobre a impermeabilização da viga de baldrame, feita com a utilização de manta asfáltica. As demais fiadas de paredes não estruturais devem ser assentes com argamassa de cal e areia traço 1:3 em volume. As paredes que fizerem parte de estrutura mista devem ter as demais fiadas assentes com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:9 em volume.

Todas as fiadas devem ser alinhadas, niveladas, prumadas e assentes com juntas de espessura máxima de 1,5 cm, rebaixadas a colher, para permitir boa aderência do revestimento.

As paredes devem ser levantadas uniformemente, com amarrações para ligações posteriores e tacos de madeira para fixação de esquadrias e rodapés.

No levantamento de paredes sobre vigas contínuas, não serão admitidas diferenças superiores a 1,00 m, objetivando distribuir uniformemente a sua carga.

As paredes sem função estrutural devem ser cunhadas com tijolos inclinados na parte superior entre vigas e lajes. As colunas que fizerem amarração com alvenaria devem ser chapiscadas para melhor aderência e ter esperas de ferro deixadas durante a concretagem.

Os vãos superiores a 1 m para esquadrias e passagens devem ter vergas de concreto armado, com apoio mínimo de 25 cm nas extremidades.

Os parapeitos, platibandas, guarda-corpos, muros, soleiras de janelas e paredes não calçadas, na parte superior, devem ter cintas de concreto estrutural com dimensões definidas em projeto. O concreto para vergas e cintas deve ser dosado para resistência característica mínima de 15 MPa.

Os tijolos para paredes à vista devem ser especiais, aprovados pela fiscalização. Devem ser assentes com argamassa de cimento, cal e areia traço 1:2:9 em volume. As juntas devem ser rebaixadas e ter espessura uniforme máxima de 1 cm. Os excessos de argamassa e sujeiras devem ser removidos.

011001009 Alvenaria de bloco de concreto

As paredes de blocos de concreto devem obedecer, no que couber, às disposições prescritas para alvenaria de tijolos.

A argamassa para assentamento deve ser de cimento e areia traço 1:6 em volume. As amarrações com pilares devem ser com esperas de ferro previamente deixados para este fim durante a concretagem.

011001010 Alvenaria de elemento vazado cerâmico

Devem atender, no que couber, às prescrições para as paredes de tijolos.

As peças, nos modelos definidos no projeto, serão assentes com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume.

A cada 40 cm, no mínimo, deve haver amarração na estrutura com aço CA-60 (3,4 mm).

011001011 Alvenaria de tijolo de vidro

As paredes de bloco de vidro devem ser executadas de acordo com as indicações de projeto. O assentamento deve ser executado por profissionais especializados, com utilização de argamassa apropriada e de forma que as juntas fiquem perfeitamente alinhadas e aprumadas.

As juntas devem ser sulcadas a ponta de colher ou ferro redondo apropriado, na profundidade suficiente para receber posteriormente acabamento com cimento branco. A espessura da junta acabada deve ser entre 6 mm e 10 mm.

Os contatos dos painéis com concreto ou alvenaria devem ser sempre com junta de dilatação de material plástico, recomendado pelo fabricante dos tijolos de vidro, com espessura mínima de 15 mm.

Os painéis com áreas superiores a 14 m^2 ou alturas superiores a 6 m devem ser atirantados com fios metálicos colocados no máximo a cada cinco fiadas, embutidos nas juntas e amarrados nas paredes de concreto ou alvenaria. As paredes devem ser limpas após a secagem das juntas.

011001012 Parede em gesso acartonado (drywall)

As placas de drywall podem ser aplicadas em: Paredes divisórias, rebaixamentos, paredes, paredes resistentes à fogo, paredes usadas em banheiro, conforme definidas em projeto. Permite um bom isolamento térmico e acústico com o uso combinado com mantas de lã de vidro/rocha.

A execução do drywall é realizada com o aparafusamento das chapas de drywall em perfis de aço galvanizado, rejuntados de forma a obter um perfeito nivelamento da superfície.

O fechamento deve ser duplo (ambas as faces da estrutura portante) com isolamento acústico.

011001013 Alvenaria de pedra

A alvenaria de pedra deve ser executada com juntas de argamassa de cimento e areia traço 1:4 em volume, com espessura máxima de 1,2 cm.

As paredes podem ter uma ou as duas faces aparelhadas, sendo que nestes casos as pedras devem ser fornecidas preparadas. Quando indicadas em projeto, as paredes podem ser com junta seca, sendo as pedras apenas superpostas sem argamassa.

011002 ARMAÇÃO PARA COBERTURA

As estruturas de madeira devem ser executadas de acordo com o projeto, em madeira de primeira qualidade, isenta de nós, brocas, carunchos, fissuras ou fibras inclinadas ou torcidas.

A madeira deve estar seca e as peças devem ser cortadas de acordo com os detalhes do projeto, de forma que os encaixes, ligações e articulações sejam perfeitos. Qualquer peça empenada ou com encaixes inadequados deve ser substituída. As escareações, furações, fresamentos e ranhuras devem ser feitas com máquinas apropriadas.

Os frechais, contrafrechais, terças e cumeeiras devem ser emendados somente sobre os apoios onde as esperas devem se localizar sem ultrapassar o comprimento máximo igual a altura da peça emendada.

As emendas e ligações das pernas, pendurais, escoras e tirantes das tesouras devem, obrigatoriamente, ser feitas com estribos, braçadeiras e chapas de aço.

As ripas devem ser pregadas nos caibros, espaçadas de acordo com o tipo de telha a ser empregado, não sendo aceitas ripas rachadas, lascadas ou com nós e falhas.

Todo o madeiramento, quando indicado pela fiscalização, deve ser tratado com produtos anticupim, antibrocas e repelentes de água.

Quando a armação for em estrutura metálica, deve ser executada de acordo com o dimensionamento do projeto e normas específicas, devendo-se também ser observado o item correspondente ao Módulo 8.

011003 ISOLAMENTO TÉRMICO

011003001 Manta refletiva em alumínio

É uma manta para ser colocada na cobertura da edificação, para atuar como isolante térmico, impede a passagem de água, poeira etc. É composta de kraft reforçado por trama de fios selada em ambas as faces por folha de alumínio.

Instalação:

a) Desenrolar faixas da manta sobre os caibros, começando ao longo do beiral. Cortar com uma tesoura, o tamanho adequado com alguma sobra para acabamento. Usar grampos para fixar, pequenos pregos, e/ou fitas adesivas.
b) A segunda faixa de subcobertura será colocada imediatamente acima da primeira, de forma paralela e se sobrepondo a ela em cerca de 10 cm e assim sucessivamente até a cumeeira.
c) Instalar contra-caibros (finos como ripas) sobre os caibros, para fixar a manta de forma definitiva.

d) Instalar as ripas e a seguir as telhas.

011004 COBERTURA

Telha

As coberturas com telhas de material cerâmico devem ser executadas com telhas bem cozidas, isentas de defeitos e de coloração uniforme. A colocação deve ser simultânea nos dois lados do telhado, partindo-se sempre do beiral para a cumeeira.

As telhas cerâmicas tipo romana/portuguesa devem ser colocadas do beiral para a cumeeira. A qual, da mesma forma que os espigões, será coberta com capas curvas tipo goiva e assentada com argamassa de cimento, cal e areia traço 1:3:5, em volume.

As coberturas com telhas de fibrocimento devem ser executadas de acordo com as recomendações do fabricante, obedecendo as declividades mínimas para cada tipo. As telhas onduladas devem ter espessura mínima de 6 mm. O recobrimento mínimo das chapas na longitudinal será de 14 cm para declividades iguais ou superiores a 15º e de 20 cm para declividades de 10º a 15º. O recobrimento lateral mínimo será de ¼ de onda para declividades iguais ou superiores a 10º e boas condições climáticas; em regiões sujeitas a climas de fortes ventos, o recobrimento mínimo deve ser de 1 ¼ de onda. Os balanços máximos permitidos para beirais são de 25 cm a 40 cm para beirais sem calha, e de 10 cm a 25 cm para beirais com calha. Essas dimensões variam conforme o vão e o modelo da telha.

As chapas de fibrocimento devem ser colocadas a partir dos beirais para a cumeeira e em sentido contrário ao vento dominante, de forma que a atuação do vento seja sempre maior na direção do transpasse lateral da chapa que faz o recobrimento. A fixação das chapas deve ser com parafusos ou ganchos apropriados e recomendados pelo fabricante. Os cantos das chapas devem ser chanfrados a 45º a fim de evitar a sobreposição dos quatro cantos. As cumeeiras e espigões serão de chapas articuladas, fixadas com parafusos e arruelas vedantes; os rincões devem também ser de fibrocimento. Os tubos de ventilação e chaminés devem ter as saídas devidamente envolvidas por colarinhos metálicos ou de fibrocimento.

As telhas autoportantes de fibrocimento, do tipo canalete ou de perfil trapezoidal, serão fixadas com parafusos sobre vigas de madeira, ou berço de madeira sobre vigas de concreto. Os vãos entre apoio e capa serão fechados com placas trapezoidais do mesmo material.

Forro

O forro de madeira será com frisos macho e fêmea, de largura máxima de 10 cm, de primeira qualidade e toda aparelhada. Os frisos devem ser pregados em ripas também aparelhadas, espaçadas no máximo a cada 50 cm, e fixadas à estrutura do telhado por meio de tarugos ou pendurais. Não será permitido o uso de forro de pinus em obras definitivas.

O forro de gesso pode ser liso (sem detalhes) ou decorado, variando conforme o projeto, podendo ser composto com sanca, luz indireta, flutuante etc. Pode ser classificado em dois tipos:

- Forro em placa convencional: Mais utilizado em ambientes de dimensões menores nos quais o risco de dilatação é menor. Consiste em um forro feito de placas de gesso de 0,60x0,60 m, encaixadas uma a uma, por sistema macho e fêmea, com fixação por meio de pendurais fixados na laje.
- Forro de gesso acartonado: Pode ser aplicado em qualquer área independente da dimensão. As placas devem ser parafusadas nos perfis metálicos, os quais são instalados por meio de pendurais fixados a laje.

O forro de PVC deve ser fixado sob estrutura metálica fixado na estrutura da cobertura ou na laje. Em ambientes agressivos (casa de química) a estrutura de sustentação do forro deve ser em madeira. O forro deve ser antichama obedecendo as normas específicas que regem o material. A largura das réguas deve ser de 10 ou 20 cm e executado com mão de obra especializada.

O arremate do forro interno com as paredes deve ser com cimalha de PVC.

O arremate do forro do beiral deve ser feito com testeira, a qual formará uma pingadeira de 1 cm abaixo do beiral. A testeira deve ficar com 5 cm de afastamento de borda livre das telhas. Qualquer emenda na testeira deve ser sempre nos topos das terças e com cortes a 45 graus.

011005 a 101007 ESQUADRIA

Chamam-se esquadrias o conjunto formado pela folha (ou folhas) que vedam uma abertura e o caixilho que as sustentam. Subdividem-se em portas e janelas. Devem ser executadas e assentadas de acordo com o projeto. Os materiais mais utilizados para a confecção das esquadrias são: madeira, ferro ou alumínio.

Os tipos de esquadrias e seus elementos componentes são:

a) caixilho: conjunto de elementos, marcos, contramarcos, batentes e vistas que constituem o quadro fixo destinado ao acabamento das aberturas e/ou fixação das esquadrias;
b) porta: vão (abertura) livre para passagem, iluminação e/ou ventilação;
c) janela: vão (abertura) livre para iluminação e/ou ventilação;
d) contramarco: montante ou quadro que é fixado na estrutura ou alvenaria e que serve de base para a fixação do marco;
e) marco: montante destinado à fixação da esquadria, assentado no contramarco, com ou sem rebaixos;
f) folha: elemento destinado ao fechamento ou abertura, podendo ser fixo ou móvel;
g) grade: esquadria de proteção, fixa ou móvel, constituída de barras metálicas;
h) esquadria de abrir: porta ou janela que tem o eixo de rotação vertical e coincidente com uma das bordas;
i) esquadria pivotante ou excêntrica: porta, janela ou quebra-sol que tem o eixo de rotação vertical e não coincidente com uma das bordas;
j) esquadria de correr: porta ou janela cujas folhas possuem translação no sentido horizontal, correndo em guias superiores e inferiores, ou somente superiores;
k) esquadria guilhotina: janela cujas folhas possuem translação no sentido vertical, correndo em guias laterais;
l) esquadria basculante: janelas cujas folhas têm o eixo de rotação horizontal e coincidente com o meio da folha;
m) esquadria máximo-ar: janela cujas folhas têm o eixo de rotação horizontal e não coincidente com o meio da folha (geralmente na porção superior da mesma) e cujo movimento de abertura sofre também um deslocamento horizontal no eixo. Quando esse deslocamento é total, tem-se a esquadria de folha reversível, para facilitar a limpeza da face externa.

Toda a ferragem para esquadrias deve ser de latão, com partes de aço ou ferro niquelado ou cromado, polido ou fosco. As peças devem ser novas e estar em perfeitas condições de funcionamento. As dimensões e tipos devem estar definidos no projeto ou especificações.

A colocação deve ser perfeita, de forma que fiquem bem encaixadas, não sendo tolerados esforços nem folgas para ajuste.

As dobradiças devem ser de aço inoxidável, devendo cada folha ter no mínimo três pares, fixadas com parafusos inoxidáveis de qualidade e dimensões adequadas para suportar o peso da esquadria.

As fechaduras, quando não especificado no projeto, devem ser com miolo cilíndrico. Os trincos, testeiras, espelhos e maçanetas devem ser em aço inoxidável.

As maçanetas, quando não indicado no projeto, devem estar localizadas a 1,05 m de altura do piso acabado, e afastadas do batente com espaço suficiente para o fácil manuseio.

Esquadrias de madeira

As esquadrias devem ser de madeira de primeira qualidade com sambladuras tipo macho e fêmea. Após armadas, devem ser numeradas de forma a serem identificadas com os vãos correspondentes.

Os batentes devem ser parafusados em tacos de madeira previamente chumbados nas paredes, em número mínimo de três de cada lado, ou com espuma de poliuretano.

Os parafusos devem ser de fenda, devendo ficar com a cabeça embutida, de forma a permitir acabamento com tarugos de madeira ou com massa. Quando não especificado, devem ser de latão.

Porta

Deve ser de madeira maciça ou de chapas tipo compensado.

As portas externas devem ser de madeira maciça, espessura mínima de 3,5 cm, do tipo almofadada ou mexicana.

As portas lisas devem ter as duas faces laminadas com mesma madeira, com núcleos de madeira de lei. Seu uso só será permitido em ambientes internos.

Toda esquadria de madeira depois de montada deve ter um tratamento com selante apropriado.

Janela

Os caixilhos de madeira para vidraças devem ser montados com baguetes e massas calafetantes para assegurar aderência do vidro com a madeira e vedação perfeita. Pode ser usada também gaxeta de compressão em perfil rígido de elastômero com tiras de enchimento.

Esquadrias de ferro ou aço

Devem ser executadas em ferro cantoneira ou obedecendo as indicações do projeto.

As esquadrias somente podem ser assentadas depois de aceitas pela fiscalização, que verificará se a execução e o acabamento estão de acordo com o projeto. Todas as unidades, depois de armadas, devem ser marcadas de forma a facilitar a identificação com o vão correspondente.

Os contramarcos e marcos devem ser chumbados e selados, de forma que a esquadria fique prumada e nivelada.
Não serão aceitas rebarbas nem saliências de soldas nos quadros. Todos os furos para rebites e parafusos devem ser escareados e as saliências limadas.

As junções por justaposição devem ser realizadas feitas com parafusos, rebites ou pontos de solda espaçados entre si, no máximo de 8 cm.
As esquadrias de ferro devem estar limpas e preparadas e os caixilhos pintados com tinta anti-oxidante antes de receber os vidros.

As peças de aço desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão, cromados ou niquelados, de acordo com o acabamento das peças. Os chumbadores das esquadrias devem ter as extremidades em forma de cauda de andorinha e ser fixados com argamassa de cimento e areia, distanciados entre si em no máximo 60 cm, em número mínimo de duas unidades de cada lado.

Os rebaixos e encaixes para dobradiças, fechaduras, trincos e fechos devem ter o formato justo da peça, não sendo permitido emassamento e encunhamento das folgas nos desbastes para ajustamento.

As partes móveis das esquadrias verticais ou horizontais devem ser providas de pingadeiras para evitar infiltrações. As esquadrias de grandes dimensões expostas ao tempo devem ser providas de juntas de dilatação. Quando a menor dimensão de uma esquadria for maior que 2,00 m, os quadros, marcos e contramarcos devem ser reforçados.

Todas as esquadrias metálicas devem ser fornecidas completas e com revestimento antiferrugem.

Porta

As portas devem ser do tipo de abrir ou de correr no sentido horizontal, com caixilho para vidros, de folhas cegas ou gradeadas.

As portas de correr devem ser montadas suspensas sob trilhos que servem de guias e suportes das roldanas, cuja localização será a definida no projeto.
As portas de abrir devem ser montadas em quadros tipo batentes, fixados nas paredes.

Janela

Devem ser dotadas de soleiras com acabamento inclinado para a face externa, a fim de permitir o escoamento das águas. Os caixilhos para vidros devem ser submetidos a provas de estanqueidade.

Esquadria de alumínio

Devem ser executadas e montadas de acordo com o projeto. As esquadrias devem ser fixadas em contramarcos chumbados previamente nas paredes, com vedação perfeita, de forma a evitar qualquer infiltração. As janelas devem ter soleiras e as peças móveis verticais e horizontais protegidas com pingadeiras.

Não serão aceitos caixilhos com rebaixo aberto. Os vidros devem ser protegidos com baguetes do mesmo material, associado com material de calafetação a base de elastômero de silicone. Também podem ser utilizadas gaxetas de pressão em perfil rígido de elastômero de neoprene com tiras de enchimento.

Porta

Devem ter os perfis das folhas unidos com cantilhões de alumínio estruturado e parafusado, no quadro dos chassis a união deve ser feita com parafusos auto-atarrachantes, e as dobradiças em alumínio especial e os puxadores em alumínio anodizado.

Janela

Devem ser dotadas de soleira com acabamento inclinado para a face externa, a fim de permitir o escoamento das águas.

011008 VIDRO

Deve ser do tipo e formato definidos pelo projeto, sendo a espessura função da área de corte, vibração e pressão de ventos. Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados. Devem ser fornecidos cortados nas dimensões previstas,

devendo sempre ser evitado o corte na obra. As bordas dos cortes devem ser esmerilhadas de forma que se apresentem lisas, regulares e isentas de lascas.

Os vidros temperados devem ser entregues com a respectiva ferragem e obedecer a todas as prescrições. Os detalhes de furação devem estar definidos no projeto. O diâmetro dos furos deve no mínimo ser igual à espessura da chapa. A distância entre as bordas de dois furos, ou entre a borda de um furo e a aresta da chapa, deve ser no mínimo igual a três vezes a espessura do vidro.

No assentamento de vidros com grampos ou prendedores não será admitido o contato direto do elemento metálico com o vidro, devendo ser interposto calço especial. Em caixilhos é obrigatório o uso de gaxetas ou baguetes para apoio dos vidros, facilitando os deslocamentos consequentes de dilatação. Em nenhuma hipótese o vidro deve ser apoiado diretamente sobre elementos de sustentação. O repouso das placas no leito deve ser somente sobre dois calços distanciados a um terço das extremidades das chapas e entre o vidro e a esquadria devem ser previstas folgas de 3 mm a 5 mm para absorver a dilatação.

A Sanepar não pagará vidros que forem quebrados durante a colocação, nem os que forem substituídos em decorrência de defeitos e rejeição.

011009 BOX PARA BANHEIRO

Deve ser executado com perfis de alumínio de espessura e dimensões previstas em projeto.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS DA ABNT

NBR 15873 – Coordenação modular para edificações
NBR 6453 - Cal virgem para construção.
NBR 15270-1 – Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria - Requisitos
NBR 15270-2 – Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria - Métodos de Ensaios.
NBR 6136 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria.
NBR 7196 - Telhas de fibrocimento.
NBR 7199 - Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil.
NBR 7581-1 – Telha ondulada de fibrocimento – Classificação e Requisitos
NBR 7581-2 – Telha ondulada de fibrocimento – Ensaios
NBR 1082-3 – Esquadrias para edificações – Métodos de Ensaios
NBR 15930-1 – Portas de madeira para edificações.
NBR 15930-2 - Portas de madeira para edificações.
NBR 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
011001	PAREDE	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da alvenaria, inclusive transporte e elevação das pilhas e masseiras ao local de aplicação. Quando existir faces à vista o acabamento de rejuntamento está incluso. Eventual uso de impermeabilizante não está incluso.	011001001 a 011001011 - Área, em m², definida pelas dimensões das paredes. Os vãos com áreas até 2,00 m² não serão descontados.
011001001	Alvenaria de tijolo maciço 1/2 vez		
011001002	Alvenaria de tijolo maciço 1 vez		
011001003	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez		
011001004	Alvenaria de tijolo furado 1 vez		
011001005	Alvenaria de tijolo especial à vista numa face		
011001006	Alvenaria de tijolo comum à vista numa face		
011001007	Alvenaria de tijolo especial à vista em duas faces		
011001008	Alvenaria de tijolo comum à vista em duas faces		
011001009	Alvenaria de bloco de concreto e= 15 cm		
011001010	Alvenaria de elemento vazado cerâmico		
011001011	Alvenaria de tijolo de vidro		
01100112	Parede em gesso acartonado (drywall)	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da parede em gesso, conforme projeto específico.	011001012 - Área, em m², definida pelas dimensões das paredes. Os vãos com áreas até 2,00 m² não serão descontados.
011001013	Alvenaria de pedra	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da alvenaria, inclusive transporte e elevação das pilhas e masseiras ao local de aplicação.	011001013 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da parede.
011002	ARMAÇÃO PARA COBERTURA	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da estrutura, incluindo corte, acabamento e ferragens.	011002 - Área, em m², definida pelas dimensões da área projetada, incluindo os beirais.
011002001	Estrutura de madeira para cobertura com telhas cerâmicas 3,00 m < vão <= 7,00 m		
011002002	Estrutura de madeira para cobertura com telhas cerâmicas 7,00 m < vão <= 10,00 m		
011002003	Estrutura de madeira para cobertura com telhas cerâmicas 10,00 m < vão <= 12,00 m		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
011002004	Estrutura de madeira para cobertura com telhas de fibrocimento, PVC ou fibra-de-vidro		
011003 011003001	ISOLAMENTO TÉRMICO Manta refletiva com alumínio em ambas as faces	Fornecimento de mão de obra e materiais para instalação da manta, incluindo acessórios para fixação.	011003 - Área, em m², definida pelas dimensões da verdadeira grandeza do telhado.
011004 011004001 011004002 011004003 011004004 011004005 011004006	COBERTURA Telha cerâmica - tipo romana/portuguesa Telha de fibrocimento ondulada - e= 4 mm Telha de fibrocimento ondulada - e= 6 mm Telha de fibrocimento ondulada - e= 8 mm Telha de fibrocimento modulada - e= 8 mm Telha de fibra-de-vidro ondulada translúcida – e = 0,8 mm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação das telhas, inclusive elevação e fixação das peças sobre as armações.	011004001 a 011004008 - Área, em m², definida pelas dimensões da verdadeira grandeza do telhado.
011004007 011004008	Telha de fibrocimento Canalete 49, ou similar Telha de fibrocimento Canalete 90, ou similar	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação das telhas, inclusive elevação e fixação das peças sobre as armações, estrutura de madeira e elementos de vedação.	
011004009 011004010 011004011 011004012 011004013	Cumeeira cerâmica Cumeeira de fibrocimento para telha ondulada Cumeeira de fibrocimento para telha modulada Cumeeira de fibrocimento para telha Canalete 49, ou similar Cumeeira de fibrocimento para telha Canalete 90, ou similar	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação, inclusive elevação e fixação das peças. No caso dos forros a estrutura de sustentação (metálica ou madeira) está inclusa.	011004009 a 011004013 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da cumeeira colocada.
011004014 011004015	Forro de madeira Forro de gesso convencional 0,60x0,60 m		011004014 e 011004017 - Área, em m2, definida pelas dimensões do

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
011004016 011004017	Forro de gesso acartonado (drywall) Forro de PVC		forro executado.
011004018 011004019 011004020	Cimalha (meia-cana) de madeira Cimalha (meia-cana) de PVC Testeira de madeira		011004018 a 012004020 - Extensão, em m, de cimalha / testeira colocada.
011005 011005001 011005002 011005003 011005004 011005005	ESQUADRIA DE MADEIRA Porta de 1 folha lisa de 0,60 x 2,10 m Porta de 1 folha lisa de 0,70 x 2,10 m Porta de 1 folha lisa de 0,80 x 2,10 m Porta de 1 folha almofadada de 0,80 x 2,10 m Porta de 1 folha mexicana de 0,80 x 2,10 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação das esquadrias, inclusive caixilhos, dobradiças, fechaduras, tarjetas ou trincos.	011005 - Por unidade, ud, considerando as dimensões e as características das esquadrias.
011006 011006001	ESQUADRIA DE FERRO OU AÇO Porta pré-fabricada em chapa estruturada de 0,80 x 2,10 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação das esquadrias, inclusive caixilhos, dobradiças, fechaduras, tarjetas ou trincos.	011006001 - Por unidade, ud, colocada.
011006002 011006003 011006004	Janela de correr em ferro Janela basculante em ferro Janela tipo máximo-ar em ferro		011006002 a 011006004 - Área, em m², definida pelas dimensões do vão a ser fechado.
011007 011007001 011007002 011007003	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO Janela máximo-ar linha 20 em alumínio anodizado Janela basculante linha 20 em alumínio anodizado Janela de correr linha 20 em alumínio anodizado	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação das esquadrias, inclusive caixilhos, dobradiças, fechaduras, tarjetas ou trincos e contramarcos.	011007001 a 011007003 - Área, em m², definida pelas dimensões do vão a ser fechado.
011007004	Porta tipo veneziana, de 0,80 m x 2,10 m linha 30 em alumínio anodizado		011007004 - Por unidade, ud, colocada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
011007005	Janela máximo-ar linha 20 com pintura eletrostática epoxi		011007005 a 011007007 - Área, em m², definida pelas dimensões do vão a ser fechado. Não está incluso o vidro
011007006	Janela basculante linha 20 com pintura eletrostática epoxi		
011007007	Janela de correr linha 20 com pintura eletrostática epoxi		
011007008	Porta tipo veneziana, de 0,80 x 2,10 m linha 30 com pintura eletrostática epoxi		011007008 - Por unidade, ud, colocada.
011008 011008001 011008002 011008003 011008004 011008005 011008006	VIDRO Liso transparente 3 mm Liso transparente 4 mm Liso transparente 5 mm Aramado Fantasia (martelado, canelado, etc.) Laminado 6 mm	Fornecimento de mão de obra e materiais para colocação dos vidros, inclusive massas e acessórios.	011008 - Área, em m², definida pelas dimensões do vão de corte dos vidros.
011009 011009001 011009002	BOX PARA BANHEIRO Em acrílico Em vidro temperado 8mm incolor	Fornecimento de mão de obra e materiais para colocação do box, inclusive acessórios.	011009 - Área, em m², definida pelas dimensões do box.

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

012001 PISO, SOLEIRA E DEGRAU 2
012002 RODAPÉ 4
012003 PAREDE, TETO E BEIRAL 5
012004 PINTURA 7
012005 REVESTIMENTO ESPECIAL 17
012006 IMPERMEABILIZAÇÃO 17

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 20

ANEXO I - TABELA DE CORES PARA TUBULAÇÕES, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS 22

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 23

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os principais aspectos a serem observados na execução de pintura, revestimentos e tratamento de superfícies.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os trabalhos de pintura, revestimento e tratamento de superfícies devem ser programados racionalmente em relação ao conjunto dos serviços da obra e, principalmente, levando-se em conta as prioridades de cada serviço para o cumprimento do cronograma. Os padrões de cores obedecem ao estabelecidos na planilha de cores constante do Anexo I deste módulo.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

012001 PISO, SOLEIRA E DEGRAU

Os pisos devem ser assentados sobre camadas de regularização de concreto não estrutural ou diretamente sobre as estruturas de concreto.

Os pisos, cujas faces de fixação não permitem o emprego de cola ou argamassas adesivas especiais, devem ser assentados diretamente sobre lastros ou estruturas de concreto com emprego de argamassa mista de cimento, cal e areia. Para o assentamento de pisos com cola ou argamassas adesivas especiais, será obrigatória a execução precedente de uma camada de regularização.

As soleiras internas devem ser do mesmo material do piso. Em compartimentos contíguos de pisos de materiais diferentes, a soleira deve ser do mesmo material do piso no qual ela estiver contida. As soleiras externas serão de material indicado no projeto, com declividade para o exterior a fim de evitar entrada de água. As soleiras de janelas devem ser executadas com pingadeiras a fim de evitar o escorrimento de água pelas paredes.

Os degraus devem ser revestidos com material definido no projeto, sendo geralmente o mesmo do piso do compartimento que contém a escada.

012001001 – Lastro de brita

Quando for necessário lastro de brita, este deve ser lançado sobre o terreno devidamente regularizado e compactado, com espessura final 3 cm.

A camada de brita deve ser compactada com soquetes de madeira ou equipamento mecânico apropriado.

012001002 – Contrapiso em concreto não estrutural

O concreto deve ser lançado sobre solo, ou lastro de brita, devidamente regularizado e compactado. A superfície do contrapiso deve ser regularizada e nivelada com régua de madeira. A espessura final deverá ser de 5 cm.

012001003 e 012001004 Camada de regularização com argamassa desempenada

Quando se fizer necessário, poder-se-á fazer um piso somente de argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, com ou sem impermeabilizante, e espessura média de 2 cm. Essa camada deve ser desempenada de maneira que a superfície fique uniforme, podendo servir de piso propriamente dito ou de camada de regularização para aplicação de outro piso ou revestimento.

012001005 e 012001006 Cimento alisado

Deve ser executada posteriormente à camada de regularização. O acabamento deve ser com aplicação de pasta de cimento alisado com colher, de forma que a superfície acabada fique bem uniforme, lisa e sem ondulações. O projeto pode prever a adição de corantes na pasta de cimento.

012001007 e 012001008 Piso cerâmico

Devem ser utilizados pisos cerâmicos PEI 4, PEI-5 ou porcelanato, de primeira linha, conforme as características de utilização.

O piso cerâmico deve ser assentado com o emprego de argamassa adesiva, diretamente sobre o contrapiso ou camada de regularização, a qual deve estar livre de quaisquer resíduos ou impurezas. As peças cerâmicas devem ser umedecidas com água antes da aplicação.

As juntas devem ser perfeitamente alinhadas com utilização de espaçadores. O rejuntamento será feito com aplicação de argamassa para rejunte na cor especificada no projeto ou conforme definição da fiscalização da Sanepar.

A fiscalização, utilizando-se de meios adequados, fará inspeção do piso acabado. As peças ocas ou defeituosas devem ser imediatamente substituídas e não serão aceitos abaulamentos que retenham água e superfícies com declividades em desacordo com as previstas no projeto ou especificação.

012001009 a 012001010 Piso vinílico

Deve ser assentado sobre camada de regularização com emprego de cola ou massa adesiva recomendada pelo fabricante. A camada de regularização deve ser limpa e seca e as cores das placas devem atender as indicadas no projeto ou especificação.

012001011 a 012001012 Piso de borracha

Deve ser assentado sobre camada de regularização com emprego de cola ou massa adesiva recomendada pelo fabricante. A camada de regularização deve ser limpa e seca e as cores das placas devem atender as indicadas no projeto ou especificação.

012001013 e 012001014 Piso laminado

O piso laminado deve ser assentado sobre contrapiso plano, firme, estável, limpo e seco. Todas as irregularidades ou infiltrações devem ser corrigidas antes de receber o piso.

As peças devem ter encaixe tipo macho-fêmea, travado e fixado nos cantos das paredes. O acabamento sobre o travamento e fixação será dado com a instalação do rodapé. As réguas devem ser assentadas sobre manta acrílica (piso flutuante).

Deve ser aplicado por equipe especializada, obedecendo as orientações do fabricante.

012001015 e 012001016 Soleira / peitoril de granito

É utilizada para arremate de portas ou janelas, sendo a espessura da placa de 2,00 cm com tonalidades de na cor cinza ou marrom. Deve ser assentada com o emprego de argamassa adesiva, diretamente sobre o contrapiso ou camada de regularização, a qual deve estar livre de quaisquer resíduos ou impurezas.

012002 RODAPÉ

Deve ter altura mínima de 5 cm e máxima de 10 cm para recobrir o afastamento entre o piso e a parede. Os rodapés de madeira devem ser pregados em tacos de madeira previamente chumbados na parede ou fixados por meio de parafusos ou diretamente na alvenaria parafusos com buchas de PVC, colocados em intervalos máximos de 60 cm. Os rodapés cerâmicos, de pedras, material vinílico ou borracha sintética devem ser da mesma cor do piso e fixados pelo mesmo processo de fixação dos pisos.

012003 PAREDE, TETO E BEIRAL

012003001 a 012003006 Chapisco

É uma camada de argamassa aplicada de forma irregular nas superfícies de alvenaria ou de concreto das paredes, tetos, beirais, vigas e colunas.

Denomina-se chapisco fino quando a argamassa a ser aplicada for composta de cimento e areia grossa com traço 1:3 em volume. Denomina-se chapisco grosso quando a argamassa a ser aplicada for de cimento e pedrisco com traço 1:3 em volume, granulometria de diâmetro médio de 6 mm.

Antes da execução do emboço será sempre aplicado o chapisco fino para aumentar a aderência das superfícies, as quais devem também estar limpas e ser umedecidas durante a execução dos serviços.

O chapisco grosso é geralmente utilizado como acabamento de revestimento, devendo, neste caso, ser aplicado com peneira e sobre a camada de emboço devidamente regularizada.

Quando for especificado ou exigido pela fiscalização a aplicação de chapisco com impermeabilizante, a argamassa será de cimento e areia no traço 1:2.

012003007 a 012003012 Emboço

É a camada de revestimento aplicada diretamente sobre superfícies previamente chapiscadas e destina-se a receber o acabamento com reboco ou outros tipos de produtos industrializados.

O emboço é composto de argamassa simples de cal e areia, argamassa mista de cal, areia e cimento ou argamassa de cimento e areia com ou sem impermeabilizante. As argamassas obedecerão aos traços previamente especificados ou definidos pelo projetista ou construtor conforme NBR 7200.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação e caixas, previsto para instalações de água, esgoto, energia elétrica, telefone, internet e gás. Antes da aplicação devem ser executadas guias mestras de argamassa, de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente plana e regular com espessura máxima de 1,5 cm.

Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies chapiscadas devem ser umedecidas durante a execução dos serviços.

Em paredes sujeitas a umidade, deve-se adicionar aditivos impermeabilizantes.

A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deve ser de granulometria média com diâmetro máximo de 2,4 mm.

012003013 Emboço desempenado com feltro (Paulista)

É a camada de revestimento aplicada diretamente sobre superfícies previamente chapiscadas sendo desempenado com uso de desempenadeira e feltro. A utilização deste serviço descarta a aplicação do reboco.

O emboço é composto de argamassa simples de cal e areia, argamassa mista de cal, areia e cimento ou argamassa de cimento e areia com ou sem impermeabilizante. As argamassas devem atender aos traços previamente especificados ou definidos pela fiscalização.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação e caixas, previsto para instalações de água, esgoto, energia elétrica, telefone, internet e gás. Antes da aplicação devem ser executadas guias mestras de argamassa, de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente plana e regular com espessura máxima de 1,5 cm.

Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies chapiscadas devem ser umedecidas durante a execução dos serviços.

Em paredes sujeitas a umidade, deve-se adicionar aditivos impermeabilizantes.

A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deve ser de granulometria fina e média com diâmetro máximo de 2,4 mm.

012003014 e 012003015 Reboco (calfino)

É a camada com espessura máxima de 0,5 cm, que dá o acabamento dos emboços das paredes, tetos e beirais.

O reboco é composto de cal hidratada ou de produtos industrializados aplicados diretamente sobre o emboço.

Todas as superfícies a serem rebocadas devem estar limpas, secas e com o emboço curado, não sendo permitida a execução de reboco nas superfícies expostas a chuvas durante a ocorrência das mesmas.

A execução de rebocos industrializados deve obedecer às recomendações dos fabricantes.

012003016 Azulejo

As dimensões, tipo e cor devem estar definidos no projeto, devendo ser de primeira qualidade, não sendo admitido o uso do tipo comercial. Devem ser fixados com argamassa adesiva sobre a parede previamente preparada com emboço, bem curado e totalmente desempenado. Quando não for indicado no projeto, as juntas devem ser em nível e prumo, com utilização de espaçadores, de acordo com as especificações do fabricante. O rejuntamento deve ser feito no mínimo 72 horas após o assentamento.

Os azulejos devem ser colocados a partir do teto, para que os arremates com peças fracionadas fiquem junto ao piso.

012003017 e 012003018 Revestimento cerâmico de fachadas

O revestimento das fachadas com cerâmica tem por objetivo a maior durabilidade das instalações, a facilidade e os baixos custos da manutenção e a valorização do conjunto arquitetônico.

Deve obedecer às seguintes características:

- Resistência PEI-3 ou superior
- Absorção de água 3 a 6%
- Resistência a esforços mecânicos externos
- Resistência à agressão por intempéries
- Resistência à variação de temperatura e umidade
- Deve ser fornecido telado
- Rejuntes de, no máximo, 5 mm, conforme orientação do fabricante
- Garantia do fabricante de cores inalteradas
- Assessoria técnica do fabricante para a execução do revestimento durante a obra
- Apresentar certificado de qualidade e de garantia
- Dimensões de 10 x 10 cm ou 5 x 5 cm de primeira linha, não sendo admitido o uso do tipo comercial
- As cores devem obedecer ao padrão da Sanepar ou projeto.

012004 PINTURA/REVESTIMENTO

A pintura/revestimento de uma superfície deve ser entendida como um sistema, composto de um ou mais produtos e/ou serviços, os quais, se utilizados convenientemente, proporcionarão

proteção a estrutura, higienização e segurança ao ambiente. Deve ser executada a adequada preparação da superfície a ser pintada/revestida.

Para todos os serviços relacionados a pintura/revestimento, deve ser prevista a estrutura de apoio (andaime, balancim, iluminação, ventilação etc.). Deve ser exigido pela fiscalização a utilização de EPIs específicos para cada caso, bem como o cumprimento das normas de segurança pertinentes ao serviço.

Para pintura de edificações, placas de identificação, logomarcas, totens etc., obedecer às cores e padrões definidos no Manual da Marca Sanepar disponível no site da Sanepar.

Para unidades operacionais da Sanepar (ETAs, ETEs, Elevatórias, reservatórios etc.) o sistema de revestimento deve seguir as determinações contidas neste módulo, tanto para a parte civil, como para as tubulações, equipamentos e acessórios devendo para esses obedecer as cores definidas na tabela constante no Anexo I deste módulo.

Considerações

Sobre quaisquer estruturas a serem revestidas, deve-se observar rigorosamente os seguintes itens:

a) A superfície deve estar firme, limpa, seca, isenta de poeira, gordura, sabão, mofo etc;
b) Todas as partes soltas ou mal aderidas devem ser eliminadas por meio de raspagem ou escovação da superfície;
c) As imperfeições profundas das paredes devem ser corrigidas com reboco;
d) As pequenas imperfeições das paredes devem ser corrigidas com massa acrílica em superfícies externas ou internas, ou com massa PVA em superfícies internas;
e) Manchas de gordura ou graxa devem ser eliminadas com água e detergentes;
f) Paredes mofadas devem ser raspadas e a seguir lavadas com uma solução de água e água sanitária (1:1) e a seguir lavadas com água potável e enxugadas;
g) No caso de repintura sobre superfícies brilhantes, o brilho deve ser eliminado com lixa fina.

Além desses cuidados, algumas outras considerações devem ser levadas em conta em relação ao substrato a ser revestido, como por exemplo:

a) Concreto e Reboco

Aguardar pelo menos 30 dias para cura total. Pintura sobre superfícies mal curadas apresentam problemas num curto espaço de tempo como saponificação, calcinação, eflorescência, embolhamento e descascamento. Sobre rebocos fracos, deve-se aplicar um fundo para aumentar a coesão das partículas da superfície evitando problemas de má aderência e descascamento. Em superfícies de concreto ou reboco bem curados e coesos

deve ser aplicada tinta de fundo (selador), para selagem da alcalinidade, podendo, em seguida, receber a tinta de acabamento. O concreto deve estar seco, limpo, isento de pó, sujeira, óleo e agentes desmoldantes.

b) Cimento Amianto

É uma superfície altamente alcalina, sendo indicada a aplicação de um fundo resistente à alcalinidade, para selar a superfície.

c) Madeira

Deve ser limpa, aparelhada, seca e isenta de óleos, graxas, sujeiras ou outros contaminantes. Nós ou madeiras resinosas devem ser seladas com verniz selador plástico.

Um procedimento aconselhável é selar a parte traseira da madeira antes de instalá-la para evitar a penetração de umidade por esse lado. Uma cuidadosa vedação de furos, frestas, junções é necessário para prevenir infiltrações.

d) Ferro e aço

Sua maior vulnerabilidade é em relação à corrosão, que pode ser evitada com o uso de tintas para este fim. Os métodos de preparação da superfície devem remover todos os contaminantes que possam interferir na aderência máxima do revestimento, inclusive a ferrugem. O processo de preparo depende do tipo e concentração dos contaminantes e as exigências específicas de cada tipo de tinta. Alguns tipos de tinta têm uma boa aderência somente quando a superfície é preparada com jateamento abrasivo que produz um perfil rugoso adequado para a perfeita ancoragem do revestimento.

e) Metal galvanizado

As superfícies galvanizadas devem ser limpas, secas e livres de contaminantes; um primer de aderência (fosfatizante) deve ser aplicado obrigatoriamente.

f) Alumínio

Só serão aceitas peças anodizadas ou com pintura eletrostática (de fábrica).

g) Superfície mofada

Mesmo que contaminada com esparsas colônias de mofo deve ser cuidadosamente limpa, com a total destruição destas colônias, antes da aplicação do sistema de pintura. Para tanto, estas superfícies devem ser escovadas e a seguir lavadas com uma solução de água sanitária diluída 1:1 com água potável. Esta solução deve agir por 30 minutos e a seguir, a superfície deve ser lavada com água potável aguardando-se a completa secagem antes de se iniciar a pintura.

h) Superfície já pintada

Quando a pintura estiver em boas condições, será suficiente limpá-la bem, após um lixamento, e a seguir, aplicar as tintas de acabamento escolhidas. Quando estiver em más condições, a tinta antiga deve ser completamente removida e, a seguir, procede-se como se fosse superfície nova.

Os sistemas de pintura/revestimento mais empregados são os seguintes:

a) Alvenaria-Látex
   1. Lixar a superfície para remover partes fracamente aderidas;
   2. Remover toda a poeira por escovamento;
   3. Se o reboco não estiver bem coeso, aplicar um fundo;
   4. Sobre reboco coeso aplicar, opcionalmente, massa em demãos finas, até se obter o aspecto desejado. Em superfícies externas usa-se massa acrílica e em interiores, massa acrílica ou massa corrida PVA;
   5. Aplicar duas demãos de látex PVA ou acrílico.

b) Alvenaria - Sistema Base Solvente
   1. Lixar a superfície para remover partes fracamente aderidas;
   2. Remover toda a poeira por escovamento;
   3. Se o reboco não estiver bem coeso, aplicar um fundo;
   4. Em reboco coeso aplicar, opcionalmente, um fundo para selar a alcalinidade da superfície;
   5. Aplicar duas demãos de esmalte sintético ou óleo.

c) Concreto Aparente
   1. Lixar a superfície, corrigindo imperfeições com massa de cimento e areia;
   2. Aplicar, opcionalmente, verniz isolante com base fenólica.

d) Cimento Amianto
   1. Escovar a superfície;
   2. Aplicar um fundo para selar a alcalinidade;
   3. Aplicar duas demãos do acabamento desejado.

e) Madeira
   1. Lixar a madeira eliminando todo o pó;
   2. Em caso de madeira resinosa selar com verniz sintético plástico;
   3. Aplicar, como envernizamento, duas demãos do verniz sintético com ou sem filtro solar ou esmalte sintético (incolor ou colorido).

f) Ferro e Aço
   1. Lixar até remover toda a ferrugem;
   2. Eliminar todo o pó, gordura ou outros materiais estranhos;
   3. Aplicar uma demão de primer antiferruginoso;
   4. Aplicar duas demãos de grafite, esmalte ou óleo.

g) Galvanizado
   1. Remover gorduras, óleos, graxas ou quaisquer outros contaminantes;
   2. Aplicar primer de aderência (fosfatizante);
   3. Aplicar duas demãos do acabamento escolhido.

A performance final de uma tinta aplicada depende basicamente de três pontos: da tinta em si, da preparação da superfície e da aplicação. Se um destes pontos não for atingido, a pintura/revestimento entrará em colapso em maior ou menor tempo.

A grande maioria das causas das falhas de pintura/revestimento são ocasionadas pelo preparo incorreto da superfície ou falha na aplicação do produto.

Alguns dos defeitos mais comuns encontrados em sistemas de pintura/revestimento são os seguintes:

a) Calcinação

É o desagregamento do filme que começa a soltar em forma de pó. É normalmente causado pela aplicação externa de um produto que é indicado apenas para interiores ou quando a tinta é aplicada sobre superfícies muito absorventes. Corrige-se selando convenientemente a superfície.

b) Eflorescência

São manchas esbranquiçadas que aparecem sobre a película de tinta, sendo causadas quando o produto é aplicado sobre reboco mal curado, com altas concentrações de sais. Para que este problema não ocorra, é necessário aguardar a cura total do reboco por 30 dias e eliminar eventuais infiltrações.

c) Desagregamento

É a destruição da pintura que começa a esfarelar, destacando-se da superfície juntamente com partes do reboco. Para se corrigir este problema, deve-se selar a superfície.

d) Saponificação

É notada por manchas e descascamento do filme, que promove a destruição das tintas PVA ou o retardamento da secagem das tintas sintéticas em virtude do produto ter sido aplicado sobre superfícies não curadas ou de alcalinidade excessiva. Para se evitar este problema, deve-se aguardar a cura total do reboco por 30 dias e isolar a alcalinidade.

e) Fissuras

É causada por tempo insuficiente de carbonatação da cal ou camada muito grossa de massa fina.

f) Trinca de estrutura

É causada, de modo geral, por movimentos de estrutura. Para se corrigir, deve-se abrir mais a trinca com uma ferramenta apropriada que permita chanfrar as trincas, dando-lhes o formato em "v", escovar, corrigir com reboco e a seguir regularizar a superfície com massa e aplicar reforço de tela de nylon.

g) Descascamento

É causado quando a pintura é feita sobre superfície caiada, aplicação da primeira demão de tinta sem diluição ou incorretamente diluída, ou por preparo incorreto da superfície. Para

se corrigir este defeito deve-se raspar e escovar as partes soltas ou mal aderidas e, a seguir, selar a parede.

h) Bolha em parede externa

Normalmente ocorre por aplicação de massa PVA ou por infiltrações de água. Para corrigir, deve-se raspar o material fracamente aderido, eliminar eventuais infiltrações e selar a superfície.

i) Bolha em parede interna

Normalmente é causada por incorreta diluição da tinta, uso de massa PVA de baixa qualidade ou aplicação de tintas em superfícies com poeira; as partes afetadas devem ser raspadas e o serviço refeito.

j) Bolha na repintura

Ocorre quando a tinta nova amolece a película da tinta velha causando sua dilatação. Para se evitar o problema, deve-se procurar tinta nova compatível com as anteriormente aplicadas.

l) Mancha amarelada em paredes e tetos

Normalmente é causada por deposição de gordura, óleo ou alcatrão sobre a película de tinta. A superfície com este problema deve ser lavada com uma solução a 10% de amoníaco em água ou com detergentes com este agente.

m) Mancha e retardamento de secagem quando da pintura ou envernizamento de madeira.

É causada normalmente pela migração das resinas naturais da madeira. Elimina-se o problema selando a madeira previamente com verniz sintético plástico.

n) Trincas e má aderência em madeiras

Causada normalmente pelo uso inadequado de massa PVA. Para corrigir este problema, deve-se remover a massa e aplicar fundo nivelador (Nivelite ou similar) e em seguida emassar a superfície com massa a óleo.

o) Escorrimento

Pode ser causado por excessiva diluição, aplicação em camadas grossas, aplicação não uniforme, utilização de solventes muito lentos, repintura sobre a primeira demão ainda úmida, ou temperatura ambiente muito baixa. Para se evitar este problema, deve-se estar bem familiarizado com as informações técnicas do produto que podem ser obtidas nas embalagens ou boletins técnicos.

p) Mau alastramento

É causado por diluição insuficiente, má aplicação, utilização de solvente muito rápido ou aplicação de camadas muito finas. A solução é estudar as informações técnicas do produto.

q) Secagem deficiente

Pode ser proveniente do incorreto preparo da superfície, que contenha contaminantes como óleo, graxa ou ceras, superfícies excessivamente alcalinas, aplicação em ambientes úmidos ou com baixas temperaturas. Para sanar este problema, certifique-se de que a superfície

esteja bem curada, sem nenhum tipo de contaminantes, e que as condições ambientais sejam adequadas para a realização do trabalho de pintura/revestimento. A menor temperatura para realizar um bom trabalho é de 10º C e a umidade relativa do ar máxima, de 85%.

r) Mancha fosca desuniforme no filme

Normalmente é causada por contaminação da superfície, massa ou primers excessivamente absorventes, em ambientes fechados ou com pouca circulação de ar. Corrige-se limpando bem a superfície, selando massas ou primers muito absorventes antes da aplicação do acabamento e mantendo o ambiente com boa circulação de ar durante o processo de secagem.

s) Enrugamento

Pode ser causado por aplicação de camada muito grossa, secagem sob luz do sol ou repintura sobre a primeira demão não convenientemente seca. Corrige-se, aplicando-se demãos nas espessuras recomendadas nos boletins técnicos e aguardando-se a cura total da primeira demão; algumas tintas não devem ser aplicadas sob luz solar.

t) Mofo

O aparecimento de mofo, fungos e algas é propiciado por ambientes excessivamente úmidos e/ou quentes, com pouca circulação de ar ou pouco iluminados, que favorecem o desenvolvimento de microorganismos que se nutrem nas superfícies onde proliferam. Em condições normais, as tintas devem apresentar boa resistência a estes microorganismos. Corrige-se o problema lavando a superfície com uma solução de água sanitária diluída 1:1 com água potável, e a seguir repintando a superfície.

012004001 Raspagem, lixamento e limpeza

Refere-se àquelas reparações de superfícies já pintadas, e que, por qualquer motivo precisem ser repintadas. Neste caso, há que se proceder uma raspagem, ou um lixamento, ou uma limpeza com escova, estopa ou panos, ou ainda uma combinação dos processos.

012004002 a 012004004 Emassamento

No caso do emassamento geral considera-se que o estado da superfície é tal, ou o destino a ser dado ao ambiente assim o exige, que se faz necessário um emassamento quase que contínuo. Conforme a superfície for externa ou interna, devem ser utilizadas massas com base acrílica (massa corrida acrílica) ou com base vinílica (massa corrida) respectivamente. No caso de superfícies de madeira, a massa preconizada é a de base alquídica (massa a óleo).

120405 Remoção de pintura/revestimento

A remoção de pintura/revestimento (óleo, verniz ou esmalte), pode ser feita com auxílio de removedores comerciais. A limpeza com espátula e panos e a passagem de solventes para eliminação do removedor fazem parte do serviço como um todo.

012004006 Hidrojateamento

Hidrojateamento é uma técnica para remoção de tinta ou limpeza de superfície que utiliza a energia da água para o efeito de limpeza completa. Não se aplica a obras novas, devendo ser uma alternativa para os casos de reforma ou manutenção de instalações existentes. Para tal serviço deve ser utilizado equipamento de alta pressão (mínimo de 1600 lbs/pol^2).

012004007 Jateamento com granalha

Caso haja necessidade de jateamento com material sólido, este deve ser executado com granalha. É proibido o jateamento com areia.

012004008 e 012004009 Tratamento de trincas

No caso de trincas ou rachaduras provenientes de dilatação térmica ou recalque diferencial, estas devem ser escarificadas e limpas, aplicando-se em seguida fundo selador. Na sequência, aplica-se massa elástica (tipo Juntacril, Sikaflex ou similar) em camadas sucessivas até a perfeita regularização da superfície. Em casos mais críticos deve ser utilizada tela apropriada (Selatrinca ou similar) para dar estrutura ao revestimento.

012004010 Fundo com de selador (alvenaria de tijolos)

Trata-se de uma resina acrílica em base solvente, utilizada em superfícies externas e internas, de alvenaria de tijolos, emboçadas ou rebocadas. Tem a função de selar, dar coesão e isolar a alcalinidade das superfícies. Normalmente se usa como fundo para acabamento com látex, látex acrílico, esmalte sintético ou óleo.

012004011 Fundo com selador acrílico (alvenaria de tijolos)

Trata-se de uma emulsão acrílica, utilizada em superfícies externas como selagem. A sua utilização uniformiza a absorção e aumenta o rendimento das tintas aplicadas a seguir.

012004012 Fundo com primer antiferruginoso (ferro e aço)

Também chamado anticorrosivo, pelas suas propriedades isola o ferro e o aço da ação do tempo. O seu uso pode ser interno ou externo e em determinadas condições pode ser usado em madeira, garantindo proteção contra a umidade. Exige da superfície uma certa rugosidade.

012004013 Fundo com primer de aderência (ferro galvanizado)

Como no ferro galvanizado não aparece rugosidade, é necessária a utilização de um primer de aderência para melhorar as condições finais do sistema de pintura/revestimento.

012004014 Fundo epóxi

Quando for preconizado o uso de sistema de pintura/revestimento epóxi, os seladores e primers têm que ser específicos.

012004015 Fundo com base fenólica (tijolos à vista ou concreto)

Pode ser utilizado em tijolos à vista ou concreto, tanto como impermeabilizante como selador, recebendo outro tipo de acabamento.

012004016 Fundo com selador plástico (madeira)

Usado principalmente como selador para madeiras fibrosas ou muito absorventes, diminuindo o consumo do acabamento final.

012004017 Látex PVA

Tinta de emulsão à base de PVA recomendada para paredes interiores.

012004018 a 012004020 Látex acrílico

Tinta à base de resinas acrílicas recomendada para paredes exteriores.

012004021 Látex acrílico para piso

Tinta à base de resinas acrílicas recomendada para pisos com a finalidade estética e não de proteção.

012004022 Esmalte sintético

Tem aplicação principal em superfície de ferro e aço e eventualmente em madeira.

012004023 Esmalte epóxi

É uma tinta com alta resistência química e à abrasão, podendo ser empregada sobre alvenaria, madeira, ferro, aço e fibra de vidro.

012004024 Óleo

Tinta à base de resinas alquídicas, indicada para superfícies internas e externas de madeira, ferro e aço.

012004025 Verniz sintético

Tinta com base alquídica recomendada para acabamentos internos em madeira.

012004026 Verniz sintético com filtro solar

É à base de um poliuretano ao qual foi adicionado absorvedor de raio ultravioleta. Com isso a proteção das madeiras externas é mais duradoura.

012004027 Grafite

É uma tinta à base de resinas alquídicas recomendada para estruturas e peças metálicas.

012004028 Demarcação - tráfego leve

É uma tinta de base em emulsões acrílicas pigmentadas. Pela sua resistência à abrasão, pode ser usada para marcar vagas de estacionamento, direção de fluxos de tráfego, faixas, em locais com tráfego leve de veículos etc.

012004029 Demarcação - tráfego intenso

É uma tinta de base em emulsões acrílicas pigmentadas. Pela sua resistência à abrasão, pode ser usada para marcar vagas de estacionamento, direção de fluxos de tráfego, faixas, em locais com tráfego intenso de veículos etc.

012004030 Símbolo de portador de necessidades especiais e de locomoção/idoso/gestante

Deve ser pintado de acordo com a padronização existente no município e/ou legislação específica vigente.

012005 REVESTIMENTO ESPECIAL

012005001 e 012005002 Textura

Textura é um revestimento a base de resina acrílica. Deve ser aplicado sobre fundo com selador acrílico, podendo ser textura base para posterior pintura ou textura colorida.

A textura proporciona efeitos decorativos, além de corrigir imperfeições nas superfícies internas e externas de alvenaria e concreto.

012005003 Grafiato

Revestimento sintético de grande resistência e durabilidade. O grafiato é composto de uma resina acrílica estirenada, minerais trigonais e corantes que quando misturados e aplicados formam o efeito riscado. Deve ser aplicado sobre fundo com selador acrílico.

012006 IMPERMEABILIZAÇÃO

Os serviços descritos a seguir referem-se exclusivamente a obras civis, não se aplicando a obras hidráulicas de concreto armado, tais como, reservatórios, ETA´s, ETE´s, elevatórias etc, que está detalhado no módulo 08 deste manual.

A impermeabilização pode assumir uma ou mais das funções seguintes: agir contra a umidade do solo; dar estanqueidade à obra, tanto no sentido de dentro para fora quanto no sentido de fora para dentro; e isolar o solo ou o lençol freático.

De uma maneira geral, os serviços de impermeabilização devem começar por uma preparação da superfície a ser tratada, a qual deve estar isenta das falhas de concretagem, sem agregados soltos e preferencialmente sem emendas entre pisos e paredes. A superfície deve estar limpa, regular, lisa, sem protuberâncias, sem material desagregado, com os cantos e arestas arredondados e isenta de produto que possa prejudicar a aderência do material impermeabilizante.

Todas as cotas de nivelamento devem ser checadas, bem como verificados os caimentos previstos no projeto. No caso de necessidade de regularização do piso, deve-se fazê-lo em tempo hábil para a devida cura. Durante a execução, deve ser proibido o trânsito de pessoas não autorizadas, o armazenamento de materiais não pertencentes ao serviço, serviços circunvizinhos que possam ocasionar queda de materiais inteiros ou fragmentados, ou que possam prejudicar a impermeabilização.

As normas de segurança no trabalho devem ser observadas com rigor, pois os materiais usados são, em sua maioria, prejudiciais à saúde e/ou estão em temperaturas elevadas.

A importância dos detalhes na impermeabilização se deve ao fato de que a maior parte dos problemas se dá nos encontros com ralos, passagem de tubulação, mudanças de planos, nas bordas, nas juntas de dilatação, entre outros.

As impermeabilizações contra a umidade do solo podem ser feitas por meio de cuidados no levantamento das paredes (ver Módulo 11 - Fechamento); pelo uso de argamassa impermeável; pela utilização de concretos com impermeabilizantes (ver Módulo 8 -Fundações e Estruturas); ou ainda, com a colocação de mantas, emulsões etc.

012006001 e 012006002 Manta asfáltica pré-moldada

Conforme a utilização que irá ter na área a ser impermeabilizada, deve-se usar um tipo de manta asfáltica. Como orientação genérica, pode-se usar o quadro seguinte:

ÁREAS A UTILIZAR	TIPOS DE MANTAS ASFÁLTICAS	
	M1	M2
Lajes pré-moldadas (paralelamente aderidas)	X	X
Varandas e terraços	X	
Calhas e vigas	X	
Pisos frios (cozinhas, banheiros, laboratórios etc.)	X	
Cortinas de alvenaria (aplicação pelo lado externo)	X	X
Floreiras	X	

Legenda:

M1 - Manta de asfalto polimérico, espessura 3 mm, armadura de véu de fibra de vidro.
M2 - Manta de asfalto polimérico, espessura 4 mm, armadura de véu de fibra de vidro.

De acordo com as normas brasileiras, manta é um produto impermeável, industrializado, obtido por calandragem, extensão ou outros processos, com características definidas.

No caso de necessidade de camada de regularização, usar argamassa de cimento e areia fina traço 1:3, com baixo fator água/cimento, não acrescentar aditivo, e fazer uma espessura mínima de 2 cm. A superfície deve ser desempenada com desempenadeira de madeira e não deve ser queimada. Para superfícies verticais deve ser aplicado um chapisco de cimento e areia traço 1:2, seguido de regularização com argamassa de cimento e areia fina traço 1:3.

A manta pode ser colocada seguindo-se a sistemática de aderi-la parcial ou totalmente. No caso de aplicação parcialmente aderida, aceitável para manta na horizontal ou com pequena inclinação, a cobertura de primer é feita com uma demão, com um consumo mínimo de 350 g/cm², nos contornos da manta. Se o sistema for de manta totalmente aderida, o primer será aplicado em toda a superfície, sendo essa a forma obrigatória se a manta estiver na posição vertical.

O primer é uma solução asfáltica á base de asfalto oxidado, diluído em solventes orgânicos, recomendado para imprimação do substrato. Sua função é de um elemento de ligação entre este e uma manta pré-fabricada.

O substrato deve estar seco, isento de óleos, graxas ou partículas soltas.

O primer deve ser homogeneizado e aplicado a temperatura ambiente, utilizando-se rolo de lã de carneiro, pincel ou pistola. São produtos voláteis e inflamáveis devendo ser manuseados com cuidado e com ventilação artificial, se o recinto for fechado.

A manta de ligação com asfalto oxidado é um produto resultante da oxidação de asfalto destilado de petróleo, recomendado para servir de camada de adesão entre o primer e uma manta pré-fabricada, visando a melhorar as condições de aderência. Para trabalhos com este produto deve-se dar preferência para brochas de fibras vegetais. O produto deve ser aplicado a quente, mantendo-se uma temperatura entre 180 e 200 °C. A colocação da manta final deve ser consecutiva à aplicação desse produto, não sendo permitida uma distância maior que 0,50 m entre o rolo da manta e a ponta de aplicação.

As mantas pré-fabricadas podem ser aplicadas com auxílio de maçarico a gás ou com auxílio de asfalto quente. Nos dois casos deve ser feita, nas emendas, uma superposição mínima de 10 cm. A manta superior deve ser biselada na extremidade para facilitar a aderência.

012006003 Emulsão de asfalto (hidroasfalto)

Impermeabilizante a base de asfalto emulsionado que pode ser aplicado sobre superfícies úmidas e/ou em contato com solo. Indicado para impermeabilização de marquizes, pequenos terraços, calhas e estabilização de taludes e valas.

Deve ser aplicado conforme orientação do fabricante.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

DA ABNT

NBR 15873 – Coordenação modular para edificações.
NBR 7200 - Execução de Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas - Procedimento.
NBR 7348 - Pintura Industrial – Preparação de superfície de aço com jateamento abrasivo ou hidrojateamento.
NBR 8214 - Assentamento de Azulejo - Procedimentos.
NBR 9575 - Impermeabilização - Seleção e Projeto.
NBR 9817 - Execução de Piso com Revestimento Cerâmico.
NBR 11702 - Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação.
NBR 11862 - Tinta para Sinalização Horizontal à Base de Resina Acrílica.

NBR 12170 - Potabilidade da Água aplicável em Sistema de Impermeabilização.
NBR 12554 - Tinta para Edificações não Industriais - Terminologia.
NBR 12694 - Especificação de cores de acordo com o sistema de notação Munsell.
NBR 13528 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração.
NBR 13749 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.
NBR 13753 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
NBR 13754 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
NBR 13755 - Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante - Projeto, execução, inspeção e aceitação - Procedimento
NBR 15405 - Sinalização horizontal viária — Tintas — Procedimentos para execução da demarcação e avaliação
NBR 15463 - Placas cerâmicas para revestimento — Porcelanato

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
012001	PISO, SOLEIRA E DEGRAU		
012001001	Lastro de brita	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do lastro / contrapiso.	012001001 e 012001002 - Área, em m², definida pelas dimensões da superfície acabada.
012001002	Contrapiso em concreto não estrutural		
012001003	Camada de regularização com argamassa desempenada sem impermeabilizante	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da regularização, incluindo juntas de dilatação e, se necessário, elevação da argamassa (exceto lastro de brita e/ou contrapiso)	012001003 e 012001004 - Volume, em m³, definido pelas dimensões da camada executada.
012001004	Camada de regularização com argamassa desempenada com impermeabilizante		
012001005	Cimento alisado com corante	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do revestimento do piso.	012001005 a 012001014 - Área, em m² definida pelas dimensões da superfície revestida.
012001006	Cimento alisado sem corante		
012001007	Piso cerâmico PEI-4	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do piso, inclusive rejuntamento e limpeza. Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do piso, inclusive fornecimento de cola ou argamassa adesiva.	
012001008	Piso cerâmico PEI-5 ou porcelanato		
012001009	Piso vinílico em placa - e= 2,0 mm		
012001010	Piso vinílico em placa - e= 3,0 mm		
012001011	Piso de borracha em placa pastilhada		
012001012	Piso de borracha em placa estriada		
012001013	Piso laminado	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do piso, inclusive fornecimento e colocação da manta.	
012001014	Piso laminado alto tráfego		
012001015	Soleira / peitoril de granito larg. <= 15 cm	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da soleira, inclusive rejuntamento.	012001015 e 012001016 - Extensão, em m, de soleira colocada.
012001016	Soleira / peitoril de granito 15 cm < larg. <= 20 cm		
012002	RODAPÉ	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do rodapé, inclusive rejuntamento e elementos de fixação.	012002 - Extensão, em m, de rodapé colocado.
0012002001	De madeira - h= 5 cm		
012002002	De madeira - h= 7 cm		
012002003	Cerâmico		
012002004	Vinílico - h= 5 cm		
012002005	Vinílico - h= 7,5 cm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
012003	PAREDE, TETO E BEIRAL		
012003001	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	Fornecimento de mão de obra e materiais para preparo da argamassa e execução do revestimento, incluindo acabamento das arestas e requadramento de portas e janelas.	012003001 a 012003015 - Área, em m², definida pelas dimensões das superfícies revestidas. NOTA: a) para chapisco deve ser medida a área efetiva, descontando-se os vãos; b) para emboço e reboco devem ser descontadas as áreas excedentes a 2,50 m² em cada vão; c) as superfícies salientes como pilares, beirais etc., serão medidas em desenvolvimento; d) as pérgolas devem ser medidas pelas dimensões das superfícies de projeção, cuja área resultante deve ser multiplicada por três; e) as colunas de seções circulares ou elípticas devem ter suas áreas de superfície multiplicadas por 1,5.
012003002	Chapisco fino, traço 1:3 em teto e beiral		
012003003	Chapisco grosso, traço 1:3 em parede		
012003004	Chapisco grosso, traço 1:3 em teto e beiral		
012003005	Chapisco fino, traço 1:2 com impermeabilizante em parede		
012003006	Chapisco fino, traço 1:2 com impermeabilizante. em teto e beiral		
012003007	Emboço, traço 1:3:8 em parede		
012003008	Emboço, traço 1:3:8 em teto e beiral		
012003009	Emboço, traço 1:3 em parede		
012003010	Emboço, traço 1:3 em teto e beiral		
012003011	Emboço, traço 1:3 com impermeabilizante em parede		
012003012	Emboço, traço 1:3 com impermeabilizante em teto e beiral		
012003013	Emboço desempenado com feltro (paulista)		
012003014	Reboco (calfino) em parede		
012003015	Reboco (calfino) em teto e beiral		
012003016	Azulejo	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do revestimento, inclusive argamassa adesiva, rejuntamento e limpeza.	012003016 a 012003018 – Área, em m², definida pelas dimensões das superfícies revestidas. Não serão descontadas as áreas iguais ou inferiores a 1,20 m².
012003017	Revestimento cerâmico de fachadas 10 x 10 cm		
012003018	Revestimento cerâmico de fachadas 5 x 5 cm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
012004	PINTURA	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos serviços.	012004001 a 012004005 - Área, em m², definida pelas dimensões das superfícies a serem preparadas. Os itens 012004001 e 012004005 só serão pagos se a área atingida for superior a 20% (vinte por cento) da área a ser repintada.
012004001	Raspagem, lixamento e limpeza		
012004002	Emassamento com massa acrílica		
012004003	Emassamento com massa vinílica		
012004004	Emassamento com massa a óleo		
012004005	Remoção de pintura		
012004006	Hidrojateamento	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos serviços. Está inclusa a mobilização e a desmobilização do equipamento.	012004006 e 012004007 - Área, em m², definida pelas dimensões das superfícies a serem jateadas.
012004007	Jateamento com granalha		
012004008	Tratamento de trincas com massa elástica	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do tratamento das trincas.	012004008 e 012004009 – Extensão, em m, de trinca tratada.
012004009	Tratamento de trincas com tela		
012004010	Fundo com selador (alvenaria de tijolos)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos serviços. Eventuais trabalhos de raspagem, lixamento, remoção de pintura, limpeza com solvente, emassamento de fissuras, recuperação de pequenas trincas, etc, estão inclusos no preço. O preço é composto com produtos de 1ª linha de forma a garantir a total cobertura da superfície pintada. Caso a cobertura não tenha sido satisfatória, a fiscalização pode exigir outras demãos até atingir a cobertura ideal, sem ônus adicionais para a Sanepar.	012004010 a 012004029 - Área, em m², definida pelas dimensões das superfícies a serem pintadas. NOTAS: a) para portas de madeira multiplica-se por3 (três) a medida da folha; b) para esquadrias de ferro ou madeira, mutiplica-se o vão por 2(dois); c) caixilhos com venezianas, multi-plica-se o vão por 5 (cinco); e) para calhas, rufos ou condutores considera-se 1,00 m² por metro linear; f) para muro tipo palito considera-se
012004011	Fundo com selador acrílico (alvenaria de tijolos)		
012004012	Fundo com primer antiferruginoso (ferro e aço)		
012004013	Fundo com primer de aderência (ferro galvanizado)		
012004014	Fundo epóxi		
012004015	Fundo com base fenólica (tijolo à vista ou concreto)		
012004016	Fundo com selador plástico (madeira)		
012004017	Látex PVA		
012004018	Látex acrílico - cores de catálogo		
012004019	Látex acrílico - azul claro padrão Sanepar		
012004020	Látex acrílico - azul escuro padrão Sanepar		
012004021	Látex acrílico para piso		
012004022	Esmalte sintético		
012004023	Esmalte epóxi		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
012004024	Óleo		1,00 m² por metro linear de palito; g) para estruturas metálicas ou de madeira plana toma se a área da projeção horizontal e multiplica-se por 2 (dois); h) para estruturas metálicas ou de madeira em vão, aumenta-se 30% a área da projeção horizontal e multiplica-se por 2 (dois); i) para as tubulações, guarda-corpos, equipamentos e acessórios, serão obedecidos os seguintes critérios: i.1) para diâmetros, em metros, considera-se para cada metro linear de tubo, as seguintes áreas, em m²: - 0,000< D ≤ 0,025 - 0,25 m² - 0,025< D ≤ 0,050 - 0,30 m² - 0,050< D = 0,100 - 0,40 m² - 0,100< D = 0,200 - 0,70 m² - 0,200< D = 0,250 - 0,80 m² - 0,250< D = 0,300 - 1,00 m² i.2) para os diâmetros acima de 0,30 m, toma-se a verdadeira grandeza da área desenvolvida; i.3) para curvas e conexões aplica-se o mesmo critério e multiplica-se o comprimento da conexão, medido pelo eixo da mesma, por 1,5;
012004025	Verniz sintético		
012004026	Verniz sintético com filtro solar		
012004027	Grafite		
012004028	Demarcação - tráfego leve		
012004029	Demarcação - tráfego intenso		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
			i.4) para reduções considera-se o maior diâmetro; i.5) as flanges ficam inclusas na extensão da tubulação; i.6) para válvulas, registros, ventosas e similares, consideram-se 1,00m de extensão de tubo de diâmetro correspondente; i.7) para equipamentos considera-se as áreas de topo e laterais das faces do prisma reto definido pelas arestas iguais às três maiores dimensões; j) para chapas, perfis, barras, cantoneiras, etc. considera-se a área efetivamente pintada. Exclui-se os elementos com secção circular.
012004030	Símbolo de cadeirante	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos serviços.	012004030 – Por ud de símbolo pintado.
012005 012005001 012005002 012005003	REVESTIMENTO ESPECIAL Textura base Textura colorida Grafiato	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos serviços.	012005 - Área, em m², definida pelas dimensões das superfícies revestidas.
012006 012006001 012006002 012006003	IMPERMEABILIZAÇÃO Manta asfáltica 3 mm, com véu de fibra de vidro Manta asfáltica 4 mm, com véu de fibra de vidro Emulsão de asfalto (hidroasfalto)	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução dos serviços, incluindo primer de aderência e filme para isolamento.	012006 - Área, em m², definida pelas dimensões da superfície impermeabilizada.

TUBULAÇÕES, EQUIPAMENTOS, ACESSÓRIOS E OUTROS	CORES DE REFERÊNCIA		
	SUMARÉ / SHERWIN WILLIANS	INTERNATIONAL	PADRÃO
ÁGUA BRUTA	VERDE 600	VERDE H-445	MUNSELL 10 GY 6/6
ÁGUA TRATADA	VERDE 602	VERDE C-382	MUNSELL 5 G 8/4
ÁGUA DE PROCESSO - ETA	VERDE 678	VERDE X-99-U	MUNSELL 2,5 G 5/10
ÁGUA DE REUSO - ETA	BEGE 751	CREME F-143	MUNSELL 10 YR 7/6
LODO - ETA	MARROM 720	MARRON T-260	MUNSELL 2,5 YR 2/4
ÁGUA COMBATE INCÊNDIO	VERMELHO 439	VERMELHO BOMBEIRO	MUNSELL 6,43 R 4,52/12,55
COAGULANTES / POLÍMEROS	CREME 775	CREME CLARO U-89	MUNSELL 2,5 Y 9/4
ÁCIDOS / FLUOR	LARANJA 350	LARANJA C-244	MUNSELL 2,5 YR 6/14
ALCALINIZANTES (CAL, BARRILHA, HIDRÓXIDO DE SÓDIO)	PúRPURA 451	PÚRPURA M-32-T	MUNSELL 10 P 4/10
CLORO	AMARELO 300	AMARELO C-067	MUNSELL 5 Y 8/12
AR COMPRIMIDO	AZUL 500	AZUL X-17-J	MUNSELL 2,5 PB 4/10
VÁCUO	CINZA 200	CINZA H-051	MUNSELL N8
GÁS LIQUEFEITO	ALUMÍNIO 800	ALUMÍNIO	
ESGOTO BRUTO	PRETO 700	PRETO Y-999	MUNSELL N1
ESGOTO TRATADO	BEGE 751	CREME F-143	MUNSELL 10 YR 7/6
LODO DE ESGOTO	MARROM 720	MARROM T-260	MUNSELL 2,5 YR 2/4
ÁGUA DE SERVIÇO - ESGOTO	BEGE 751	CREME F-143	MUNSELL 10 YR 7/6
VÁLVULAS / REGISTROS / VENTOSAS	COR DA TUBULAÇÃO	COR DA TUBULAÇÃO	
VÁLVULA DE SEGURANÇA E ALÍVIO	ALUMÍNIO 800	ALUMÍNIO	
TAU *	BRANCO 100	BRANCO B-000	MUNSELL N 9,5
RHO *	BRANCO 100	BRANCO B-000	MUNSELL N 9,5
ETA METÁLICA / FIBRA	BRANCO 100	BRANCO B-000	MUNSELL N 9,5
RESERVATÓRIO METÁLICO / FIBRA *	BRANCO 100	BRANCO B-000	MUNSELL N 9,5
VOLANTES / ALAVANCAS DE MANOBRA	VERMELHO 439	VERMELHO BOMBEIRO	MUNSELL 6,43 R 4,52/12,55
TUBULAÇÕES ELÉTRICAS, MOTORES, QUADROS, PAINÉIS E TRANSFORMADORES	CINZA 201	CINZA J-684	MUNSELL N 6,5
PONTES (ROLANTES, ADENSADOR DE LODO, DESARENADOR E DISTRIBUIDOR DE BIO-FILTRO)	AMARELO 300	AMARELO C-067	MUNSELL 5 Y 8/12
ESCADA / GUARDA CORPO / CORRIMÃO	AMARELO 300	AMARELO C-067	MUNSELL 5 Y 8/12
CORRIMÃO	AMARELO 300	AMARELO C-067	MUNSELL 5 Y 8/12
TAMPAS DE ACESSO	AMARELO 300	AMARELO C-067	MUNSELL 5 Y 8/12
CAMISA DE PROTEÇÃO DE POÇO	VERDE 600	VERDE H-445	MUNSELL 10 GY 6/6

* BRANCO COM TARJA DA COR DO PRODUTO ARMAZENADO OU EM CONTATO (EX. ÁGUA BRUTA, COAGULANTE, ÁCIDOS, ETC)

** AS VÁLVULAS E MOTORES, QUANDO FORNECIDOS PELO FABRICANTE EM CORES DISTINTAS DO PADRÃO ACIMA ESTABELECIDO, DEVERÁ TER A PINTURA PRESERVADA OBJETIVANDO MANTER A GARANTIA DO PRODUTO.
NO CASO DE REFORMA DAS INSTALAÇÕES, AS VÁLVULAS E MOTORES DEVERÃO SER PINTADOS OBDECENDO-SE O PADRÃO E CORES ESTABELECIDO.

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

013001 ÁGUA 2
013002 ESGOTO 4
013003 APARELHO E ACESSÓRIO HIDROSSANITÁRIO 6
013004 ÁGUA PLUVIAL 6
013005 INSTALAÇÃO ELÉTRICA 7
013006 INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO 11
013007 INSTALAÇÃO TELEFÔNICA/INTERNET 12

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 14

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 16

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir genericamente a forma de execução de instalações prediais de água, esgoto, águas pluviais, energia elétrica, telefone, prevenção e combate a incêndios e internet.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações devem ser executadas com acabamento perfeito, isentas de quaisquer defeitos que possam influir no funcionamento. As tubulações, aparelhos e equipamentos devem ser de primeira linha, fixados adequadamente e protegidos contra acidentes e ações de pessoas não habilitadas e estranhas ao ambiente.

As instalações prediais devem ser executadas de acordo com os respectivos projetos e normas da ABNT e por profissionais devidamente habilitados. Quando necessário, os projetos devem ser devidamente aprovados pelos respectivos órgãos competentes, ficando sob responsabilidade da contratada a solicitação de licenças, vistorias, alvarás de aprovação e atendimento às alterações e exigências, com comunicação prévia à Sanepar.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

013001 ÁGUA

A ligação da instalação predial na rede pública deve ser feita pela Sanepar por solicitação da contratada. O ramal e cavalete da ligação devem ser feitos de acordo com o padrão Sanepar. Nenhum prédio deve ser abastecido diretamente pela rede pública, sendo obrigatório o uso de reservatório para garantir a regularização do abastecimento, os quais podem ser de concreto armado, polietileno e fibra de vidro, com superfícies das paredes internas lisas, instalados com tubo extravasor e de limpeza. A entrada será sempre pela parte superior do reservatório com uso de boias.

As juntas das tubulações podem ser com roscas, flanges, anel de borracha, solda metálica ou cola para PVC. Cada tipo deve ser executado de acordo com as especificações do fabricante. Em tubulações enterradas de PVC, não deve ser usado junta rosqueada, as tubulações de ferro fundido, preferencialmente, devem ser com juntas elásticas. O anel de borracha e as pontas de qualquer tipo de tubo devem ser lubrificadas com produto indicado pelo fabricante.

As juntas dos tubos devem apresentar perfeita estanqueidade. As juntas de tubos roscáveis serão vedadas com fitas veda-roscas à base de teflon ou outro processo, não sendo admitido o uso de estopa com massa ou tinta de zarcão.

Os cortes dos tubos devem ser em seção reta e o rosqueamento deve ser feito somente na parte coberta pela conexão.

A tubulação deve ser mantida com as extremidades tamponadas com caps ou plugs, desde sua execução até o instante de assentamento das peças, não sendo permitido o uso de madeira, estopas e papel.

Os tubos de aço galvanizado em nenhuma hipótese devem ser curvados e sempre que necessário, devem ser utilizadas curvas, cotovelos e derivações.

As tubulações enterradas devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

Nas paredes verticais a tubulação deverá ser embutida, exceto quando houver chaminés e espaços previamente destinados, devendo nestes casos ser fixada com braçadeiras distanciadas entre si de no máximo 3,00 m.

As tubulações somente podem ser embutidas em estrutura de concreto armado, quando for previsto no projeto estrutural.

Os furos e aberturas nas estruturas de concreto armado, previstos para passagem de tubos, devem ser locados antes da concretagem, com bainhas, tacos etc., de forma que os tubos não sofram nenhuma influência decorrente de dilatação ou esforços estruturais nas passagens, tomadas ou acessos de reservatórios.

As tubulações não embutidas, em paredes verticais ou tetos, devem ser fixadas com suportes e chumbadores suficientemente dimensionados em função do peso, diâmetro dos tubos e peso do líquido transportado.

As tubulações aparentes apoiadas em forros devem ser protegidas com calhas de material isolante. Quando fixadas em paredes ou tetos, devem ser também envolvidas em material isolante.

As tubulações aparentes devem ser pintadas/revestidas de acordo com os padrões da Sanepar.

Antes da pintura ou do fechamento dos tubos embutidos, deve ser eliminado todo o ar da tubulação, com enchimento de água. Em seguida será feito o teste de estanqueidade com pressão 50 % superior à pressão estática máxima na instalação; em nenhum ponto a pressão deve ser inferior a 10 mca, e o tempo mínimo de teste será de 5 horas.

A saída para os ramais deve ser protegida por registro. A distribuição interna de água será composta de barrilete, colunas, ramais e sub-ramais, sendo que a pressão mínima no topo das colunas deve ser de 0,5 mca.

Os registros de comando dos ramais devem ser colocados na mesma altura em relação ao piso. Quando não definido em projeto, as alturas devem ser de 1,80 m para ramais, sub-ramais e válvulas de descarga e de 1,20 m para chuveiros e mictórios.

Os ramais de distribuição devem apresentar uma declividade mínima de 2% no sentido do escoamento natural, a fim de facilitar a limpeza e desinfecção.

OBS.:
- O recalque de água aos reservatórios, dependendo do projeto, pode ser por conjunto motor-bomba, que será instalado em local adequado e com todos os dispositivos de proteção e comando, inclusive instalação elétrica.
- As bases de suporte das bombas devem ficar protegidas com elementos antivibratórios, placas de borracha, cortiça e outros autorizados pela fiscalização. O conjunto deve ficar rigorosamente nivelado e alinhado e não deve suportar, em nenhuma hipótese, o peso da tubulação de sucção ou de recalque. Quando o conjunto motor-bomba não for afogado, deve ser provido de escorva. A tubulação de sucção e recalque, quando em ferro fundido, deve ser instalada com juntas flangeadas.

013002 ESGOTO

A tubulação deve ser assentada obedecendo às declividades mínimas definidas em projeto. Os ramais em paredes ou pisos rebaixados, em nenhuma hipótese, devem ser envolvidos com concreto. Caso necessário, devem ser executadas caixas e reentrâncias para abrigos dos tubos. As aberturas nas estruturas de concreto para passagem de tubos devem ser preenchidas com tacos ou buchas antes da concretagem. Nenhum esforço estrutural deve ser transmitido à tubulação.

A tubulação exposta será fixada nas paredes ou tetos com braçadeiras dimensionadas em função do diâmetro ou peso. As colunas não embutidas em alvenaria e não expostas podem passar por chaminés falsas previstas para este fim.

Os coletores de esgotos devem ser assentados sobre um fundo de vala regularizado, conforme as condições do terreno. As extremidades da tubulação devem ser tamponadas durante a execução da obra e até o assentamento das peças sanitárias.

Os aparelhos devem ser instalados de forma a permitir fácil remoção e limpeza, não sendo permitido uso de conexão de ângulo reto. A ligação de qualquer aparelho em ramal de esgoto ou de descarga deve ser feita por intermédio de sifão ou caixa sifonada com grelha, e as águas de lavagem de piso e de chuveiros serão escoadas para ralos de caixas sifonadas. Os sifões devem ser do tipo ajustável, de PVC, e serão localizados sempre nos extremos dos ramais.

Os tubos de queda devem ser colocados em única prumada e em caso de necessidade de mudança de direção, devem ser usadas conexões de grande raio. Na parte inferior do tubo de queda deve sempre ser colocada uma inspeção com visita e a parte superior deve ser prolongada de forma a servir como ventilador.

A ventilação será feita com tubos de forma a se evitar a penetração de líquido ou qualquer despejo. Caso isto ocorra, o líquido deve se precipitar por gravidade até o ponto de origem. O ventilador primário e a coluna de ventilação devem ser verticais e sempre que possível no mesmo alinhamento. A altura do ventilador primário deve ultrapassar no mínimo 30 cm o telhado ou laje de cobertura não utilizável e em 2,00 m as lajes de cobertura utilizáveis. A extremidade superior do ventilador localizado a menos de 4,00 m de portas, janelas, mezaninos etc., deve ultrapassar no mínimo 1,00 m a verga destas aberturas.

O tubo ventilador deve ser ligado sempre acima do eixo da tubulação horizontal, até 15 cm acima da extremidade mais alta, sendo permitido um desvio da posição vertical do tubo ventilador em relação ao tubo horizontal de até no máximo 45º. A ventilação deve ser eficiente, de forma que nenhum resíduo de gás fique no recinto, e que o odor seja liberado externamente. A transposição do tubo ventilador nos telhados deve ser vedada de forma a não permitir infiltração de água.

A caixa de gordura tem a função de receber o esgoto do ramal da cozinha e providenciar um ponto de inspeção e manutenção na rede, respectivamente. São fabricadas de PVC e possuem prolongadores para melhor se adaptar ao projeto. Devem ser instalados conforme dimensionamento definido no projeto.

A caixa de inspeção tem a função de permitir o acesso ao ramal de esgoto facilitando sua limpeza e manutenção. São fabricadas de PVC e possuem prolongadores para melhor se adaptar ao projeto.

Em locais desprovidos de rede pública de coleta de esgotos, será obrigatório o uso de fossas sépticas. Devem ser localizadas de forma a facilitar futura conexão com a rede pública, terem

fácil acesso para limpeza, com afastamento mínimo de 20,00 m de qualquer manancial e não podem comprometer a estabilidade adjacente. Atender NBR 7229.

Os sumidouros serão ligados às fossas e devem ter no mínimo 1,20 m de diâmetro e 2,00 m de profundidade. A parede interna será revestida com tijolos assentados em forma de gradil e o fundo deve ficar no mínimo 1,00 m acima do lençol freático. A distância mínima permitida entre o poço e qualquer manancial será de 20,00 m. Atender NBR 13969.

013003 APARELHO E ACESSÓRIO HIDROSSANITÁRIO

Devem ser de boa qualidade, especificados em projeto definidos de acordo com código SAM, e instalados nos locais indicados no projeto, com acabamento perfeito. Os aparelhos sanitários devem ser com caixa acoplada, e as torneiras devem ser de fechamento automático.

O balcão para laboratório será fabricado e fornecido com estrutura de madeira e revestido internamente e externamente com fórmica. Deve obedecer às características e dimensões constantes do projeto e/ou as orientações da fiscalização.

Os tampos dos balcões (laboratório, banheiro, cozinha etc) podem ser em granito ou aço inox, conforme detalhamento em projeto.

013004 ÁGUA PLUVIAL

As calhas de beiral, que podem ser em chapa galvanizada moldurada ou de PVC, devem ser fixadas com escápulas de ferro galvanizado ou suportes de PVC, com espaçamento suficiente para suportar as calhas quando carregadas. Devem ser executadas com declividade suficiente para o perfeito escoamento das águas.

As calhas de platibanda devem ter uma borda fixada por parafusos no madeiramento do telhado e sob as telhas, de forma a captar toda a água escoada. As telhas devem avançar para dentro da calha formando pingadeira a fim de evitar retorno de água para o forro. A outra borda da calha deve ser encostada na platibanda e recoberta com rufos chumbados na alvenaria, com vedação suficiente para impedir qualquer vazamento. Em platibandas baixas, o rufo deve recobrir, com uma única peça, o topo da parede e a calha.

Os rincões, que são calhas de chapa galvanizada em forma de “V” e fixadas no madeiramento com pregos em ambos os lados, devem ser colocados nas águas furtadas dos telhados, ou seja, nas interseções côncavas dos planos dos telhados.

Os condutores serão do tipo indicado no projeto. Em trechos horizontais devem apresentar inclinação mínima de 5%. Quando houver desvios na vertical, devem ser providos de visitas

para limpeza. A conexão dos condutores com as calhas será feita nos bocais de forma flexível, não sendo permitido o uso de conexões com ângulo reto. A fixação na vertical deve ser feita com braçadeira. A extremidade inferior do condutor deve ser curva e estar sempre acima do nível de coleta das caixas ou sarjetas de captação, para queda livre da água, evitando afogamento.

As saídas de calhas internas de beirais de concreto, sem uso de condutores, devem ser com buzinotes chumbados na laje e com comprimento suficiente para evitar retorno de água.

A drenagem das águas pluviais na superfície deve ser por meio de canaletas e sarjetas conjugadas com as calçadas.

013005 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

013005001 a 013005004 Entrada de energia em baixa tensão

Executada em sistema trifásico para atender as instalações prediais com até 100 A.

013005005 a 013005008 Ramal de alimentação do Quadro de Distribuição de Luz e Força (QDLF)

Deve ser trifásico, executado de acordo com o projeto específico, compreendendo o ramal desde a Entrada de Energia até o QDLF.

013005009 a 013005014 Quadro de Distribuição de Luz e Força (QDLF) em instalação abrigada.

Pode ser de instalação aparente ou embutida, conforme o leiaute definido pelo projeto.

Para se compor um quadro conforme o leiaute desejado, deve-se prever a quantidade de disjuntores necessários.

Os quadros de distribuição devem ser localizados de forma a permitir fácil acesso e manuseio das chaves e instrumentos. Devem ser bem nivelados, propiciando acabamento adequado com a parede. A altura dos quadros acima do piso não pode ser inferior a 50 cm.

013005015 a 013005016 Disjuntor

É instalado nos QDLF de maneira a compor e atender ao leiaute do projeto, destinando-se a proteger e seccionar os diversos circuitos.

013005017 a 013005023 Eletrodutos

Destinam-se a proteger os circuitos elétricos (fios e cabos) e conduzi-los do QDLF até os pontos de utilização (tomadas, interruptores, luminárias etc.). Pode ser de instalação aparente ou embutido em alvenaria, conforme determinação do projeto.

Os eletrodutos aparentes devem ser rígidos e instalados com conexões e caixas de passagem. Os eletrodutos embutidos podem ser rígidos ou flexíveis. As curvas podem ser feitas sem dificuldade quando o eletroduto for do tipo flexível, tomando-se o cuidado de não reduzir a sua seção, pois isso dificulta ou impede a instalação da fiação nos condutores.

Para diâmetros até ¾" admite-se eletroduto flexível. Não serão admitidas emendas dos eletrodutos flexíveis entre caixas.

Para eletrodutos rígidos devem ser usadas conexões ou caixas, não se admitindo execução de curvaturas no eletroduto.

As caixas têm a função de permitir a entrada e saída dos fios durante a instalação da fiação, de conter as emendas e de instalar as tomadas e interruptores. A fixação dos eletrodutos às caixas podem ser de duas maneiras:

- Os eletrodutos roscados são inseridos nos furos (normalmente de ½" ou ¾") e fixados com bucha e arruela.
- Os eletrodutos de PVC rígidos ou flexíveis são simplesmente introduzidos cerca de 1 a 2 cm dentro dos furos.

Nos trechos de tubulação entre duas caixas, entre duas extremidades ou entre uma caixa e outra extremidade, admitidas no máximo três curvas de no máximo 90º cada uma.

O emprego de caixas é obrigatório em todos os pontos de entrada ou saída de condutores, (exceto nas transições ou passagens de linhas abertas para os condutos, casos em que devem ser utilizadas buchas adequadas), bem como em todos os pontos de instalação de aparelhos e tomadas e em todos os pontos de derivação dos condutos. As caixas devem ter as formas e dimensões seguintes:

a) octogonais de 75 x 75 mm, de fundo móvel, para centro de luz, devendo serem tampadas para extremos de ramais;
b) quadradas de 100 x 100 mm, para mais de três interruptores ou tomadas;
c) retangulares de 50 x 100 mm, para um, dois ou três interruptores;
d) retangulares de 100 x 200 mm, para tomadas de telefone/internet ou energia instaladas no piso, com compartimentos separados e de fabricação especial;

e) especiais em chapas de aço zincado nº 16, pintura protetora e isolante, nas dimensões de projeto.

As caixas embutidas no mesmo compartimento devem ficar perfeitamente alinhadas, prumadas e bem faceadas às paredes. Em tubulação aparente, devem ser fixadas de forma a apresentar o melhor acabamento e rigidez do conjunto. As caixas que não forem destinadas a tomadas ou interruptores devem ser fechadas com espelhos de mesmo material das demais.

Para facilitar a instalação, de cabos e fios, a distância máxima permitida entre duas caixas é de 15,00 m em tubulação retilínea. Esta distância será reduzida em 3,00 m para cada curva intercalada.

Para as instalações embutidas, devem ser feitos rasgos adequados na alvenaria, obedecendo-se às definições do projeto.

As tubulações embutidas em alvenaria, de diâmetro até 40 mm, serão fixadas pelo enchimento dos espaços restantes dos rasgos com argamassa de cimento e areia traço 1:5 em volume. Para diâmetros superiores, antes do enchimento com argamassa, os tubos devem ser fixados com presilhas de ferro redondo de 4 mm, em número suficiente para manter a posição inalterada. O embutimento em estrutura de concreto armado deve ser de forma que os tubos e caixas não sofram nenhum tipo de esforço estrutural, devendo as caixas ser tamponadas para evitar entrada de concreto.

As emendas de condutos rígidos devem ser feitas com luvas perfeitamente vedadas, de forma que as pontas dos tubos emendados fiquem internamente em contato axial, evitando qualquer descontinuidade ou irregularidade na superfície.

013005024 a 013005035 Condutor Isolado

Deve ser sem emendas e instalado nas tubulações com o auxílio de arame guia, destinando-se a alimentar as diversas cargas.

013005036 a 013005043 Luminária

É instalada de modo a atender o projeto luminotécnico, visando a proporcionar um fluxo luminoso adequado à atividade a ser desenvolvida no local.

Os dispositivos de iluminação devem atender às características construtivas, conforme necessidades locais e normas. A iluminação interna pode ser executada com lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, conforme projeto.

013005044 a 013005063 Interruptor e tomada

São pontos de força e/ou comando que complementam o projeto luminotécnico, podendo ser de instalação embutida ou aparente.

Os pontos de tomada são pontos energizados disponíveis ao fornecimento em diversos locais do espaço ambiental. Devem ter o número de fases (e pino terra, quando for o caso) condizentes com o fim a que se destinam.

As alturas de colocação de tomadas, interruptores e campainhas em relação ao piso, quando não forem determinadas no projeto, devem ser as seguintes:

a) tomadas em locais úmidos: 0,80 m até a borda inferior da caixa;
b) tomadas em locais secos: 0,20 m até a borda inferior da caixa;
c) interruptores e campainhas: 1,10 m até a borda superior da caixa.

013005064 Haste de aterramento com 5/8" x 3,00 m

Toda e qualquer instalação elétrica exige um sistema de aterramento adequado, proporcionando condições de continuidade de operação aos equipamentos e garantindo os limites de segurança pessoal.

Entre os objetivos principais de um bom sistema de aterramento, podemos citar:

1. Obter o mínimo valor de resistência do aterramento, para "correntes de falta a terra";

2. Proporcionar um caminho de escoamento para terra de descargas atmosféricas diretas ou laterais, evitando a indução de elevadas tensões momentâneas na rede de energia elétrica;

3. Manter os potencias induzidos, ou produzidos pelas "correntes de falta a terra", dentro dos limites de segurança, de modo a não causar fibrilação do coração humano e consequências advindas;

4. Provocar a adequada atuação de componentes de segurança, isolando rapidamente as "falhas a terra";

5. Descarregar eletricidade estática ou induzida, gerada nas carcaças dos equipamentos;

O dimensionamento do sistema de aterramento é feito sobre valores de resistividade medidas em campo, respectivo cálculo de redução (índice de correção). Para novas instalações elétricas, as hastes implantadas devem ser interligadas com cabo de cobre nu, bitola mínima de 25 mm2, lançado em vala com profundidade mínima de 0,50 m. Tais conexões são feitas com solda exotérmica garantindo a integridade das mesmas.

Esta medida visa a equalização de potenciais de terra isolados, que venham a causar danos físicos ou pessoais.

Todo sistema de aterramento deve seguir as orientações técnicas da NBR-5419.

013006 INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

O sistema hidráulico de combate a incêndio será composto de reservatório de água, tubulação, hidrantes, tomadas de água, caixas e mangueiras.

O reservatório deve ser localizado sempre na parte superior do prédio. A tubulação deve ser executada de acordo com as prescrições do Corpo de Bombeiros e/ou normas ABNT, e suportar pressão no mínimo igual a pressão de trabalho acrescida de ½ MPa, devendo ainda ser mantida a pressão mínima de ensaio exigida, que é de 1 MPa.

As tomadas de água para incêndio serão protegidas com caixas metálicas de chapa de aço nº 16, equipadas com niple e bucha de redução de bronze, com roscas externas nas bitolas de 65 x 50 mm para o niple e 65 x 40 mm para a bucha.

A mangueira deve ser de fibra vegetal pura tipo linho, com revestimento interno de borracha, diâmetro de 65 mm e comprimento máximo de 30,00 m, conectada com juntas de união de bronze.

Qualquer ponto a ser protegido deve ser atingido, no mínimo, por dois jatos de água de tomadas diferentes na horizontal ou vertical. A distância máxima entre o ponto a ser protegido e o esguicho de qualquer mangueira esticada é de 10,00 m.

O hidrante deve ser instalado conforme projeto, dentro de caixas de alvenaria ou concreto, ligado à coluna de incêndio e protegido com tampa de ferro fundido com dispositivo de abertura.

O sistema de extintores será composto por extintores portáteis carregados com produtos químicos, gás ou espuma, definido em função da categoria de incêndio. Os pontos de instalação devem ser localizados de acordo com o projeto.

Os sistemas automáticos serão construídos conforme projeto.

013007 INSTALAÇÃO TELEFÔNICA/INTERNET

013007001 a 013007003 Entrada

Consiste em dispor um meio de acesso entre a rede da concessionária e a edificação.
Sendo aérea, esta pode ser viabilizada com a implantação ou não de postes intermediários, com ferragens e cabo de aço para sustentação do cabo telefônico/internet, entre o poste da concessionária e a fachada da edificação.

Sendo subterrânea, deve ser construída caixa padrão, interligada ao distribuidor geral da edificação e ao poste ou caixa subterrânea da concessionária, por meio de dutos de PVC rígidos de no mínimo 50 mm. Devem ser construídas tantas caixas padrão quantas forem necessárias, evitando-se curvas e trechos muito longos.

013007004 a 013007013 Eletroduto

Constitui-se de dutos de PVC rígido ou flexível, conexões e caixas de saída que viabilizam a interligação entre o distribuidor geral e os locais onde serão instalados os aparelhos e/ou equipamentos, podendo ser dividida em trechos, empregando caixas de distribuição/passagem intermediárias de acordo com as necessidades da edificação.

É primária quando interliga o distribuidor geral (entrada) à caixa de distribuição/passagem (intermediária), podendo esta estar na mesma edificação ou não.

É secundária quando interliga o distribuidor ou caixa de distribuição/passagem aos aparelhos e/ou equipamentos.

As tubulações embutidas em alvenaria, de diâmetro até 50 mm, serão fixadas pelo enchimento dos espaços restantes dos rasgos com argamassa de cimento e areia traço 1:5 em volume. Para diâmetro maior ou igual 50 mm, antes do enchimento com argamassa, os tubos devem ser fixados com presilhas de ferro redondo de 4 mm, em número suficiente para manter a posição inalterada. O embutimento em estrutura de concreto armado deve ser de forma que os tubos e

caixas não sofram nenhum tipo de esforço estrutural, devendo as caixas serem tamponadas para evitar a entrada de concreto.

Os eletrodutos aparentes devem ser rígidos e instalados com conexões e caixas de passagem. Os eletrodutos embutidos podem ser rígidos ou flexíveis. As curvas podem ser feitas sem dificuldade quando o eletroduto for do tipo flexível, tomando-se o cuidado de não reduzir a sua seção, pois isso dificulta ou impede a instalação da fiação nos condutores.

Para eletrodutos rígidos devem ser usadas conexões ou caixas, não se admitindo execução de curvaturas no eletroduto.

As emendas dos eletrodutos devem ser feitas com luvas perfeitamente vedadas, de forma que as pontas dos tubos emendados fiquem internamente em contato axial, evitando qualquer descontinuidade ou irregularidade na superfície.

Nos trechos de tubulação entre duas caixas, entre duas extremidades ou entre uma caixa e outra extremidade, permitida apenas uma curva de 90 º. A execução de curvas a frio é permitida em tubos de até 25 mm, desde que não afete a pintura e a estrutura dos mesmos.

As instalações subterrâneas devem ser feitas com dutos ou canaletas, de acordo com as necessidades e o local da instalação. Os dutos devem ser perfeitamente retilíneos entre caixas e assentes de modo a resistirem todo o tipo de esforço originários das instalações e do terreno, e as juntas devem ficar perfeitamente estanques e livres de rebarbas internas. Os dutos assentes em valas devem ter a distância máxima de 60,00 m entre caixas. Nos pontos de mudança de direção devem ser construídas caixas padrão em alvenaria.

013007014 a 013007023 Caixa

Serve para facilitar a instalação e manutenção da rede telefônica/internet, evitando longos trechos sem acesso.

Pode ser subterrânea, construída em alvenaria, com acabamento interno, conforme padrão. Ou elevada construída em chapas de aço ou alumínio, para instalação aparente ou embutida, com acabamentos e ferragens, conforme padrão, utilizada como distribuidor geral ou caixa de distribuição/passagem.

O uso de caixa é obrigatório em todos os pontos de entrada, distribuição/passagem, derivações, bem como em todos os pontos de instalação de aparelhos e tomadas, podendo ser subterrâneas, aparentes e/ou embutidas, de acordo com as necessidades.

As caixas embutidas devem ficar perfeitamente alinhadas, prumadas e bem faceadas às paredes. Em tubulação aparente, devem ser fixadas de forma a apresentar o melhor acabamento e rigidez do conjunto. As caixas que não forem destinadas à instalação de tomadas, devem ser fechadas com espelhos do mesmo material das demais.

Para facilitar a instalação dos cabos e fios, a distância máxima permitida entre duas caixas é de 15,00 m em tubulação retilínea vertical e 30,00 m em tubulação retilínea horizontal. Estas distâncias devem ser reduzidas em 3,00 m e 6,00 m, respectivamente, para cada curva intercalada.

013007024 e 013007025 Aterramento

Destina-se a proteção do sistema telefônico, impedindo que surtos venham a prejudicar ou danificar o seu perfeito funcionamento. Deve ser executado de maneira a obter resistência de terra menor ou igual a 25 ohms em qualquer época do ano.

Deve ser utilizada haste de terra, interligada ao distribuidor geral ou caixa de distribuição/passagem com fio rígido de cobre nu.

013007026 Envelopamento

Será executado em concreto não estrutural a fim de possibilitar a proteção de eletrodutos e tubulações telefônicas/internet, quando instaladas com baixa profundidade, em locais sujeitos a tráfego de veículos.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

DA COPEL

NTC 9-03100- Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição
NTC 9-01100- Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

DA Sanepar

Manual de Projetos Elétricos - MPOEA

DA ABNT

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

NBR 5626 - Instalação Predial de Água Fria
NBR 5648 - Sistemas prediais de água fria - tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável – Requisitos.
NBR 5688 - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação
NBR 7198 - Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente.
NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistema de Tanque Séptico
NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e execução.
NBR 10281 - Torneira de pressão – Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 10570 - Tubos e Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor Predial e Sistema Condominial de Esgoto Sanitário – Tipos e dimensões.
NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.
NBR 15857 – Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias
NBR 13210 - Caixa de Poliester Reforçado com Fibra de Vidro para Água Potável.
NBR NM 212 - Medidores velocimétricos de água fria até 15 m³/h
NBR 13969 – Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
013001	ÁGUA		
013001001	Entrada de água em PVC diam. 20 mm	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do ramal de entrada de acordo com o projeto especifico, até a entrada do reservatório.	013001001 a 013001004 - Extensão, em m, definida pelo comprimento do ramal.
013001002	Entrada de água em PVC diam. 25 mm		
013001003	Entrada de água em PVC diam. 32 mm		
013001004	Entrada de água em PVC diam. 40 mm		
013001005	Ponto de água predial	Fornecimento de mão de obra e materiais (tubos, conexões e registros) para execução da tubulação de água desde a distribuição, após o reservatório ou ramal de entrada até o ponto de consumo da água; estão inclusos escavação, reaterro, abertura e fechamento de rasgos. Obs.: Não estão inclusos nos pontos, peças e aparelhos sanitários, tais como torneiras, misturadores, lavatórios, caixas de descarga, bacias sanitárias, chuveiros, etc.	130105 - Em unidade, ud, definida pelo ponto de saída de água para o consumo.
013001006	Ramal de jardim	Fornecimento de mão de obra e materiais (tubos, conexões e torneira) para execução da tubulação de água desde o ramal de entrada, até o ponto de consumo da água.	013001006 - Extensão, em m, definida pelo comprimento do ramal.
013001007	Reservatório de polietileno 250 l	Fornecimento de mão de obra e materiais para a instalação, incluindo o reservatório, o tubo de saída até o registro geral, saída de limpeza, extravasor, bóia, registros, válvulas, apoios, etc.	013001007 a 013001012 - Por unidade, ud, instalada
013001008	Reservatório de polietileno 500 l		
013001009	Reservatório de polietileno 1000 l		
013001010	Reservatório de fibra de vidro 250 l		
013001011	Reservatório de fibra de vidro 500 l		
013001012	Reservatório de fibra de vidro 1000 l		
013002	ESGOTO		
013002001	Fossa séptica pré-fabricada para 5 pessoas	Fornecimento de mão de obra e materiais para instalação incluindo escavação, reaterro, ramais de entrada e saída para o sumidouro.	013002001 a 013002004 - Por unidade, ud, instalada
013002002	Fossa séptica pré-fabricada para 10 pessoas		
013002003	Fossa séptica pré-fabricada para 15 pessoas		
013002004	Fossa séptica pré-fabricada para 20 pessoas		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
013002005	Sumidouro	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do sumidouro, inclusive escavação.	013002005- Profundidade do sumidouro, em m.
013002006	Ponto de esgoto predial	Fornecimento de mão de obra e materiais (tubos, conexões, ralos, caixas sifonadas e grelha, etc.), inclusive escavação e reaterro, para execução da tubulação interna desde o ponto da captação (ralos e aparelhos) até a fossa ou TIL.	013002006 - Por unidade, ud, instalada.
013003	APARELHO e ACESSÓRIO HIDROSSANITÁRIO	Fornecimento de mão de obra, materiais e todas as peças para assentamento.	013003001 a 013003017 - Por unidade, ud, instalada
013003001	Armário de embutir de plástico 40 x 50 cm	Obs.: Considera-se completo o aparelho com todos os seus pertences, tais como: bolsas, tubos de ligação, canoplas, estirantes, parafusos, assentos, engates, aparelho misturador, sifão, válvula simples, suporte, etc. As torneiras serão pagas nos itens específicos.	
013003002	Bacia de louça com caixa acoplada		
013003003	Cabide de louça		
013003004	Cabide de metal cromado		
013003005	Chuveiro elétrico plástico		
013003006	Lavatório de louça completo com coluna		
013003007	Lavatório de louça completo sem coluna		
013003008	Mictório de louça individual		
013003010	Papeleira de metal		
013003012	Porta-toalha de metal - tipo bastão		
013003014	Saboneteira de metal		
013003015	Cuba inox para pia		
013003016	Cuba inox para laboratório		
013003017	Tampo em aço inox 1,30 m x 0,60 m com 1 cuba	Fornecimento e colocação dos tampos, incluindo rodapia. No tampo em granito não está incluso o fornecimento de cubas.	
013003018	Tampo em granito esp. 2 cm		013003018 – Área, em m², definida pelas dimensões do tampo.
013003019	Balcão para laboratório (fórmica)	Fornecimento e colocação dos balcões, conforme projeto específico, incluindo sua instalação e regulagem. Não está incluso o fornecimento de tampos, cubas, etc.	013003019 - Área, em m², definida pelo comprimento e pela altura do balcão instalado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
013003020	Torneira metálica para jardim	Fornecimento e instalação das torneiras.	013003020 a 013003024 - Por unidade, ud, instalada
013003021	Torneira cromada para lavatório		
013003022	Torneira cromada bica alta para pia		
013003023	Torneira cromada para pia		
013003024	Torneira com fechamento automático		
013004	ÁGUA PLUVIAL	Fornecimento de mão de obra e materiais, ara montagem e fixação das calhas, rincões, rufos e condutores de chapas galvanizadas incluindo cortes, dobragens, soldas, braçadeiras e suportes.	013004 - Extensão, em m, executada.
013004001	Calha de platibanda de chapa galvanizada nº 26, corte 35 cm		
013004002	Calha de beiral de chapa galvanizada nº 26, corte 45 cm		
013004003	Rincão de chapa galvanizada nº26, corte 50 cm		
013004004	Rufo de chapa galvanizada nº26, corte 35 cm	Nas calhas e condutores de PVC estão inclusos suportes, extremidades, cantos, curvas, braçadeiras e demais elementos pertinentes ao conjunto.	
013004005	Condutor de chapa galvanizada nº26, 100 mm		
013004006	Calha de beiral de PVC		
013004007	Condutor de PVC		
01305	INSTALAÇÃO ELÉTRICA		
013005001	Entrada em BT trifásica 40A	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do serviço, conforme padrão construtivo da concessionária de energia elétrica local, inclusive todos os serviços de construção civil que se fizerem necessários tais como: fixação de poste, execução de caixas, muretas e bases.	013005001 a 013005004 - Por unidade, ud, instalada. OBS.: Serviços complementares à execução do ramal de entrada e do posto de transformação, tais como aumento do número de hastes de aterramento, não terão pagamento de mão de obra, apenas do material, uma vez que estes serviços estão inclusos na mão de obra inicialmente
013005002	Entrada em BT trifásica 50A		
013005003	Entrada em BT trifásica 70A		
013005004	Entrada em BT trifásica 100A		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
			contratada para a execução da unidade instalada. NOTA: A autorização e aprovação da entrada pela concessionária é de inteira responsabilidade da contratada e somente será medida após a ligação na rede fornecedora.
013005005	Ramal de alim. do QDLF Trif. - 10(10) mm², 40A	Fornecimento de mão de obra e materiais (eletrodutos, cabos, conexões, etc.) para execução do ramal, conforme projeto, inclusive caixas de passagens em alvenaria, escavação e reaterro.	013005005 a 013005008 - Extensão, em m, executada.
013005006	Ramal de alim. do QDLF Trif. - 25(16) mm², 50A		
013005007	Ramal de alim. do QDLF Trif. - 35(25) mm², 70A		
013005008	Ramal de alim. do QDLF Trif. - 50(35) mm²,100A		
013005009	QDLF em instalação embutida, até 04 disjuntores	Fornecimento de mão de obra, material e equipamentos para fixação do quadro embutido na parede e conexão dos eletrodutos ao quadro através de jogo de bucha e arruela, inclusive montagem mecânica e conexões elétricas dos barra mentos e rasgos em alvenaria. Não estão considerados os disjuntores, que devem ser inclusos conforme itens específicos.	013005009 a 013005016 - Por unidade, ud, instalada.
013005010	QDLF em instalação embutida, até 08 disjuntores		
013005011	QDLF em instalação embutida, até 12 disjuntores		
013005012	QDLF em instalação de sobrepor até 04 disjuntores	Fornecimento de mão de obra, material e equipamentos para fixação do quadro na parede e conexão dos eletrodutos ao quadro através de jogo de bucha e arruela, inclusive montagem mecânica e conexões elétricas dos barramentos. Não estão considerados os disjuntores, que devem ser inclusos conforme itens específicos.	
013005013	QDLF em instalação de sobrepor até 08 disjuntores		
013005014	QDLF em instalação de sobrepor até 12 disjuntores		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
013005015	Disjuntor trifásico até 50A	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para montagem mecânica e respectivas conexões elétricas dos disjuntores nos barramentos do quadro.	013005017 a 013005035 - -Extensão, em m, instalada.
013005016	Disjuntor trifásico de 70A a 100A		
013005017	Eletroduto rígido aparente ½"	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fixação dos eletrodutos na parede, inclusive fornecimento dos eletrodutos e conexões.	
013005018	Eletroduto rígido aparente ¾"		
013005019	Eletroduto rígido aparente 1"		
013005020	Eletroduto rígido aparente 1 ¼"		
013005021	Eletroduto flexível corrugado embutido 20 mm	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários ao assentamento dos eletrodutos, inclusive abertura e fechamento de rasgos.	
013005022	Eletroduto flexível corrugado embutido 25 mm		
013005023	Eletroduto flexível corrugado embutido 32 mm		
013005024	Condutor isolado - fio 1,5 mm²	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários à enfiação dos condutores nos eletrodutos, inclusive com passagem antecipada do fio guia. OBS.: Estão inclusas todas as perdas de cabos, condutores e eletrodutos. Está inclusa também a argamassa para fechamento dos rasgos, buchas, arruelas, parafusos e outros acessórios.	
013005025	Condutor isolado - fio 2,5 mm²		
013005026	Condutor isolado - fio 4,0 mm²		
013005027	Condutor isolado - fio 6,0 mm²		
013005028	Condutor isolado - fio 10,0 mm²		
013005029	Condutor isolado - fio 16,0 mm²		
013005030	Condutor isolado - cabo 2,5 mm²		
013005031	Condutor isolado - cabo 4,0 mm²		
013005032	Condutor isolado - cabo 6,0 mm²		
013005033	Condutor isolado - cabo 10,0 mm²		
013005034	Condutor isolado - cabo 16,0 mm²		
013005035	Condutor isolado - cabo 25,0 mm²		
013005036	Luminária fluorescente, completa, em instalação embutida 1 X 20 W	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fixação mecânica e ligação elétrica das luminárias em pontos previamente executados, inclusive reator, starter e lâmpadas fluorescentes nas potências indicadas.	013005036 e 013005042 - Por unidade, ud, instalada.
013005037	Luminária fluorescente, completa, em instalação embutida 1 X 40 W		
013005038	Luminária fluorescente, completa, em instalação embutida 2 X 20 W		
013005039	Luminária fluorescente, completa, em		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	instalação embutida 2 X 40 W		
013005040	Luminária fluorescente, completa, em instalação embutida 3 X 20 W		
013005041	Luminária fluorescente, completa, em instalação embutida 3 X 40 W		
013005042	Luminária fluorescente, completa, em instalação embutida 4 X 40 W		
013005043	Luminária redonda para 100 W - E 27 - completa	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fixação mecânica e conexão elétrica da luminária em ponto previamente executado, inclusive lâmpada.	013005043 - Por unidade, ud, instalada.
013005044	Interruptor simples, aparente, com 1 tecla	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para montagem mecânica em caixa tipo castelete e respectivas conexões elétricas aos condutores previamente instalados, inclusive castelete, buchas e parafusos para fixação do castelete à parede e ao eletroduto, e tampa (espelho) específica para a tomada/interruptor/campainha, além dos interruptores, tomadas e campainhas.	013005044 a 013005053 - Por unidade, ud, instalada.
013005045	Interruptor paralelo, aparente, com 1 tecla		
013005046	Interruptor simples, aparente, com 2 teclas		
013005047	Interruptor simples, aparente, com 3 teclas		
013005048	Interruptor simples, aparente, com 1 tecla e tomada universal		
013005049	Interruptor simples, aparente, com 2 teclas e tomada universal		
013005050	Tomada universal, aparente		
013005051	Tomada universal dupla, aparente		
013005052	Tomada com 2 pólos e 1 terra, aparente		
013005053	Campainha, para tubulação aparente		
013005054	Interruptor simples, embutido, com 1 tecla	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para montagem mecânica e conexão elétrica em condutores previamente instalados, inclusive fornecimento de caixa estampada e espelho, além dos interruptores, tomadas e campainhas.	013005054 a 013005064 - Por unidade, ud, instalada.
013005055	Interruptor paralelo, embutido, com 1 tecla		
013005056	Interruptor simples, embutido, com 2 teclas		
013005057	Interruptor simples, embutido, com 3 teclas		
013005058	Interruptor simples, embutido, com 1 tecla e tomada universal		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
013005059	Interruptor simples, embutido, com 2 teclas e tomada universal		
013005060	Tomada universal, embutida		
013005061	Tomada universal dupla, embutida		
013005062	Tomada com 2 pólos e 1 terra, embutida		
013005063	Campainha, para tubulação embutida		
013005064	Haste de aterramento com 5/8" x 3,00 m	Fornecimento e assentamento da haste de aterramento, inclusive conectores.	
013006	INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO		013006 - Por unidade, ud, instalada.
013006001	Hidrante predial interno embutido	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação. Estão inclusas caixas, tampas, mangueira, conexões e engates.	
013006002	Extintor de gás carbônico (CO2) 4 Kg	Fornecimento e instalação dos extintores, inclusive suportes, pinturas e placas de sinalização.	
013006003	Extintor de gás carbônico (CO2) 6 Kg		
013006004	Extintor de água pressurizada 10 l		
013006005	Extintor de pó químico 4 kg		
013006006	Extintor de pó químico 6 kg		
013006007	Extintor de pó químico 8 kg		
013006008	Extintor de pó químico 12 kg		
013007	INSTALAÇÃO TELEFÔNICA		
013007001	Entrada aérea com poste	Fornecimento de mão de obra especializada, materiais e equipamentos necessários à execução de entrada telefônica, conforme padrão da concessionária.	013007001 a 013007003 - Por unidade, ud, executada.
013007002	Entrada aérea sem poste		
013007003	Entrada subterrânea		
013007004	Eletroduto flexível corrugado subterrâneo 20 mm	Fornecimento de mão de obra especializada, materiais e equipamentos necessários à execução de tubulações telefônicas,	013007004 a 013007013 - Extensão, em m, de eletroduto assentado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
013007005	Eletroduto flexível corrugado subterrâneo 25 mm	inclusive aberturas de valas, conforme padrão da concessionária.	
013007006	Eletroduto flexível corrugado subterrâneo 32 mm		
013007007	Eletroduto rígido aparente ½”	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fixação dos eletrodutos na parede, inclusive fornecimento dos eletrodutos e conexões.	
013007008	Eletroduto rígido aparente ¾”		
013007009	Eletroduto rígido aparente 1”		
013007010	Eletroduto rígido aparente 1 ¼”	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários ao assentamento dos eletrodutos, inclusive abertura e fechamento de rasgos.	
013007011	Eletroduto flexível corrugado embutido 20 mm		
013007012	Eletroduto flexível corrugado embutido 25 mm		
013007013	Eletroduto flexível corrugado embutido 32 mm		
013007014	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, aparente, N.2 (20 x 20 x 12 cm)	Fornecimento de mão de obra especializada, materiais e equipamentos para a instalação das caixas e fixação de distribuição/passagem, conforme padrão da concessionária.	013007014 a 013007023 - Por unidade, ud, de caixa instalada.
013007015	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, aparente, N.3 (40 x 40 x 12 cm)		
013007016	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, aparente, N.4 (60 x 60 x 12 cm)		
013007017	Caixa distribuição/passagem, em chapa de aço galvanizado, aparente, N.5 (80 x 80 x 12 cm)		
013007018	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, aparente, N.6 (120 x 120 x 12 cm)		
013007019	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, embutida, N.2 (20 x 20 x 12 cm)		
013007020	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, embutida, N.3 (40 x 40 x 12 cm)		
013007021	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, embutida, N.4 (60 x 60 x 12 cm)		
013007022	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	galvanizado, embutida, N.5 (80 x 80 x 12 cm)		
013007023	Caixa distribuição/passagem em chapa de aço galvanizado, embutida, N.6 (120 x 120 x 12 cm)		
013007024 013007025 013007026	Aterramento 6 mm² Aterramento 10 mm² Envelopamento em concreto não estrutural	Fornecimento de mão de obra especializada, materiais e equipamentos para execução de aterramento da caixa de distribuição/passagem e/ou CPCT, conforme padrão da concessionária. Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para envelopamento em concreto.	013007024 e 013007025 - Por unidade, ud, de aterramento instalado. 013007026 – Volume, em m³, efetivamente executado.

SUMÁRIO

OBJETIVO 3

CONSIDERAÇÕES GERAIS 3

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 5

014001 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA 7
014002 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS 22
014003 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÃO 25
014004 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA 26
014005 INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA 35
014006 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO P/ AMBIENTE INTERNO C/ EQUIPAMENTO 46
014007 INSTALAÇÃO DE COMPORTA 48
014008 CHAPA DIVISORA DE FLUXO 50
014009 CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA 50
014010 VERTEDOR TRIANGULAR PARA REATOR 50
014011 INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO 51
014012 PAREDE DEFLETORA COM LONA DE PVC 51
014013 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MANUAL 52
014014 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO 52
014015 INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE TRATAMENTO PRELIMINAR 53
014016 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS 53
014017 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AERAÇÃO 53
014018 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ADENSAMENTO DE LODO 53
014019 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO 54
014020 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE INERTIZAÇÃO DE LODO 54
014021 INSTALAÇÃO DE AGITADOR SUBMERSÍVEL PARA ESGOTO 54
014022 INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO 55
014023 INSTALAÇÃO DE ENCHIMENTO PARA FILTRO BIOLÓGICO 55
014024 INSTALAÇÃO DE PONTE REMOVEDORA DE LODO 55
014025 LEITO DE SECAGEM 56
014026 INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR / SOPRADOR 57
014027 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO / VASOS DE PRESSÃO 58
014028 INSTALAÇÃO DE LINHA PRINCIPAL E DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO 58
014029 INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO 59
014030 INSTALAÇÃO DE QUADRO ELETROPNEUMÁTICO - QEP 59
014031 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO 60
014032 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO 61
014033 INSTALAÇÃO DE ETA COMPACTA / PRÉ-FABRICADA 62
014034 INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR 62
014035 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO / INTERLIGAÇÃO 63
014036 INSTALAÇÃO DE DOSADOR 63

014037 INSTALAÇÃO DE CLORADOR 63
014038 INSTALAÇÃO DE LAVADOR DE GÁS CLORO 64
014039 INSTALAÇÃO DE AGITADOR PARA ÁGUA 64
014040 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA 65
014041 MATERIAL FILTRANTE E VIGUETA DE CONCRETO 66
014042 TABLADO DE MADEIRA 66
014043 INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS 66
014044 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO FD 67
014045 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO AÇO/BRONZE 70
014046 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO PVC/RPVC/PRFV/PP/PEAD 71
014047 CORTE DE TUBO 72
014048 ENSAIO NÃO DESTRUTIVOS DE ELEMENTO SOLDADO 73
014049 / 014050 / 014051 DESMONTAGEM DE JUNTA FD / AÇO / FG / PVC 73
014052 ESCADA 73
014053 GUARDA CORPO 75
014054 TAMPA 78
014055 GRADE DE PISO 81
014056 DESLOCAMENTO PARA INTERLIGAÇÕES 83

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 84

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 89

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade orientar e subsidiar a Contratada da Sanepar, os engenheiros e técnicos envolvidos na padronização e uniformização de procedimentos técnicos, econômicos e operacionais dos serviços de montagem mecânica/eletromecânica dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços apresentados neste módulo, a Contratada deve dispor de técnico especializado e habilitado, ferramentas e equipamentos apropriados para os diversos tipos de serviço, inclusive equipamentos de proteção individual e coletiva.

A execução da obra deve atender integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, especificações básicas/manuais da Sanepar e normas (ABNT, NR's etc). Os equipamentos devem ser transportados, armazenados e instalados conforme instruções técnicas dos respectivos fabricantes, de modo a preservar a garantia.

Os materiais e equipamentos fornecidos pela Sanepar ou pela Contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, devem ser certificados quanto à sua adequação ao projeto e sua respectiva homologação junto à Sanepar.

Os equipamentos, no momento da entrega no local de obra, devem estar munidos da nota fiscal, guia de liberação e selo de identificação ou código de rastreabilidade (de acordo com a guia), testes em fábrica emitidos pela USMA-CQ e/ou terceirizados pela contratada.

Os manuais e termos de garantias dos equipamentos devem ser entregues à fiscalização por ocasião do recebimento do equipamento na obra.

A fiscalização pode impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos/eletromecânicos ou suas instalações que estejam inadequados e ou impróprios às condições preestabelecidas.

O local de instalação dos materiais / equipamentos, deve apresentar condições seguras para a execução dos serviços conforme MOS e NBR's. Caso haja irregularidades, o serviço deve ser cancelado pela fiscalização da Sanepar.

Antes da partida de quaisquer equipamentos mecânicos/eletromecânicos deve-se efetuar a devida limpeza nas instalações (tubulações, poços de sucção, reservatórios e etc.), para preservar a integridade dos equipamentos.

A contratada deve fornecer ao final da obra o "As Built" dos projetos e Data Book dos equipamentos contendo, no mínimo, os seguintes elementos: Folha de rosto; ficha técnica; sumário; especificação básica aprovada pela Sanepar, memorial descritivo; memorial de cálculo; relação de desenhos; representação gráfica; especificações dos equipamentos instalados, manuais, termos de garantia ou cópia da nota fiscal.

Serviço técnico especializado

O Serviço Técnico Especializado em Montagem Mecânica e Eletromecânica é um serviço específico que necessita de profissional qualificado e habilitado na área mecânica ou eletromecânica. Esses serviços devem ser realizados pelo fabricante ou sob sua supervisão ou ainda pelo seu assistente técnico autorizado, conforme solicitado na especificação básica da Sanepar, sendo obrigatória a emissão do laudo de acompanhamento de instalação, execução dos testes operacionais, analise dos parâmetros elétricos e mecânicos e "start up" dos equipamentos pelo fabricante no ato da realização destes serviços.

Durante a instalação dos equipamentos é obrigatório a utilização das especificações básicas da Sanepar.

Quando solicitado pela Sanepar, o fabricante deve elaborar e apresentar o **Plano de Inspeção e Testes – PIT**, que é um documento onde constam as diretrizes e padrões para os testes e inspeções de equipamentos.

A Sanepar considera que todos itens elencados abaixo, são considerados como: Serviços Técnicos Especializados em Montagem Mecânica e Eletromecânica.

a) Conjunto motobomba horizontal base e luva (acoplamento);
b) Conjunto motobomba, com potência acima de 20 CV, com exceção de todas as bombas submersas instaladas em poços profundos ou poços falsos;
c) Ponte rolante independente da capacidade de movimentação de carga;
d) Desarenador, removedor e lavador de areia;
e) Comporta acionada por volante, atuador pneumático ou elétrico, vertedoura e de fundo em PRFV/alumínio ou em aço inox;
f) Peneira rotativa/grade mecanizada;
g) Sistema de aeração, difusor, soprador e compressor;
h) Sistemas de tratamento e distribuição de ar comprimido, instalação de QEP e atuadores;
i) Distribuidor rotativo do filtro biológico;
j) Ponte removedora de lodo;
k) Estação de tratamento de lodo, desaguamento, desidratação ou inertização.

l) Válvula, borboleta, gaveta, guilhotina, com acionamento elétrico ou pneumático, com DN acima de 300mm.
m) Válvula auto operada com DN acima de 150mm;
n) Gerador ou lavador de gás cloro;
o) Lona de PVC em reatores (ETE) ou sistemas de decantação (ETA);
p) Sistema compacto de tratamento preliminar;
q) Reservatórios de aço vitrificados e aço inox.

Além dos listados acima, sempre quando solicitado na especificação básica.

A instalação do equipamento deve possuir a respectiva ART, sempre que solicitado na especificação básica da Sanepar.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

As instalações devem ser entregues a Sanepar em perfeitas condições de funcionamento, devendo ser consideradas todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

a) Posicionamento correto: verificação adequada da verticalidade, nivelamento e alinhamento (inclusive entre os equipamentos), controle de planos e eliminação de empenamentos.
b) Fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações excessivas e posicionamento estável. Os de funcionamento estático devem receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura.
c) Acoplamento mecânico: deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, espaçamento e alinhamento adequados.
d) Encaixe: deve ser executado de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário.
e) Ajustes: devem se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais.
f) Procedimentos complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força, devem ser realizados conforme orientações do fabricante.
g) Os parafusos, porcas e arruelas não devem receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas roscas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deve ser excessivamente maior que a largura da porca adjacente.

Procedimentos de pintura/revestimento e inspeção

As tubulações e equipamentos são fornecidos, com revestimento de fábrica e inspecionados pela Sanepar antes da entrega. O revestimento em obra deve ser obrigatório para reparar todos os danos de transporte, movimentação, ajustes e montagem, obedecendo aos padrões definidos pela Sanepar.

As cores adotadas para pintura de tubulações e acessórios devem seguir o padrão definido no MÓDULO 12 - planilha de cores, dependendo da utilidade ou tipo de fluído a que se destinam.
Visando a "Sinalização de Segurança" da norma regulamentadora NR26, todas as tubulações aparentes de aço carbono, ferro dúctil, PRFV, PDF, PEAD, PP, aço inox, alumínio e demais materiais, devem receber pintura na cor específica.

No caso de equipamentos e quando a especificação básica da Sanepar não indicar cor específica, as cores originais devem ser preservadas, não devendo ser repintados ou alterados. Apenas podem receber pequenos retoques na pintura original. Para pintura a base de epóxi a pó, não devem ser repintados ou retocados no local da obra.

Obs: Destaca-se que nos parafusos e barras roscadas os fios de rosca não devem ser pintados.

Alinhamento de acoplamentos

Todo equipamento que possua união via acoplamento, correia, corrente, etc., deve ser alinhado após sua instalação, axialmente e radialmente a laser. Excepcionalmente, pode ser realizado o procedimento com utilização de relógio comparador, com autorização prévia da Sanepar. Deve ser realizado por profissional qualificado, com acompanhamento da fiscalização da Sanepar.

Após a realização do procedimento, deve ser elaborado um relatório de serviços realizados emitido pelo executor do serviço, contendo todas as informações pertinentes, tais como marca, modelo, data, resultados obtidos, fotos, observações, assinatura, etc.

As tolerâncias de alinhamentos serão baseadas no limite indicado por cada fabricante de equipamento e acoplamento, de acordo com o respectivo modelo utilizado.

O procedimento deve ser executado, após as tubulações, conexões e acessórios dos barriletes (sucção e recalque) estarem definitivamente ancorados, apoiados e fixados (parafusos apertados).

Alinhamento de Correias

Para o adequado funcionamento de equipamentos motrizes acionados a Correia em V, os seguintes pontos devem ser verificados antes do início das operações:

a) Alinhamento da polia: o alinhamento deve ser mantido para a transmissão a plena potência, atendendo tolerância de vibração máximo estipulada pelo fabricante.
b) Verificação do tipo de correia: a correia nunca deve tocar o fundo da ranhura, pois causará a perda do efeito de cunha, podendo provocar deslizamento. As correias instaladas em um mesmo conjunto de acionamento devem ser todas do mesmo fabricante e lote de fabricação.
c) Tensão: a tensão correta é essencial para a vida útil da correia, pois a folga do sistema pode causar fadiga e aquecimento dos mancais.

014001 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA

Sistema de escorva a vácuo

Para instalação de sistemas de escorva com extração do ar por meio de bomba de vácuo, são necessários alguns cuidados na instalação da tubulação de vácuo, com utilização de material não corrosivo (PVC, PP, etc.,), não utilizar fita de vedação nas conexões e evitar conexões roscadas.

Deverá ser instalado um vacuômetro na linha de vácuo em derivação (tê), com registro de esfera com purga, bem como verificação da estanqueidade da mesma. O tanque pulmão para vácuo, utilizado para evitar que o líquido entre em contato com a bomba de escorva, deve ser fornecido de acordo com a especificação.

Disposição de conjunto motobomba com base metálica

A instalação dos conjuntos motobomba deve atender as determinações de projeto, os manuais dos seus fabricantes e as orientações deste manual. Qualquer dúvida ou desacordo deve ser sanada junto à fiscalização da Sanepar, antes do início dos trabalhos.

A contratada deve executar a montagem dos barriletes (sucção e recalque) e das motobombas, verificando os alinhamentos, nivelamentos e análise de vibração quando exigido na especificação básica do equipamento, somente após a liberação da fiscalização da Sanepar, será realizada a concretagem das bases das bombas, apoios e ancoragens.

O conjunto motobomba será fornecido montado em uma base metálica a qual será fixada a uma base de concreto por meio de chumbadores com porcas e arruelas.

A base deve oferecer apoio rígido e permanente, de modo a absorver os esforços de intensidade normal que se manifestam durante a operação da bomba.

Para a execução da base de concreto devem ser observadas, pela contratada, sua localização, dimensões e posicionamento indicados no projeto, considerando o plano de fundação fornecido pelo fabricante do equipamento.

O concreto da base deve atender a resistência especificada em projeto e a sua execução deve estar em concordância com o Módulo 8 - Fundações e Estruturas.

Os chumbadores devem ter dimensões e formato de acordo com as indicações dadas pelo fabricante do conjunto motobomba. O posicionamento deve ser feito de acordo com os furos da base metálica, conforme plano de fundação ou desenho certificado de dimensões. Deve ser usada uma armação (gabarito) de madeira ou metálica a qual deve ser fornecida pelo fabricante, que garantirá uma perfeita locação. No caso de chumbadores do tipo gancho ou de fixação química, não será necessário gabarito.

Nos casos em que a base deva ser concretada sem os chumbadores, devem nela ser deixadas cavidades, de dimensões tais que permitam a posterior fixação por meio de “grauteamento”.

A base metálica deve ser nivelada no sentido longitudinal e transversal. O desnivelamento deve ser corrigido com a colocação de calços metálicos, com espessura compatível, entre a base metálica e as placas de apoio. O desvio de nível máximo aceitável deve ser conforme o manual do equipamento, devendo ser verificado com auxílio de nível de precisão. Após este procedimento executar o aperto final das porcas dos chumbadores.

As bases metálicas que possuírem partes ocas devem ter o seu interior preenchido com argamassa com baixa retração e alta fluidez (“graute”).

Toda água de lubrificação das gaxetas ou do sistema de escorva deve ser canalizada para o sistema de drenagem.

014001001 a 014001015 Conjunto motobomba submerso para poço profundo e elevatórias

Para sua instalação são necessários os seguintes materiais e equipamentos:

a) Equipamento para instalação ou retirada podendo ser guincho hidráulico ou guindaste;
b) Chaves para tubos compatíveis às bitolas das conexões/tubulações;
c) Gabaritos para apoio da tubulação e da bomba na "boca" do poço ("prato", "cadeirinha");
d) Toco de tubo com olhal do mesmo diâmetro da tubulação ou outro dispositivo para içamento/descida do conjunto motobomba e tubulações ("elevador", "cabeçote", "diabinho");
e) Fio condutor rígido de cobre nu de 2,5 mm² ou outro material desde que aprovado pela fiscalização da Sanepar, para prender o cabo de alimentação do motor na tubulação;
f) Tubos com as luvas devidamente bem rosqueadas, com comprimento, bitola, quantidade e padrão de rosca (BSP ou NPT) de acordo com o previsto no projeto;
g) Cabo de cobre com bitola e comprimento de acordo com o projeto/especificação técnica;
h) Tampa sanitária de acordo com a especificação técnica.

A fiscalização deve conferir na obra os selos emitidos pela USMA de todos materiais e equipamentos previamente aprovados e inspecionados, de modo que nenhum material seja instalado em desacordo com o previsto no projeto.

Efetuar a pré-montagem do barrilete, verificando nivelamento, alinhamento, local dos blocos de apoio, blocos de ancoragem e posição das peças.

Não proceder a instalação do conjunto motobomba, sem que a entrada de energia e o painel elétrico estejam instalados e concluídos, já que este tipo de equipamento não pode ficar inoperante por mais de 15 dias dentro do poço, correndo o risco de travamento mecânico do conjunto girante.

Efetuar a emenda do cabo elétrico ao cabo de saída do conjunto motobomba conforme previsto no MPOEA.

Colocar a tampa sanitária no último tubo e fixar uma presilha plástica, borracha (ou outro dispositivo) logo abaixo dela, para evitar sua descida.

Posicionar o guincho hidráulico ou guindaste verticalmente no centro do poço.

Encher a câmara de refrigeração do motor elétrico com água limpa, conforme instrução do fabricante.

Executar a abertura (corte) na camisa do poço para passagem do(s) cabo(s).

Rosquear na bomba a luva de redução e niple, se necessário, e o primeiro tubo, que deve ter aproximadamente 500 milímetros de extensão, já com a luva rosqueada. Este toco de tubo é necessário para facilitar a instalação/remoção da bomba, diminuindo a altura total ou para adequação do tipo de rosca (NPT ou BSP) da bomba com o edutor (primeiro tubo + bomba).

Encaixar o dispositivo de içamento na luva do primeiro tubo, levantar e posicionar o conjunto motobomba no poço e começar a descer.

Encaixar no tubo o gabarito de sustentação, para apoio da tubulação e do conjunto motobomba na “boca” do poço.

Prender o cabo elétrico do motor a cada intervalo de 1 metro nos primeiros 6 metros de tubo, e, após, a cada 3 metros.

Retirar o dispositivo de içamento/descida do primeiro tubo e rosquear na luva do segundo tubo.

Levantar e posicionar o segundo tubo e rosquear na luva do primeiro;
Amarrar o cabo, levantar a tubulação, retirar o gabarito de sustentação e proceder a descida do segundo tubo.

Encaixar o gabarito de sustentação na tubulação e descer até encostar a luva;

Retirar o dispositivo de içamento/descida na luva do segundo tubo e rosquear na luva do terceiro tubo.

Repetir a operação sucessivamente até a descida total dos tubos, sendo que o último já está com a tampa sanitária que sustentará toda a tubulação, cabos e motobomba;

O cabo de energia deve ficar livre através de passagem na “boca” do poço, para evitar a sua danificação.

Instalar os dois tubos de PVC de diâmetro de 25mm, um utilizado para proteção de nível e outro para monitoramento (USHG), através dos orifícios da tampa sanitária, conforme definidos no projeto.

Observação:

Em caso do conjunto motobomba enroscar durante sua instalação, não forçar sua descida, comunicar imediatamente o fiscal da Sanepar.

Partida inicial

No momento da partida inicial do equipamento, devem estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Se o barrilete possuir descarga, conectá-lo e abrir o registro de descarga para efetuar a limpeza do poço, ou, apenas posicionar a saída de água para local apropriado.
b) Dar partida e verificar o sentido de giro do motor, visualmente pela quantidade de água recalcada, invertendo as fases para confirmar. Se restar dúvida, poderá ser utilizado tambor e cronômetro para cálculo da vazão aproximada.
c) Deixar o conjunto funcionar até que a água saia totalmente limpa. Se a água apresentar areia ou sólidos em suspensão, segundo observação visual, deve-se manter o bombeamento por período determinado pela fiscalização.
d) Terminada a limpeza, desligar o equipamento, fechar a tubulação de descarga ou conectar o barrilete.
e) Ligar novamente o conjunto motobomba deixando-a funcionar com o registro parcialmente aberto, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento.
f) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.

Os equipamentos instalados em elevatórias tipo poço deve ser montados com tubo indutor de fluxo (camisa de sucção), visando a correta refrigeração do motor. Reitera-se que caso o sistema seja modulado via inversor, a frequência mínima de funcionamento deve ser respeitada.

014001016 a 014001024 Conjunto motobomba de eixo horizontal com base e luva (multi-estágio, back-pull-out ou bi-partida)

Para o transporte e movimentação do conjunto motobomba, devem ser seguidas as indicações contidas no manual do equipamento, sob-riscos de danos ao mesmo, por transporte inadequado.

Proceder a montagem e nivelamento da base, conforme citado anteriormente.

Os flanges das tubulações de sucção e recalque devem estar alinhados aos respectivos flanges da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

Efetuar a limpeza das tubulações de sucção e recalque de modo a evitar a entrada de materiais sólidos na bomba, evitando assim entupimentos, travamentos e danos a mesma.

Após o conjunto estar instalado sobre a base, as conexões de recalque e sucção terem sido apertadas, soltar a prensa gaxeta da bomba, se houver, lubrificar os mancais, se necessário, e girar os eixos manualmente.

Efetuar as ligações da escorva ou água de selagem se o conjunto assim o requerer. Em caso de mancais lubrificados com água, executar a tubulação de alimentação e drenagem conforme desenhos ou indicação da fiscalização. Executar também os sistemas de drenagem das águas de gaxeta e escorva. É obrigatória a instalação dos acessórios e instrumentos conforme solicitado nas especificações básicas da Sanepar.

Desacoplar o motor da bomba, promover a ligação elétrica deste, e verificar o sentido de rotação do eixo com um toque na partida.

Acoplar novamente o motor e fazer o alinhamento dos eixos conforme descrito anteriormente.

Partida inicial

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Abrir os registros de sucção e recalque.
b) Escorvar a bomba enchendo de água, a bomba e o barrilete de sucção, manualmente ou por meio de sistema de escorva.
c) Acionar o motor e deixar a motobomba funcionar com o registro do recalque fechado para aferição da pressão de shut-off se permitido pelo fabricante, compatível com a pressão de trabalho do sistema e com autorização da fiscalização da Sanepar. Na sequência, abrir lentamente o registro verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.
d) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.

e) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

014001025 a 014001027 Conjunto Motobomba de Eixo Horizontal Monobloco

Valem as mesmas observações contidas no item bomba de eixo horizontal, no que couber.

Caso o conjunto dispuser de base metálica, proceder a montagem e nivelamento da base, conforme citado anteriormente.

Para os conjuntos que não dispuserem de uma base metálica, sua fixação será por meio de chumbadores, localizados nos pés do motor, podendo ter também na parte frontal inferior da bomba, diretamente na base de concreto, com placas de apoio e calços em aço inox, nivelados e dispostos.

Os flanges ou conexões roscadas das tubulações de sucção e recalque devem estar alinhados aos respectivos bocais da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

Para este tipo de conjunto motobomba não se faz necessário efetuar alinhamento dos eixos do motor e da bomba.

014001028 a 014001030 Conjunto motobomba de eixo horizontal re-autoescorvante

Este tipo de conjunto moto bomba re-autoescorvante será somente aceita pela Sanepar em casos especiais. Atualmente está em desuso, portanto, será a última alternativa técnica de bombeamento utilizada pelos projetistas da Sanepar ou Contratados.

Proceder montagem e nivelamento da base, conforme citado anteriormente.

Efetuar a montagem do barrilete de sucção e recalque, com atenção especial a válvula de retenção, tipo portinhola única, com acionamento por mola externa, de pressão ajustável, fornecida pelo fabricante da bomba como acessório.

Instalar a válvula de escorva de ar com a tubulação de dreno afogada em no mínimo 150 mm do nível mínimo de operação no poço de sucção utilizando, se necessário, curvas de raio longo.

Instalar a tubulação de drenagem da bomba, que terá um registro do tipo esfera entre o bujão de dreno e o poço de sucção.

Instalar a válvula de alívio de sobre pressão na carcaça da bomba.
Instalar os manômetros e mano vacuômetros com selos e registros.

Efetuar o reaperto dos parafusos de fixação do conjunto na base.

Desacoplar o motor ou retirar as correias e verificar se o eixo da bomba gira livremente, caso contrário, seguir com o procedimento de ajuste da folga do rotor, conforme recomendação do manual do fabricante.

Efetuar as conexões elétricas e verificar o sentido de rotação através de um toque na partida.
Fazer o alinhamento conforme descrito anteriormente.

Verificar o nível de óleo da bomba, completando ou substituindo, se necessário, conforme orientações do manual do fabricante.

Certificar-se que todos os flanges dos barriletes estejam corretamente apertados e com as juntas recomendadas, de modo que haja perfeita estanqueidade, principalmente na sucção, não permitindo entradas de ar.

Fazer a limpeza da elevatória e do poço de sucção, certificando-se que não exista nenhum tipo de material sólido que possa ser succionado pela bomba.

Partida inicial

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presente o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Checar as conexões das tubulações de sucção e de descarga.
b) Adicionar água no interior da bomba pelo orifício de enchimento, até que o nível chegue ao seu limite, então fechar e apertar firmemente a trava da tampa.
c) Abrir as válvulas de bloqueio do recalque.
d) Acionar o motor e deixar a motobomba funcionar com o registro do recalque parcialmente aberto, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.

e) Observar a escorva (o tempo de escorva varia de acordo com o diâmetro da tubulação e a distância do líquido à linha de sucção) e a rotação da bomba (verificar a capacidade de re-autoescorva na curva de performance da bomba).
f) Promover a correta regulagem da proteção contra subcorrente, com temporizador para partida, para proteção do equipamento no caso de falta de escorva.
g) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.
h) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

014001031 a 014001038 Conjunto motobomba de eixo vertical (prolongado e bipartida)

Considerando que sobre a base de concreto haverá uma base metálica onde se apoiará todo o conjunto, os procedimentos para a colocação dos chumbadores, concretagem e "grauteamento" serão os observados no item "Disposição dos conjuntos motobomba com base metálica".

Antes da montagem, verificar se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes e organizá-las segundo a ordem de montagem.

O conjunto motobomba deve ser posicionado preferencialmente completo. Nos casos em que não exista esta possibilidade, deve-se proceder a montagem da bomba, da coluna de sustentação, dos mancais intermediários e dos segmentos de eixo, em lances sucessivos e paralelamente à descida e introdução da bomba e dos segmentos da coluna no interior da câmara de bombeamento. A coluna de sustentação deve ser fixada à base da bomba.

Em seguida, posicionar a bomba em seus apoios sobre a base. Nivelar perfeitamente, com nível de precisão, o conjunto sobre a base e a lanterna (ajustar, calçar, etc.) e deixar a coluna de sustentação perfeitamente vertical. A face do equipamento para o nivelamento deve estar isenta de impurezas, pintura, sujeiras e rebarbas de modo tornar o nivelamento preciso, devendo atender aos padrões do fabricante.

A viga "U" de sustentação da bomba, quando aplicável, deve ser concretada seguindo a orientação do fabricante.

Ajustar a folga axial do conjunto girante, considerando a regulagem recomendada pelo fabricante.

Efetuar as conexões elétricas e verificar o sentido de rotação no motor, conforme orientação do fabricante, antes de efetuar o acoplamento com a bomba, com um toque na partida,

conferindo com a indicação na carcaça da bomba. Quando indicado pelo fabricante, inicialmente deve-se girá-lo desacoplado (vazio) durante um período de duas horas, verificando a temperatura dos mancais e a lubrificação, providenciando, depois, o acoplamento.

Uma vez posicionada a bomba, montar o motor sobre o seu cabeçote (lanterna) e acoplá-lo. Em seguida, iniciar a montagem dos circuitos de lubrificação e refrigeração, caso o equipamento exija. Complementarmente, conferir a lubrificação do equipamento, verificar as vedações, engaxetamentos, interligar a bomba à tubulação de recalque, sendo que não deve existir transmissão de esforços ou desalinhamentos da tubulação para a bomba.

Caso o equipamento tenha sistema de lubrificação dos mancais intermediários com fonte de água externa, verificar se a pressão de trabalho do sistema está de acordo com o especificado pelo fabricante.

Partida inicial

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presente o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Abrir parcialmente a válvula de bloqueio do recalque.
b) Acionar o botão de partida e deixar a bomba funcionar com o registro parcialmente aberto ou partir em “shut-off” se permitido pelo fabricante, compatível com a pressão de trabalho do sistema e com autorização da fiscalização da Sanepar. Verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento.
c) Deixar a bomba funcionando até que as condições operacionais estejam estabilizadas (temperatura dos mancais do motor e bombeador), verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas e providenciando, se necessário, os ajustes finais.
d) Verificar se o mecanismo anti-reversão (catraca) está funcionando no momento da parada do conjunto.
e) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

014001039 a 014001044 Conjunto motobomba helicoidal e conjunto motobomba lóbulo

Para o transporte e movimentação, utilizar os orifícios de fixação exteriores ou os olhais de suspensão na base. Nunca suspender todo o conjunto pelos olhais montados no motor ou na

transmissão. Estes pontos servem somente para transportar estes componentes desmontados. Em outras circunstâncias, devem ser seguidas as indicações que acompanham o equipamento. Proceder a montagem, nivelamento e fixação da base, conforme citado acima, "*Disposição de Conjunto Motobomba com Base Metálica*".

Na instalação, parafusar a bomba em todos os pontos fixos (caixa de rolamentos, lanterna, boca de recalque, apoio intermediário), usando todos os furos existentes debaixo da subestrutura (chassi da máquina, base, etc.).

Executar o acoplamento do conjunto motobomba, caso ele ainda não esteja feito. Promover o alinhamento conforme descrito anteriormente. Os flanges das tubulações de sucção e recalque devem estar alinhados aos respectivos flanges da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça, com as faces paralelas entre si.

Montar a tubulação de sucção e pressão de forma a assegurar que exista sempre uma certa quantidade de fluído antes e depois da bomba em caso de parada, deste modo, haverá sempre uma quantidade suficiente de líquido dentro da bomba para assegurar a lubrificação adequada quando esta reiniciar o funcionamento.

Instalar os sistemas de alimentação de água externa (lavagem ou desbloqueio do rotor) e o sistema de drenagem se for o caso, conforme desenhos ou indicação da fiscalização.
Efetuar a conexão dos cabos de alimentação e proteção.

Considerando as características construtivas da bomba helicoidal, a mesma nunca deve trabalhar a seco. Bastam poucas rotações em seco para destruir o estator. Desta maneira, antes de ligar pela primeira vez, deve-se encher a bomba com água ou com o produto a bombear. Somente após a execução do especificado, o conjunto motobomba helicoidal estará em condições de ser testado, em carga, conforme as orientações do fabricante e da fiscalização.

A bomba helicoidal é uma bomba de deslocamento positivo que teoricamente pode produzir pressão muito elevada, e por consequência, pode arrebentar reservatórios, tubulações e acessórios. Por este motivo a bomba nunca deve trabalhar contra uma válvula fechada e deve ter dispositivos de segurança adequados como válvula de alívio, pressostatos, etc.

Partida inicial

No momento da partida inicial do equipamento, devem estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Abrir as válvulas de bloqueio de sucção e recalque. Encher a bomba com água, verificando o sentido de rotação com um toque rápido na partida. O sentido de rotação encontra-se, normalmente, indicado na placa de identificação.
b) Ao ligar o equipamento, inspecionar o funcionamento das proteções, como a proteção térmica do estator (sensor PT100) e fazer as medidas da corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento.
c) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas, providenciando, se necessário, os ajustes finais.
d) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

014001045 a 014001050 Conjunto motobomba submersível para poço úmido

A marcação para instalação deve ser executada conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas.

Verificar se as peças estão em condições e quantidades suficientes e organizá-las segundo a ordem de montagem.

Instalação com suporte, pedestal e guia de descida em inox (tubo ou cabo de aço):

Posicionar, verificar se a guia e o suporte superior estão aprumados, alinhada e fixar o pedestal. Para o nivelamento, calçar o pedestal com quatro calços de 3 cm a 4 cm de altura e, se for o caso, colocar outros calços em aço inox. Caso os chumbadores não tenham sido instalados durante a concretagem, promover a fixação dos chumbadores, que deve ser compatível com o tamanho do pedestal. A superfície de ligação para o flange de recalque deve ficar perfeitamente vertical.

Posicionar o suporte nos chumbadores, sem apertar as porcas.

Grautear o espaço provocado pelos calços. Apertar as porcas dos chumbadores e fazer o aperto final do suporte superior da guia, após a cura do graute.

Montar a guia com os respectivos parafusos e arruelas de pressão no pedestal.

Fixar a corrente de içamento nos olhais da bomba, por meio de manilhas fornecidas. A corrente que será fixada no olhal mais próximo ao tubo de saída da bomba, deve ter um elo a mais que a corrente presa ao outro olhal.

Baixar a bomba no poço, deixando o engate deslizar pela guia, depois de passar pelo suporte superior do tubo. Deve-se observar que a abertura no engate da bomba coincida com a guia. A abertura permite um giro lateral de 30º para um perfeito encaixe no pedestal. Após esta operação, o extremo superior das correntes poderá ser encaixado na guia.

Nunca deixar a ponta (extremidade) dos cabos elétricos imersos no esgoto, conforme orientação do fabricante.

Com mangote

Fixar a parte rígida da tubulação de recalque com braçadeiras, antes de instalar a bomba. Esta parte fixa da tubulação deve terminar com uma curva ou luva, direcionada para baixo, contendo um flange ou espigão para mangote.

Instalar o anel de apoio (quando fornecido pelo fabricante) na base da bomba.

Efetuar a emenda do cabo elétrico ao cabo de saída do conjunto motobomba, se não estiver previamente conectado.

Nunca deixar a ponta (extremidade) dos cabos elétricos imersos no esgoto, conforme orientação do fabricante.

Fixar o mangote na saída da bomba.

Levantar, posicionar e descer a bomba ao fundo do poço, utilizando-se a corrente.

Fixar o mangote à tubulação de recalque. O extremo pendente deve ser cortado na altura correspondente ao encaixe do espigão no joelho de ligação e fixado com as braçadeiras.

Alinhar a bomba para que fique em posição vertical.

A corrente deve ser fixada à um gancho colocado na lateral da abertura do poço de sucção.

Partida Inicial

No momento da partida inicial do equipamento, deve estar presente o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Dar partida e verificar o sentido de giro do motor, visualmente pela quantidade de água recalcada, ou com a bomba fora do poço, invertendo as fases para confirmar, ou pela corrente nominal do equipamento.
b) Deixar a bomba funcionar com o registro parcialmente aberto, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.
c) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas, providenciando, se necessário, os ajustes finais.
d) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

Notas:

- A bomba nunca deve ser movimentada pelos cabos elétricos. Para isso, deve-se utilizar a corrente;
- Após a partida verificar se existem vazamentos no engate do pedestal ou no espigão.

014001051 a 014001053 Conjunto motobomba anfíbia

Este tipo de equipamento possui um sistema de equalização de pressão por meio de fluído interno do motor. Então, antes da instalação da bomba, a mesma precisa ser posicionada na vertical com o flange de sucção para baixo, após ser retirada da embalagem, para que o sistema de equalização de pressão fique acessível. Desta maneira para assegurar o total preenchimento interno da bomba, é necessário, retirar o filtro equalizador de pressão, verificar o nível de fluído interno e, caso necessário, completar com água limpa e recolocar o filtro.

Caso a bomba tenha permanecido parada por um longo período antes de sua instalação, pode ter ocorrido a oxidação dos anéis de desgaste com o rotor e consequentemente o travamento do mesmo. Isto ocorrendo, deve-se girar manualmente o rotor da bomba, tentando destravá-lo.

Montagem em Poço de Sucção

O barrilete de recalque deve estar montado, em perfeito alinhamento vertical e devidamente ancorado, conforme o esquema de instalação.

Executar uma pré-montagem da bomba no barrilete de recalque e à curva 90º com olhal de içamento.

Posicionar o conjunto para a descida no poço.

Suspender o conjunto pré-montado pelo olhal, por meio do dispositivo de içamento e começar a descer o conjunto.

Encaixar no tubo uma braçadeira ou suporte de sustentação, que irá apoiar o conjunto na boca do poço (laje).

Fixar a curva 90º à junta de desmontagem ou à tubulação de recalque (conforme o esquema de instalação e/ou projeto), executando os ajustes necessários para o correto posicionamento do conjunto e executar os ajustes finais da braçadeira ou do suporte de sustentação.

Montagem em linha de recalque

Montar a motobomba sobre sua base, conforme o projeto, deixando-a alinhada com a tubulação, verificando o item "Disposição de conjunto motobomba com base metálica". Caso o equipamento não disponha de base metálica efetuar a base de concreto, seguindo orientações do item "Conjunto motobomba de eixo horizontal monobloco".

Montar os flanges de maneira que a bomba fique alinhada adequadamente à tubulação e não sejam transmitidos esforços ao seu corpo, ou seja, as tubulações de sucção e recalque não devem ficar apoiadas nos flanges da bomba.

Ligação elétrica e partida inicial

Efetuar a conexão dos cabos de alimentação e proteção.

A verificação do sentido de giro deve ser feita ligando e desligando a bomba rapidamente, com a bomba no chão (na horizontal), sem permitir que o conjunto atinja sua rotação máxima de trabalho. Comparar com a plaqueta indicativa do sentido de giro fixada na carcaça da bomba.

No momento da partida inicial, devem estar presentes o representante da contratada, as fiscalizações das áreas civil, elétrica e mecânica da Sanepar, e, se solicitado, o técnico do fabricante.

a) Abrir as válvulas de bloqueio de sucção (quando aplicável).
b) Ligar o equipamento e deixar a funcionar com a válvula de recalque parcialmente aberta, verificando a pressão, corrente elétrica e vazão, observando as características nominais do equipamento. Este procedimento deve ser ainda mais cauteloso durante o enchimento da linha de recalque.

c) Deixar a bomba funcionar durante duas a três horas, verificando as condições hidráulicas, elétricas e mecânicas, providenciando os ajustes finais.
d) Repetir o mesmo procedimento para todas as bombas instaladas na elevatória.

014001054 Conjunto Motobomba dosadora

A instalação deve seguir as orientações descritas no manual do fabricante e respeitar o projeto.

014002 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

Devem ser instalados conforme projeto e detalhes do fabricante.

A capacidade de carga dos equipamentos de movimentação deve atender ao elemento de maior massa que possa ser transportado. Os percursos da altura de elevação da talha e de deslocamento longitudinal e transversal, no caso de ponte rolante, devem permitir a retirada, movimentação e reposição dos equipamentos, válvulas e conexões constituintes da estação elevatória.

Para a instalação dos equipamentos de movimentação devem ser previstas junto às vigas, as aberturas em portas e paredes para livre movimentação e manutenção dos elementos instalados.

014002001 Instalação de monovia

Será instalada conforme indicação de projeto e especificação do fabricante. Suas dimensões e capacidade de carga devem atender as especificações da Sanepar.

A monovia deve ser uma peça única, fabricada com perfis laminados e com curvas, quando necessárias, com raio que permita o translado sem obstáculos do carro troley da talha. Deve ser verificado o seu perfeito alinhamento e nivelamento antes da fixação definitiva. Estando a monovia devidamente fixada, deve-se proceder os retoques no revestimento de proteção, e deve-se também instalar o carro troley e o stop nas extremidades da monovia.

Por ocasião da concretagem da estrutura em que será instalada a monovia, devem ser deixados chapas de espera com chumbadores do tipo gancho entrelaçados com a ferragem da estrutura; chapa de espera com parafusos soldados na mesma, fixada na ferragem da estrutura com solda e depois recoberta com concreto ou uma fixação da monovia através de tirantes externos na

viga de concreto conforme definição no projeto executivo, conforme indicação expressa na Especificação Básica da Sanepar.
Deve-se conferir o tamanho da monovia (bitola, perfil e comprimento), atendendo a especificação da Sanepar.

Deve-se evitar, ao máximo, a execução de emendas, mas caso não seja possível, a Contratada deve inspecionar os cordões de solda emitindo laudo técnico por profissional habilitado. O procedimento de inspeção será realizado por partículas magnéticas, liquido penetrante ou ultrassom garantindo a segurança da instalação.

Todo o revestimento superficial (pintura) da estrutura metálica deve atender a Especificação Básica da Sanepar ou definida na especificação do próprio equipamento.

Executar o ajuste do troley por meio de posicionamento das arruelas e porcas que acompanham o equipamento.

Finalmente deve-se proceder os retoques necessários tanto na pintura de proteção como no acabamento, lubrificar a talha e o carro, verificar funcionamento do conjunto e fazer prova de carga de acordo com a norma ABNT. Em caso de ocorrência de deformações aparentes ou algum item que não atenda a referida norma, a Contratada deve realizar a correção do sistema de içamento.

014002002 a 014002005 Instalação de ponte rolante

A instalação de ponte rolante deve, obrigatoriamente, ser realizada pelo fabricante com emissão de laudo de instalação e ART de fabricação e instalação.

A ponte rolante será apoiada sobre os trilhos metálicos, que serão fixados à estrutura de concreto armado. O posicionamento, ajuste e fixações devem ser executados conforme as orientações a seguir:

a) posicionar os trilhos, com aferição do alinhamento, nivelamento e paralelismo com auxílio de equipamento topográfico e ajustá-los nos pontos de fixação, através de calços e acertos da estrutura;
b) posicionar a viga da ponte depois de fixar os trilhos, fazendo com que as suas rodas se encaixem perfeitamente sobre eles;
c) providenciar os ajustes para que a ponte se movimente sem interferências. Fixar os trilhos definitivamente através do travamento dos chumbadores e colocar os “stop” nas extremidades dos trilhos;

d) colocar o carro (“troley”) sobre as vigas da ponte rolante e providenciar os ajustes necessários;
e) colocar os “stop” nos trilhos do carro;
f) executar a instalação elétrica que deve ser feita por pessoal qualificado, com fiscalização da Sanepar, verificando todos os parâmetros pertinentes;

Complementando a instalação, pendurar a talha no “troley”, verificar a pintura e os retoques necessários, tanto de proteção como acabamento; lubrificar os pontos necessários (rodas, talha, troley), verificar o funcionamento e providenciar a prova de carga.

014002006 e 014002007 Instalação de talha

A talha normalmente é utilizada como acessório de monovias e pontes rolantes. Em casos específicos, pode ser aplicada isoladamente. Preliminarmente, deve-se verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificações, principalmente capacidade de carga, tipo de gancho e comprimento da corrente de içamento. Seu posicionamento requer que a estrutura metálica, de concreto ou de madeira, seja projetada para receber e suportar a talha com a respectiva carga.

A talha deve ser fixada pelo gancho que a compõe em outro gancho ou olhal que esteja fixado solidamente à estrutura. Depois de instalada, deve ser lubrificada, verificada quanto ao seu funcionamento e executada a prova de carga.

014002008 e 014002009 Instalação de monta-cargas

Os pilares devem estar perfeitamente locados, de tal forma que os lados paralelos sejam iguais entre si em qualquer posição vertical a ser medida. Usando-se como referência as faces dos pilares, os trilhos devem ser ajustados com relação ao paralelismo, distância e prumo, e fixados obedecendo-se as medidas indicadas pelo fabricante.

Antes da montagem do monta-cargas, as peças devem ser dispostas segundo a ordem de colocação, verificando-se a qualidade e quantidades. Em seguida, instalar o monta-cargas, bem como os equipamentos de tração e sustentação, seguindo as instruções do fabricante.

Complementando a montagem, são colocadas as esquadrias de acesso ao poço, as botoeiras de comando, limitadores de curso, chave corta-corrente, “stop” e molas amortecedoras, fazendo-se também o ajuste e lubrificação do equipamento instalado. Deve ser verificada a distância entre a plataforma e a base da cabine, com espaçamento máximo de 1 cm.

Finalmente, deve ser feito teste de funcionamento, teste de carga, retoques na pintura de proteção e acabamento, regulagem final e colocação de placas de advertência quanto a capacidade do monta-cargas e da proibição para transporte de pessoas.
A montagem deste equipamento deve ter responsável técnico habilitado com emissão de ART de fabricação e instalação.

014002010 e 014002011 Instalação de Guindaste Giratório

Podem ser de base fixa ou móvel, de encaixe na base ou laje. Sua instalação deve obedecer às recomendações de projeto e do fabricante.

Deve-se observar, no momento do projeto e da análise técnica da proposta, a altura da lança com relação ao nível do solo. Esta deve estar em tal altura que seja possível para um operador alcançar o carro troley e a talha sem precisar utilizar-se de escada ou apoio elevatório.

Por ocasião da concretagem da base em que será instalado o guindaste, deve ser deixado uma chapa de espera com parafusos soldados na mesma, fixada na ferragem da estrutura com solda e depois recoberta com concreto, para depois fixar o equipamento com sua base encaixando nos quatro parafusos anteriormente instalados.

014003 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÃO

014003001 a 014003003 Registro automático unidirecional (RAU)

Pode ser instalado na posição superior (normal), nos reservatórios em que a entrada d'água seja por cima e tem a função de limitar o nível antes de extravasar água.

O sistema de acoplamento é por flanges, cabendo as observações quanto a sistemática de que os parafusos devem ser apertados na posição diametral, com auxílio de torquímetro para evitar tensões diferenciadas e/ou excessivas. Os parafusos devem ser de aço galvanizado ou aço inox.

Em reservatórios de fibra de vidro é mais comum o uso de RAU de menor diâmetro, rosqueado.

Verificar o funcionamento, de modo que o flutuador faça o percurso apenas na vertical, sem haver deslocamento no plano horizontal.

014003004 a 014003007 Reservatório Hidropneumático (RHO)

A base deve ser dimensionada, levando-se em consideração o equipamento, as dimensões, a capacidade e as condições do solo, devendo ser monolítica e executada em concreto armado. Por ocasião da concretagem, deve-se deixar espaço para a fixação de chumbadores.

Antes da instalação, verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificação da Sanepar, exigindo os laudos previstos pela NR-13 (laudos e ARTs de fabricação, teste hidrostático e ultrassom de soldas) e se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes, organizando-se segundo a ordem de montagem.

O RHO deve ser colocado sobre a base perfeitamente nivelado, ajustado e orientado segundo a vertical. Após os ajustes, proceder a fixação dos parafusos chumbadores, dos visores de nível, válvulas de segurança e conexões de tubulações. O acabamento da base deve atender as recomendações do projeto, no que diz respeito a revestimento e outros detalhes. Observar na placa da válvula o valor da pressão de abertura da mesma e seu lacre. A válvula deve ser fornecida com laudo de calibração por empresa habilitada.

Para colocar o RHO em operação deve haver um planejamento conjunto com a fiscalização da Sanepar, visto a importância do sistema para proteção da adutora.

014003008 a 014003010 Hidrante para combate a incêndio

É o equipamento que se destina a auxiliar o combate a incêndios nos centros urbanos e, normalmente, permitir uma carga rápida de caminhão tanque de combate a incêndios. A localização dos hidrantes deve estar prevista no projeto. No entanto, a dinâmica das cidades e o interesse social podem indicar a relocação de hidrantes, a qual deve ser feita necessariamente de comum acordo com o Corpo de Bombeiros e deve seguir as observações escritas na instrução técnica de instalação de hidrantes da Sanepar. Os hidrantes podem ser subterrâneos ou de coluna conforme NBR vigente. Os hidrantes subterrâneos possuem no seu corpo um mecanismo de bloqueio, acionado por chave "T" e o de coluna necessita de um registro isolado. O padrão mais comum adotado é o subterrâneo.

014004 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA

014004001 a 014004088 - Válvulas JE / JF / JR

Válvulas são equipamentos que visam proteção e regulagem dos sistemas de produção e distribuição de água.
Este item serve para todos os tipos de válvulas normalmente usadas em saneamento, ou seja, as recomendações a seguir devem ser utilizadas para todos os tipos de válvulas, tais como: gaveta, borboleta, esfera, guilhotina, diafragma, telescópica, globo, macho, com conexão flangeada, junta elástica ou rosqueadas.

As válvulas devem ser instaladas obedecendo rigorosamente as determinações do projeto e as instruções do fabricante. A montagem deve ser submetida à fiscalização da área mecânica da Sanepar.

Na abertura da embalagem, deve ser verificada a presença de todos os itens que compõem o produto (válvula, elementos de fixação, acessórios, etc.), assim como o estado superficial dos mesmos, devendo estar livres de batidas, falhas e/ou oxidação. Caso as válvulas apresentem qualquer dano ou problema no momento da inspeção descrita anteriormente, a mesma não deve ser instalada, cabendo, a critério da Sanepar, solicitar procedimentos de manutenção ou substituição imediata da mesma, sem ônus à contratante.

Para montagem de válvulas deve ser verificada a sua locação e o seu posicionamento, de acordo com o projeto e especificação básica, procedendo a conferência do diâmetro nominal (DN) e pressão nominal (PN), características elétricas (quando cabível), levando em conta ainda a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca.

Antes da montagem deve ser feita a verificação das condições das tubulações de acoplamento da válvula, cuja face deve estar obrigatoriamente perpendicular ao eixo da tubulação, bem como sua posição radial deve estar de acordo com o proposto em projeto, verificando alinhamentos e nivelamento, sendo que não será permitida a ajustagem por acréscimo de elementos metálicos entre flanges ou desbastes em superfícies usinadas, o que descaracterizaria as especificações originais de fabricação das peças. Todos os ajustes que se tornarem necessários por falta de alinhamento ou nivelamento devem ser executados nos tubos através de cortes ou desbastes, desde que autorizado pela fiscalização.

Antes do assentamento da válvula, a contratada deve limpar a peça, lubrificar, acionar o sistema de abertura e fechamento, conferindo se o indicador de abre/fecha condiz com a posição real de abertura/fechamento, verificar as condições das sedes de vedações e as próprias vedações. Este serviço deve ser executado com o acompanhamento da fiscalização.

A tubulação adjacente deve ser limpa antes do assentamento da válvula, de forma a garantir que não haja sólidos presentes no tubo antes do enchimento da tubulação.

Para o posicionamento da válvula ou registro, no seu local de montagem, a contratada deve observar as normas indicadas para levantamento e transporte pelo fabricante, evitando assim danos em sedes de vedação, vedantes, acionamentos, revestimentos e outros.

As juntas ou anéis de vedação a serem utilizados devem estar de acordo com as normas de fabricação dos flanges. Quanto às dimensões e composição do material, estes devem estar de acordo com o projeto.

Para a montagem de válvulas é importante que se observe antes o sentido de fluxo para a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendadas pelo fabricante.

Para as conexões das válvulas flangeadas, roscadas e através de juntas elásticas, devem ser seguidos os procedimentos descritos no Módulo 014 - MONTAGEM DE TUBULAÇÃO deste manual.

Para válvulas com acionamento elétrico, devem ser observadas se as características elétricas (corrente elétrica, tensão e frequência de operação) estão de acordo com o projeto elétrico.

Para válvulas com acionamento pneumático, devem ser observadas se as características técnicas do atuador (pressão de alimentação, diâmetro do conector pneumático) estão corretas. Assegurar que as linhas pneumáticas estão livres de partículas de condensado e impurezas.

Antes da instalação da válvula deve ser verificado se não existe sujeira ou resíduos na tubulação, principalmente se for uma instalação nova. Quando não seja possível a retirada manual de todas as sujeiras presentes na rede, recomenda-se que seja executada a lavagem da mesma antes da instalação da válvula.

Válvula de Alívio

As válvulas devem ser transportadas e armazenadas em posição vertical, sendo o depósito fechado e as conexões tamponadas para evitar danos aos elementos de vedação.

A fiscalização deve verificar se a pressão de abertura descrita na placa da válvula condiz com a solicitada na especificação básica/projeto. A válvula de alívio deve ser ajustada e regulada em fábrica. Caso haja necessidade de ajustes em campo, tal procedimento deve ser efetuado por profissional qualificado, que deve lacrar a mesma, e emitir laudo de teste e regulagem.

Na operação da válvula, a mesma descarrega uma vazão significativa. Portanto deve-se verificar um sistema de drenagem com capacidade compatível com a vazão de descarga.
A fixação requer conforme o porte, suporte de apoio e sua fixação devem ser feita pelos próprios flanges em derivação da tubulação principal.

Válvula de Retenção

Deve ser instalada sempre na posição indicada no projeto, observando-se o sentido do fluxo marcado por uma seta no corpo da mesma. A instalação da válvula deve seguir as distâncias mínimas recomendadas pelo próprio fabricante ou projeto mecânico/hidráulico.

Quando o equipamento for flangeado ou entre flanges o aperto dos parafusos deve ocorrer em posição diametralmente oposta, com uso de torquímetro, visando equalizar as tensões, atentando-se aos procedimentos de conexão a tubulação descritos neste manual.

Válvula Flap

As válvulas flap devem sempre ser colocadas com flange, tomando-se atenção ao espaçamento em relação a parede da estrutura, de modo a permitir o trabalho de montagem. Todos os fixadores, parafusos, porcas e arruelas de fixação do flange devem ser em aço galvanizado ou aço inox.

Em casos particulares, com previsão em projeto de instalação diretamente na parede de concreto, a válvula pode ser do tipo quadrada e tipo retangular sendo fixada por meio de chumbadores em aço inox, com fixação por meio químico, devendo ser aprovada pelo fabricante da válvula. A parede de concreto deve ser verificada com relação a sua planicidade na vertical, não devendo existir ressaltos ou saliências de concretagem. É necessária a utilização de chave de torque ou torquímetro para correto aperto, fixação e vedação. A posição de instalação deve permitir o movimento angular no plano vertical sem interferências. Pode existir no modelo a necessidade de ajuste na própria válvula para correto posicionamento de vedação e pode existir um sistema de contrapeso que alivia o esforço de abertura que necessita ajuste de regulagem.

Válvula Solenóide

Uma válvula solenóide é uma combinação de um eletroímã (e seu núcleo) com uma válvula que permite ou interrompe o fluxo do líquido. Normalmente são equipamentos pequenos cuja manipulação deve ser cuidadosa.

Antes da instalação deve-se conferir se as características da válvula (diâmetro, tensão, frequência, pressões, ΔP máximo de acionamento e dados técnicos) estão de acordo com a especificação ou projeto.

Deve ser instalada observando-se o sentido de fluxo que é indicado na própria peça e a perfeita vedação da instalação. Não utilizar excesso de fita de vedação ou outros materiais sólidos soltos no interior do tubo, que possam vir a adentrar no corpo da válvula, causando entupimentos. Recomendam-se as válvulas montadas na posição horizontal com solenóide voltado para cima, evitando o acúmulo de partículas no tubo do êmbolo.

Válvula Auto Operada (Controle)

Válvulas auto-operadas são equipamentos de controle de pressão e vazão em sistemas de abastecimento, acionadas por sistemas hidráulicos e/ou elétricos. Podem apresentar diversas funções, tais como: Redutora de Pressão, Sustentadora de Pressão, Aliviadora de Pressão, Antecipadora de Ondas, Controladora de Bomba, Controladora de Nível, Controladora de Vazão, Altitude, On-Off, Modulante, e até mesmo a associação destas funções, entre outras.

O sistema de controle hidráulico / elétrico da válvula, dotado de filtros, válvulas, tubos, pilotos, solenoides, sensores, dentre outros, são dispositivos frágeis e sensíveis, portanto, devem ser protegidos contrachoques, pancadas e manipulações grosseiras. Desta maneira, quando houver necessidade de transporte e movimentação do equipamento em obra, o mesmo deve ser de forma criteriosa, seguindo as recomendações do fabricante.

As válvulas auto-operadas podem ser utilizadas em diversas aplicações, contudo, para cada uma, existe uma configuração específica. Desta forma, no momento da instalação, deve ser confrontada a válvula com a aprovação da proposta, de forma a verificar suas características operacionais, modos de instalação e acessórios adicionais tais como placas de orifício, filtros, fontes externas de alimentação / controle. Deve ser observado ainda o correto sentido de fluxo, normalmente indicado por uma seta fundida no corpo da válvula.

Antes da instalação, há necessidade de verificar se a cota de instalação em obra está de acordo com o previsto em projeto, pois para algumas aplicações é requerida pressão mínima de operação.

As válvulas auto-operadas, em geral já apresentam regulagem de fábrica. Se houver necessidade de ajustes e parametrizações em seu sistema de controle, o mesmo só poderá ser efetuado pelo técnico da fábrica, com supervisão da fiscalização da Sanepar.

Nos casos de válvulas instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível. Avaliar fontes de água, tais como chuva, descarga de rede / adutora, infiltrações, descargas da própria válvula. A inundação das válvulas pode causar danos permanentes ao sistema de controle. Observar ainda que para válvulas com aplicação de alívio e antecipadora de onda o volume de descarga pode ser elevado, de acordo com diâmetro e pressões envolvidas.

Esta válvula requer espaço suficiente ao seu redor, para ajustes e operações de manutenção e desmontagem.
O "Start-up" e a regulagem das válvulas Auto-operada (controle) devem ser executados sempre pelo fabricante.

Válvula redutora de pressão de ação direta

As válvulas redutoras de ação direta têm a função de controle de pressão à jusante, reduzindo uma pressão de entrada mais alta e variável para uma pressão mais baixa e constante de saída, independente das variações da vazão.

Deve ser instalada, conforme recomendação do fabricante, observando o projeto e o sentido do fluxo da água, indicado através de uma seta marcada no corpo da válvula.

Esta válvula requer espaço suficiente ao seu redor, para ajustes e operações de manutenção e desmontagem.

Se houver necessidade de ajustes no controle da pressão, o mesmo só poderá ser efetuado com supervisão da fiscalização da Sanepar.

Válvula Borboleta

Válvulas do tipo borboleta são dispositivos utilizados para bloqueio, porém podem ser utilizadas também como controle de fluxo através de um disco rotativo.

As válvulas borboleta podem apresentar acionamento através de alavanca, mecanismo de redução, atuadores elétricos ou pneumáticos, montados diretamente em seu corpo ou através de haste extensora. A válvula nunca deve ser montada na tubulação de forma que o seu acionamento fique posicionado na parte inferior.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, deve existir um sistema de drenagem compatível. As válvulas devem ser içadas através de cintas presas ao pescoço do corpo ou ainda por ganchos nos furos de localização. As válvulas nunca devem ser içadas pelo mecanismo de manobra (alavanca, caixa redutora ou atuador).

A montagem da válvula com disco na posição fechada resultará em distorção e excessiva compressão da sede, provocando grandes problemas de torque de abertura e fechamento. Desta forma sua montagem deve ocorrer com o disco parcialmente aberto em aproximadamente 10º.

Para algumas normas de válvulas do tipo wafer, semi-lug ou lug, na face de contato com os flanges já existem borrachas de vedação. Nestes casos, não deve ser utilizado papelão hidráulico ou borracha lençol para vedação. Para estes modelos, deve ser promovido o afastamento dos flanges antes da instalação da válvula, de modo que seu correto posicionamento ocorra sem que haja contato com a tubulação.

Deve-se tomar cuidado durante a instalação da tubulação para assegurar que as tubulações ou flanges estão corretamente alinhados para que o disco da válvula não os toque em nenhuma situação. O desalinhamento provocará o contato entre o diâmetro externo do disco e o diâmetro interno do tubo, causando danos ao eixo do disco, aumento o torque e vazamento.

Válvula de gaveta

Válvulas de gaveta são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo. Não devem ser aplicadas para restrição de fluxo, ou seja, sua operação deve ser abertura ou fechamento total.

Existem vários tipos de válvulas gaveta, tais como: Cunha metálica e cunha elástica, corpo curto, longo, dependentes de sua norma construtiva. Sua conexão á tubulação pode ser através de flanges, junta elástica ou rosca (para pequenos diâmetros).

Para válvulas com conexão por junta elástica, deve ser observado que as dimensões das bolsas apresentam diferenças para um mesmo diâmetro nominal, de acordo com o tipo de tubo instalado. Logo, verificar se os dados identificados no corpo da válvula estão de acordo com a especificação, averiguando a compatibilidade do PN, DN, e ainda com o tubo á ser acoplado, ou seja, se o mesmo é de PVC PBA ou PVC DEFOFO / Ferro Dúctil.

O acionamento pode ser através de volante ou cabeçote, diretamente na válvula ou através de hastes de prolongamento ou com o uso de chaves T. Em casos de válvula enterrada,

utilizando-se um tubo PVC com tampa TPP (Tampa para passeio) de proteção, deve ser observado o perfeito alinhamento do tubo com o eixo de acionamento da válvula. O encaixe entre a válvula e o tubo de proteção de acionamento deve ser executado de forma á não permitir a entrada de quaisquer materiais que venha a dificultar o acesso ao cabeçote da válvula, impedindo o seu acionamento. Após a instalação, deve ser inserida a chave T e efetuada uma manobra completa. Caso haja dificuldade no encaixe da chave T, deve ser refeita a instalação.

Válvula Esfera (monobloco ou tripartida) ou Macho

Válvulas de esfera e válvulas macho são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo. Consistem em uma esfera ou cilindro perfurado com movimento rotativo.

Sua conexão á tubulação pode ser através de flanges ou rosca. O acionamento pode ser através de alavanca manual ou atuadores (elétrico ou pneumático).

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

Antes da instalação, para o caso de válvulas roscadas, certificar-se que não há sujeiras ou materiais que possam danificar a rosca, além disso, confrontar o tipo de rosca da válvula com a rosca do tubo (Ex. NPT e BSP) e demais características técnicas já citadas neste manual.

Válvula Guilhotina

Válvulas guilhotina são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo de fluidos que apresentam grande quantidade de materiais sólidos em suspensão.

Sua conexão à tubulação pode ser através de flanges, lug, ou semi-lug.

As válvulas tipo guilhotina podem apresentar acionamento através de volante, mecanismo de redução, atuadores elétricos ou pneumáticos, montados diretamente em seu corpo ou através de haste extensora.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

Válvula diafragma

Válvulas diafragma são dispositivos utilizados para bloqueio de fluxo de fluidos com sólidos em suspensão. Sua conexão a tubulação pode ser através de flanges ou rosca (para pequenos diâmetros).

A válvula diafragma funciona à partir da movimentação do diafragma instalado entre o corpo da válvula e seu comando. O diafragma é fixado ao compressor, haste e volante. Através do giro do volante, a haste central desloca o compressor e o diafragma para cima, deixando o fluido passar livremente ou desloca o compressor e o diafragma para baixo até encostá-lo na sede do corpo, bloqueando totalmente a passagem do fluido.

Podem ainda apresentar acionamento através de atuadores elétricos ou pneumáticos.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

Válvula globo

Válvulas globo são dispositivos utilizados para bloqueio, e são as mais indicadas para regulagem e restrição de fluxo. Sua conexão a tubulação pode ser através de flanges ou rosca (para pequenos diâmetros).

Podem apresentar acionamento manual, através de volante de acionamento ou através de atuadores elétricos ou pneumáticos.

Nos casos de válvulas com atuadores elétricos, pneumáticos ou com mecanismo de redução instaladas no interior de caixas de inspeção, certificar-se que existe um sistema de drenagem compatível.

Válvula tipo ventosa

Ventosas são mecanismos de proteção da rede de água ou esgoto, com a finalidade de evitar subpressões, atenuar golpes e eliminar ar em pequenas e grandes quantidades de acordo com o seu modelo e função. Em seu funcionamento, algumas ventosas podem descarregar pequenas

quantidades de líquido ao ambiente, e também admitirem a entrada de ar no interior da tubulação.

As ventosas devem ser instaladas sempre na parte superior dos tubos, e o diâmetro de captação de ar ou de derivação deve ser compatível com o diâmetro da tubulação.
Para ventosas instaladas em caixas de inspeção ou PVs, verificar se a altura do eixo do tubo e da laje ou tampa superior possibilitam a instalação da ventosa e válvula de bloqueio, e acesso compatível para manutenções. Nestas situações, deve haver abertura para ventilação e sistema de drenagem compatível.

No momento da instalação, as ventosas devem ser confrontadas com a aprovação técnica, verificando o seu modelo, tipo de atuação, diâmetro nominal (DN) e pressão nominal (PN), e de acordo com o projeto, seus locais específicos de instalação devem ser identificados.

014004089 a 014004092 Válvula telescópica

A válvula telescópica é um equipamento utilizado nas estações de tratamento de água e efluentes para controle de níveis ou descargas de lodos em decantadores.

A válvula consiste de um tubo camisa telescópico acionado por um pedestal de suspensão, que faz com que este se desloque na vertical sobre um tubo fixo.

A curva de inferior de alimentação da válvula deve apresentar pés de apoio e estar fixada no fundo da caixa através de chumbadores.

Em sua montagem, deve ser avaliado o perfeito alinhamento entre o tubo fixo e o tubo camisa, de forma à não haver contato direto entre eles durante a manobra. A haste de acionamento deve estar perfeitamente na vertical visando não haver vazamentos na válvula.

Após a montagem, a vedação da borracha deve ser testada em campo de forma a garantir estanqueidade do fluxo.

014005 INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA

Neste item estão contemplados os diversos tipos de juntas que são usadas para facilidade de manutenção, de remoção e reposição de equipamentos, amortecimento de vibrações, adequação de pequenas diferenças de medidas na obra, vedação e recuperação de tubulações e acoplamento para tubulações.

Após o recebimento, a junta deve ser armazenada em obra de maneira adequada, seguindo as recomendações do fabricante, jamais sendo armazenada diretamente sobre o solo.

Antes da instalação, a junta e todos os seus acessórios devem ser conferidos. O local de deve ser inspecionado e preparado para garantir a condição necessária e, somente então, a junta deve ser transportada para o local de instalação.

Caso seja detectada alguma irregularidade no local da instalação e/ou com o material e seus acessórios, o fato deve ser registrado no Boletim Diário de Obra (BDO), e comunicado a fiscalização da Sanepar.

Qualquer que seja o tipo de junta utilizada é necessária uma limpeza manual das peças, removendo todo o material depositado, óleos e graxas.

Quando se efetivar um corte na tubulação as pontas devem ser biseladas e aparadas as rebarbas.

No caso de serem acoplados tubos cortados ou rosqueados, parafusos, porcas ou peças metálicas, as mesmas devem ser livres de qualquer rebarbas, amassamento ou oxidação que possam diminuir a precisão da ajustagem das peças e consequente vedação.

Nos anéis de vedação deve ser utilizada a pasta lubrificante recomendada pelo fabricante.

Antes da instalação de uma junta, verificar os tipos de materiais, dimensões dos tubos, ângulos, alinhamento e afastamento entre eles, comparando-os com as características técnicas da junta a ser instalada.

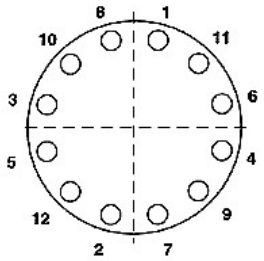
Em caso de tubulação/junta enterrada, os parafusos devem ser protegidos com graxa, e o conjunto envolvido com lona plástica fixada com arame para proteção das peças.

A instalação de juntas deve, obrigatoriamente, ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar, que verificará as condições de vedação, estanqueidade e fixação, quando houver a operação do sistema.

Nas juntas que utilizam parafusos devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Verificar a posição do contraflange, centralizando-o e, depois, apertar as porcas, na ordem dos números do esquema abaixo, respeitando a tabela de torque abaixo.
b) Após os ensaios hidrostáticos, é indispensável verificar o aperto dos parafusos e reapertá-los, se necessário.

c) No caso de grandes diâmetros, o aperto dos parafusos deve iniciar-se quando a conexão estiver ainda suspensa pelo gancho do equipamento de içamento. A ponta do tubo deve estar bem centrada na bolsa e o anel da junta corretamente posicionado no alojamento.



Torque de aperto dos parafusos:

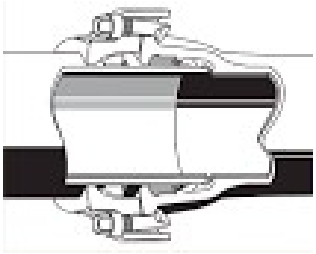
Diâmetro do Parafuso mm	Torque de aperto N.m
15	100
18	100
20	120
24	150

014005001 a 014005012 Junta adaptável

A instalação da junta deve ser feita conforme os seguintes procedimentos:

a) Limpar as pontas dos tubos e esvaziar os mesmos de quaisquer detritos;
b) Em caso de união tubo-tubo, posicionar parte central da junta no tubo fixo e parte no tubo a ser instalado;
c) Alinhar a tubulação com apoio, verificando o afastamento entre os tubos;
d) Posicionar e introduzir a junta, verificando o correto posicionamento da vedação, e alinhá-la de modo a minimizar a deflexão angular;
e) Posicionar parafusos, porcas e arruelas.
f) Com ferramentas adequadas, apertar os parafusos, alternando os apertos dos parafusos opostos de modo a realizar uma vedação uniforme.

014005013 a 014005021 junta elástica travada externamente (JTE)



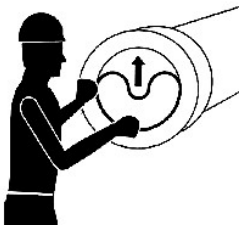
Possui travamento através de tirantes e suportes soldados nos tubos e é utilizada normalmente para pressões acima de 100 mca, permitindo pouca deflexão angular.

A instalação da junta elástica travada externamente (JTE) deve ser feita conforme indicada abaixo:

a) Limpar cuidadosamente o interior da bolsa e a ponta do tubo. Dar especial atenção à limpeza do alojamento do anel de borracha (eliminar qualquer resíduo de terra, areia, etc);
b) Limpar também a ponta do tubo e o anel de borracha;
c) Para execução do cordão de solda seguir criteriosamente a prescrição do fabricante;
d) Confirmar a existência do chanfro, assim como o bom estado da ponta do tubo. No caso de ter havido corte, o chanfro e o cordão de solda devem ser refeitos.

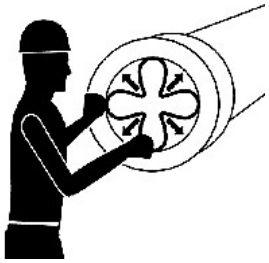
Recomendamos que a colocação do anel de borracha seja feita fora da vala.

Verificar o estado do anel assentando-o no rebaixo próprio, dando-lhe a forma de um coração;

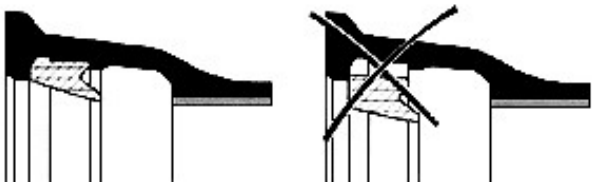


Verificar que o lado menos espesso do anel esteja voltado para o rebaixo da bolsa;

No caso de grandes diâmetros, é preferível deformar o anel de borracha em forma de cruz, para instalá-lo.

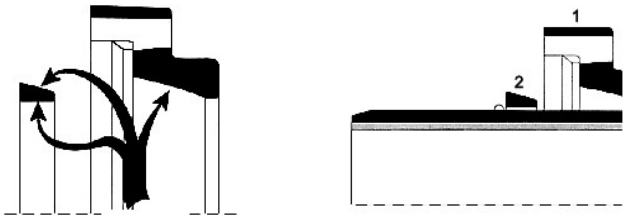


Exercer um esforço radial sobre o anel nas partes deformadas, a fim de acomodá-lo no rebaixo da bolsa.



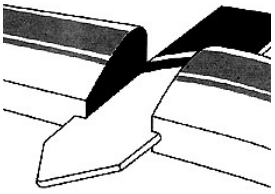
Correta Incorreta

Limpar cuidadosamente o anel de travamento e o contra-flange, principalmente nos locais indicados na figura. Colocar primeiro o contra-flange e depois o anel de travamento sobre a ponta do tubo, após o cordão de solda.

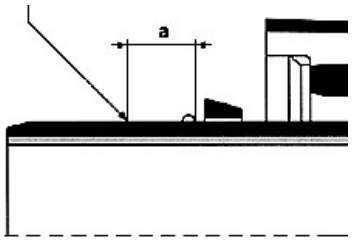


Limpar 1) Contra flange 2) Anel de trava

Sendo o diâmetro interno do anel de travamento menor que o diâmetro externo do cordão de solda, é necessário abrir esse anel com a ajuda de um calço, que se introduz na descontinuidade existente.



Para determinar a profundidade de encaixe, traçar sobre a ponta uma marcação a uma distância “a” do cordão de solda. O valor de “a” está indicado na tabela abaixo.

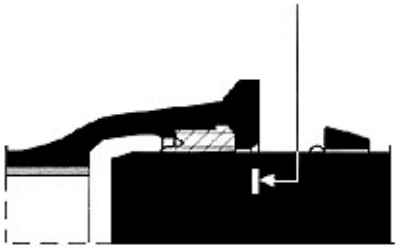


DN	a (mm)
300 a 500	30
600 a 1000	35
1200	25

Para a montagem da junta, centrar a ponta do tubo na bolsa e manter o tubo nesta posição, apoiando-o sobre dois calços;

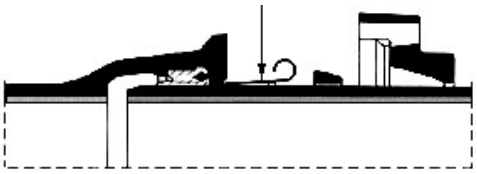
Introduzir a ponta do tubo dentro da bolsa, conservando o alinhamento e o nivelamento dos elementos a montar;

Encaixar até que a marca da profundidade encontre o espelho da bolsa. Não ultrapassar esta posição;

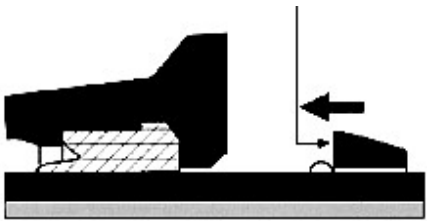


Executada a montagem, verificar se o anel está na posição correta no rebaixo, passando, no espaço anular compreendido entre a ponta do tubo e a entrada da bolsa, a extremidade de uma lâmina metálica, até que ela se encoste ao anel, em todos os pontos da circunferência, a lâmina deve apresentar a mesma penetração.

Lâmina metálica



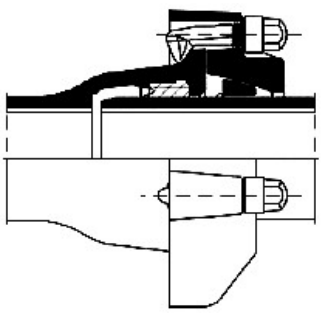
Para posicionamento do anel de travamento, desliza-lo até encostar toda sua circunferência no cordão de solda.



O posicionamento do contraflange deve ser centrado, colocando-o em contato com o anel de travamento;

Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente até estarem em contato com o contraflange;

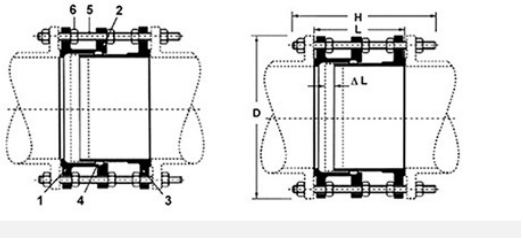
Apertar as porcas até o contraflange estar em contato com o espelho da bolsa. Este contato é facilmente detectado por um aumento muito rápido do torque de aperto.



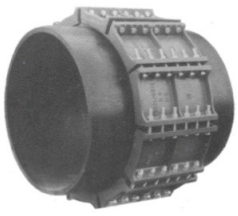
014005022 a 014005034 Junta de desmontagem travada axialmente

Esta junta é utilizada em canalizações flangeadas com o objetivo de possibilitar a desmontagem de válvulas, acessórios e equipamentos. Desapertando os tirantes, a junta pode retrair-se axialmente, permitindo a retirada de elementos da canalização.

Para correta montagem da junta, ajustar o comprimento final dentro da tolerância estabelecida pelo fabricante. Observar que a dimensão "L", representada no desenho a seguir, indica o comprimento final entre flanges após a instalação, com o objetivo de manter o ΔL (ajuste axial) dentro da sua tolerância. Verificar também a ortogonalidade entre os flanges.



014005035 a 014005047 Junta multipartida



Por sua forma construtiva de pequenos segmentos metálicos colocados à volta da tubulação e unidos através de porcas, arruelas e parafusos, sendo a vedação feita através de manta de borracha, este tipo de junta presta-se a vedar vazamentos ocasionados por furos, rupturas etc.;

sem necessidade de corte dos tubos. Pode ser usada também para unir dois tubos seccionados, mesmo que haja pequenas diferenças de diâmetros entre eles (tubos de materiais diferentes ou ovalizados).

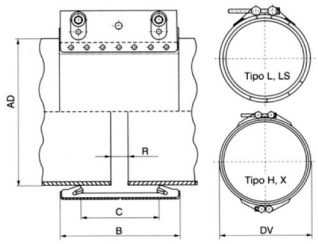
014005048 a 014005058 Cinta de vedação para tubos

É utilizada na união de pontas de tubos com espaçamento máximo preconizado pelo fabricante. Para restringir os esforços axiais é necessário o uso de tirantes ou barras roscadas, que podem ser instalados nos furos dos flanges, no lugar dos parafusos. Caso não definido no projeto há a opção de cinta de vedação com dentes de ancoragem, que cravam na superfície dos tubos. O efeito de ancoragem aumenta progressivamente, de acordo com o aumento das forças nas linhas. Não utiliza soldas, flanges ou roscas e absorve choques, amortece vibrações e permite um certo ponto de afastamento entre as pontas dos tubos.

A utilização de cinta de vedação para reparo, presta-se para tamponamento definitivo de furos, pequenas trincas em tubulações. Deve possuir uma cinta interna de aço inox a fim de admitir vácuo de modo a não danificar a borracha interna. Para a montagem é obrigatória a utilização de torquímetro.

A instalação deve ser realizada da seguinte maneira:

a) Posicionar a junta sobre o primeiro tubo;
b) Posicionar e fixar o segundo tubo de modo que os tubos estejam alinhados, devidamente apoiados e com as distâncias das pontas (R) conforme recomendação do fabricante;
c) Apertar os parafusos com um torque igual ao impresso na cinta.



014005059 a 014005064 Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic

É um tipo de junta específica para o sistema tubular Alvenius ou Victaulic, devendo ser observadas as recomendações expressas nos manuais do fabricante.

A montagem é feita externamente fixando segmentos de anéis de ferro através de parafusos e porcas.

O acoplamento possui um anel de borracha, admitindo vácuo entre os tubos de modo a não danificar a borracha internamente. Com encaixe cônico, propicia conexão sem necessidade de sua desmontagem para a união de tubos, conexões e válvulas. Para a montagem é obrigatória a utilização de torquímetro.

014005065 a 014005075 Junta tipo Gibault

Destina-se a ligar duas extremidades lisas de tubulação muito próximas, e o seu uso facilita a montagem e desmontagem de canalizações e a retirada de equipamentos.

Na montagem devem ser tomadas as seguintes providências:

a) Colocar em cada extremidade dos tubos o flange de encaixe da luva central e uma arruela de borracha e, em seguida, a luva central numa das extremidades;
b) Executar a aproximação dos tubos, deixando uma folga recomendada pelo fabricante;
c) Deslocar e centralizar a luva para a sua posição em que as extremidades dos tubos fiquem equidistantes, em seu interior;
d) Deslocar as arruelas até encostar-se à luva, aproximar o flange, colocar os parafusos e executar a conexão;
e) apertar os parafusos gradualmente até que se obtenha uma compressão suficiente das arruelas de borracha.

014005076 a 014005082 Junta de Expansão de Borracha

É projetada para absorver movimentos axiais, laterais, angulares, torsionais e vibrações em tubulações ou equipamentos. A junta pode ou não ser atirantada.

Para que a junta de expansão de borracha produza os efeitos esperados, é imprescindível que a tubulação disponha de pontos fixos devidamente dimensionados, ancorados fora das bases das máquinas vibratórias.

Sendo as juntas de expansão de borracha elementos de absorção de movimentos, têm faixas de tolerâncias definidas, sendo necessário tomar cuidado para não extrapolar esses limites.

Deve ser prevista a colocação de juntas de montagem para possibilitar a montagem e desmontagem sem transmissão de esforços a peças e equipamentos instalados. São distinguidos três tipos de acoplamentos: os com junta elástica, os com junta flangeadas e os "entre flanges". Qualquer que seja o tipo de junta utilizada, é necessária uma limpeza manual das peças, removendo todo o material depositado, óleos e graxas. No caso de serem acoplados tubos cortados ou rosqueados, parafusos, porcas ou peças metálicas, as mesmas devem ser livres de quaisquer rebarbas, amassamento ou oxidação que possam diminuir a precisão da ajustagem das peças.

014005083 a 014005097 Junta tipo Dresser

É utilizada para união de tubos de ponta, sem solda, sem flanges ou abertura de roscas e faz a vedação sobre a superfície externa do tubo por compressão de um anel de vedação. Sua montagem deve ser em posição horizontal. O torque de aperto dos parafusos deve ser o recomendado pelo fabricante, visto que varia conforme o diâmetro e a classe de pressão.
A junta normalmente deve ser instalada entre blocos de ancoragens, salvo se o modelo possuir tirantes.

014006 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO P/ AMBIENTE INTERNO C/ EQUIPAMENTO

É destinada a renovação de ar com remoção de calor gerado normalmente por motores elétricos, sopradores e compressores, permitindo trabalhos do pessoal de inspeção e manutenção no ambiente interno.

A Sanepar define o sistema de ventilação nos desenhos de projeto e especificações de equipamentos de ventilação, o tipo e sua instalação.

Os seguintes itens devem ser verificados para correta instalação e operação do equipamento:

Sistemas dutados

a) Distância de ancoragem;
b) Tipo de material da tubulação;
c) Conferir o tipo de acabamento da tubulação e espessura da camada de revestimento;
d) Conferir o tipo de conexão e vedação com o projeto;
e) Medir o ruído confrontando com a recomendação do fabricante;
f) Verificar vibração no equipamento;
g) Verificar no memorial de cálculo a compatibilidade do equipamento com o cálculo;
h) Verificar rotação e sentido de fluxo;
i) Medir corrente do motor e verificar se está conforme a corrente nominal;

j) Verificar a existência de tela de proteção e o sistema de remoção da tela

Sistemas em parede

a) Tipo de material da coifa;
b) Conferir o tipo de acabamento da coifa e espessura da camada de revestimento;
c) Conferir o tipo de conexão e vedação com o projeto;
d) Medir o ruído confrontando com a recomendação do fabricante;
e) Verificar vibração no equipamento, deixando o mesmo balanceado;
f) Verificar no memorial de cálculo a compatibilidade do equipamento com os dados do projeto;
g) Verificar rotação e sentido de fluxo;
h) Medir corrente do motor e verificar se está conforme a corrente nominal;
i) Verificar a existência de tela de proteção e o sistema de remoção da tela.

Procedimento para ancoragem de equipamentos

Executar pré-montagem com todos os elementos da ventilação com as bases não concretadas e ferragens a mostra. Fazer o nivelamento de todos os equipamentos, instalar os chumbadores alinhados com os equipamentos. Executar concretagem. Esperar a cura do concreto. Proceder a montagem dos elementos da ventilação.

014006001 a 014006002 Exaustor / ventilador

São equipamentos destinados a ventilar depósitos de cilindros de cloro, salas de cloradores, fluoretadores e salas de motores elétricos.

Devem ser instalados próximos ao nível do piso em sala de cloro; a meia altura ou próximo do teto em salas de flúor; e próximo do teto em salas de bombas.

Na instalação, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes. No caso de hélice tipo axial, deve ser observado o sentido de fluxo.

Normalmente são utilizados ventiladores tipo axial, com telas de proteção e motores elétricos junto à hélice de acoplamento direto, sendo individuais destinados a cada conjunto motobomba, com direcionamento do ar difuso ao equipamento gerador do calor.

Para instalação deve ser prevista a abertura na parede de alvenaria no diâmetro do ventilador e fixado o corpo tubular com argamassa de cimento.

A posição de montagem deve ser da hélice frontal em relação ao sentido de fluxo de ar do exterior para o interior do ambiente e o motor elétrico na posição posterior.

014006003 Instalação de sistema de exaustão completo

A instalação do sistema de exaustão deve ser realizada por empresa especializada, obedecendo a projeto específico, de acordo com as diretrizes da Sanepar.

014007 INSTALAÇÃO DE COMPORTA

São utilizadas comportas com e sem mecanismo de manobra. No caso das comportas com mecanismo de manobra, é obrigatória a instalação pelo fabricante ou por sua assistência técnica autorizada.

014007001 Comporta de embutir

O conjunto da comporta é ajustado com as guias (telar) na sua fabricação e não devem ser trocadas de posição.

Deixar espaços livres, no ato da concretagem, que possibilitem a instalação da guia.

Observar o sentido de fluxo, visto que mesmo nas comportas de sentido duplo, existe um sentido preferencial.

Proteger a parte interna da guia para que não seja contaminada pelo graute.

Antes de grautear, verificar o perfeito posicionamento das guias, o correto alinhamento e nivelamento.

Depois da guia chumbada, lubrificá-las, se necessário. Conferir o alinhamento e nível novamente. Se não estiver de acordo, refazer a instalação.

Assegurar que a haste esteja lubrificada para garantir a operação normal da comporta. O lubrificante a ser utilizado deve seguir a orientação do fabricante.

Quando acionar o volante para iniciar a operação observar se a comporta está descendo nivelada, sem travamento em ambas as laterais das guias.

014007002 a 014007014 Comporta de sobrepor

O cavalete deve ser pré-montado antes do grauteamento para definição das alturas de ajustes da comporta. Executar o graute, instalar os chumbadores químicos e regulares a comporta. O conjunto da comporta é ajustado com as guias (telar) na sua fabricação e não devem ser trocadas de posição.

Verificar o sentido de fluxo da comporta.

Verificar a ondulação no concreto com uma régua, retirar os excessos e corrigir com massa epoxy. O paralelismo e verticalidade entre as paredes laterais deve ser limitado ao desvio máximo de 5 mm e o fundo do canal deve ser ortogonal às paredes, com a mesma tolerância informada.

Assentar a comporta com a gaveta fechada e instalar os chumbadores de acordo com a recomendação do fabricante. Verificar se todos os chumbadores são químicos e as barras roscadas são em aço inox, conforme especificação da Sanepar.

Usar a sequência de aperto dos chumbadores de acordo com a recomendação do fabricante.

Depois de todos os chumbadores apertados, lubrificar as guias, se necessário e conferir o alinhamento e nível novamente. Se não estiver de acordo, refazer a instalação;

Assegurar que a haste esteja lubrificada para garantir a operação normal da comporta. O lubrificante a ser utilizado deve seguir a orientação do fabricante da comporta.

Quando acionar o volante para iniciar a operação observar se a comporta esta descendo nivelada, sem travamento em ambas as laterais das guias. Com sobrecarga no volante o cavalete e o eixo não devem flambar com percepção visual.

Testes (aplicáveis para comportas de embutir e sobrepor)

Testar o funcionamento quanto a movimentos e estanqueidade, sem e com carga hidráulica.

Para testar a comporta, assegure-se de que não há qualquer objeto que possa impedir a movimentação da comporta.

Para comportas com cilindro pneumático verificar se o comprimento da haste é compatível com o percurso útil da comporta. Regular o ajuste entre o fechamento da comporta e suas vedações conforme recomendação do fabricante.

Para comportas com redutor com motor elétrico verificar se o fim de curso está regulado adequadamente com o percurso útil da comporta. Regular o ajuste entre o fechamento da comporta e suas vedações conforme recomendação do fabricante.

No caso de sistemas pneumáticos, antes de conectar o ar nos atuadores, executar limpeza da rede e purga de condensado.

014008 CHAPA DIVISORA DE FLUXO

Trata-se de dispositivos colocados na periferia do distribuidor central, de modo a garantir um equilíbrio da vazão nos tubos de descida de esgoto. A instalação das guias será por meio de parafuso e chumbadores químicos.

A guia deve ter espessura mínima de 3mm e demais dimensões compatíveis com a espessura da chapa.

014009 CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA

Trata-se de um anteparo contínuo, fixado a montante do vertedor periférico efluente, cuja finalidade é reter a escuma.

O processo de corte deve ser necessariamente a laser ou jato de água. São fixados por meio de suportes com materiais idênticos ao material das cortinas. Os parafusos devem ser de aço inox AISI 304. No caso de cortina de alumínio, os parafusos devem ser instalados com a utilização de arruela de borracha entre o parafuso e a chapa, evitando corrosão galvânica.

O nivelamento deve ser aferido por equipamento topográfico.

014010 VERTEDOR TRIANGULAR PARA REATOR

Trata-se de dispositivo de regulagem de vazão na saída do efluente.

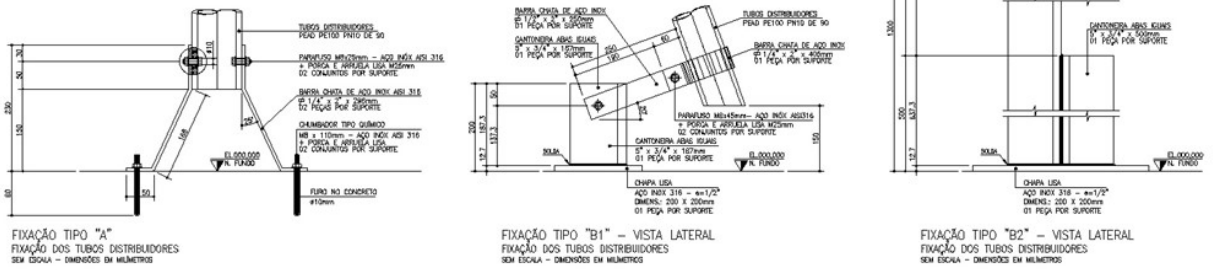
O processo de corte deve ser necessariamente a laser ou jato de água. São fixados diretamente no concreto por meio de parafusos e chumbadores químicos. Os parafusos devem ser de aço inox AISI 304. No caso de vertedor de alumínio, os parafusos devem ser instalados com a utilização de arruela de borracha entre o parafuso e a chapa, evitando corrosão galvânica.

O nivelamento deve ser aferido por equipamento topográfico.

Executar a completa vedação do vertedor ao concreto por meio de cola tipo PU.

014011 INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO

A partir dos bocais existentes na periferia do distribuidor central de vazão, o esgoto é direcionado ao fundo do reator por meio de tubos de PEAD. Os tubos serão fixados na parte superior por encaixe (anel), de modo a não permitir o seu deslocamento. Na parte inferior a tubulação será fixada por meio de suporte em aço inox AISI 316 fabricado de acordo com o seu posicionamento, conforme modelos “A”, “B1” e “B2”. A fabricação e a fixação dos suportes devem seguir o especificado no projeto.



014012 PAREDE DEFLETORA COM LONA DE PVC

Visando separar a zona de digestão da zona de decantação nos reatores é colocada internamente a uma distância pré-fixada no projeto, uma cortina vertical feita com laminado de PVC flexível conforme especificação básica.

Essa lona será esticada por meio de mecanismos específicos cujo detalhamento consta na especificação básica.

A instalação desta lona deve ser realizada pelo fabricante do produto ou por serviço técnico especializado por ele autorizado.

014013 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MANUAL

Salvo orientação do projeto, na entrada da estação de tratamento de esgotos sanitários deve ser colocada uma grade por onde deve passar todo o líquido afluente.

A grade pode ser limpa por meio manual ou mecânico. O projeto deve ser obedecido em especial quanto ao grau de inclinação, ao espaçamento das barras e aos procedimentos de limpeza. A grade deve ser instalada de tal maneira que o encaixe entre as barras periféricas e a parede do canal de entrada não exceda o valor estipulado de espaçamento da grade. Executar a vedação da grade junto com as laterais da parede de concreto.

014014 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO

Este item contempla a instalação de todos os sistemas de gradeamento mecanizado para a retirada de sólidos utilizados na Sanepar.

A instalação do sistema de peneiramento deve ser executada pelo fabricante/representante autorizado.

As tolerâncias de instalação devem ser seguidas conforme as orientações do fabricante.
Fazer a purga na linha de agua de lavagem.

Verificar se o filtro da água de limpeza dos filtros esta adequada para o processo.

Assegurar a limpeza do canal de esgoto para evitar a presença de pedras, tocos de madeira, restos de obra e etc.

Testes

Para testar o equipamento, assegurar que não existe qualquer objeto que impeça sua movimentação.

Os seguintes itens devem ser verificados no início da operação:

a) Sentido de rotação do equipamento;
b) Vazão e pressão dos bicos e aspersores conforme prescrições do fabricante;

c) Se a lavagem da tela da peneira está adequada;
d) Verificar parâmetros elétricos e mecânicos;
e) Verificar o sentido correto da rosca ou esteira transportadora;

014015 INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE TRATAMENTO PRELIMINAR

Este equipamento tem por função a retirada de sólidos com gradeamento mecanizado, da areia com rosca transportadora e da gordura através de injeção de ar e raspagem.
Atenção especial deve ser dada a compatibilização das cotas de entrada e de saída do efluente no equipamento.

014016 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS

A válvula corta chama é aplicada no reator como proteção contra propagação de explosões. É composta por um corpo, uma colmeia abafadora de chamas e uma tampa. É conectada por meio de flanges (parafusos, porcas e arruelas em aço-inox) e deve ser colocada, no máximo, a distância de 20 vezes o DN do ponto onde haja risco de chama ou explosão.

O queimador de gás é um equipamento destinado à queima do biogás produzido no processo de tratamento. Deve ser instalado no final da linha de condução do gás de acordo com o projeto e possui um sistema automático de ignição. O queimador é fixado e suportado pelo flange metálico de ligação na tubulação

014017 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AERAÇÃO

É um sistema utilizado para a transferência de oxigênio ao efluente em unidades de tratamento de esgoto.

O processo deve ser verificado com base no consumo de energia e DBO do sistema de aeração, previsto na Especificação Básica.

014018 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ADENSAMENTO DE LODO

O sistema de adensamento de lodo tem por objetivo aumentar a concentração de sólidos do lodo.

014019 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO

O sistema de desidratação tem como objetivo retirar a água, reduzindo significativamente o volume de lodo a ser destinado aos aterros sanitários ou reutilizados, quando aplicável.

014020 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE INERTIZAÇÃO DE LODO

O sistema de inertização tem como objetivo principal eliminar o risco de contaminação biológica do lodo.

014021 INSTALAÇÃO DE AGITADOR SUBMERSÍVEL PARA ESGOTO

O transporte/içamento/manuseio do equipamento deve ocorrer conforme orientações do fabricante.

A instalação da carcaça deve ser feita por chumbadores ou parafusos, conforme projeto.

Caso o projeto não especifique os parafusos, estes devem ser em aço AISI 316L. Os chumbadores devem ser previamente engastados em furos, perfeitamente nivelados e posicionados no local de assentamento.

Eventuais acertos de nível serão feitos na instalação do equipamento, com o posicionamento definitivo de chapas finas adequadas para ajustes.

O nível do líquido não pode acessar partes móveis rodantes do equipamento.

Verificar a rotação das hélices.

Após a instalação e testes dos dispositivos e equipamentos, toda a área será convenientemente limpa de detritos e entulhos resultantes da execução dos serviços.

Os testes de avaliação da funcionalidade do sistema se procederão de acordo com as recomendações do fabricante e na presença da Fiscalização da Sanepar.

014022 INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO

A instalação deve ser executada pelo fabricante ou assistência técnica autorizada.

Destina se a dispersar o efluente uniformemente sobre a superfície filtrante. Pode ser movimentado por empuxo hidráulico criado pelos bicos distribuidores de fluxo e contra fluxo instalados nos elementos distribuidores (braços) ou por motoredutor.

A montagem do distribuidor inicia-se com o chumbamento do conjunto da placa de ancoragem, a qual deve estar perfeitamente nivelada (desnível ± 0,01 mm), com uso obrigatório de equipamento topográfico e emissão de laudo.

Em seguida deve ser montada a coluna central juntamente com o seu elemento de vedação. Os parafusos devem ser apertados gradativamente em posições diametralmente opostas, com uso obrigatório de torquímetro. Também deve ser verificado o livre movimento do conjunto.

Os braços devem ser apoiados em calços, e a inclinação dos bicos distribuidores deve ser ajustada. Em seguida os braços devem ser fixados na câmara de distribuição central. Na fixação dos braços deve ser utilizado torquímetro para aperto dos parafusos. Os braços devem ser nivelados e ajustados com a regulagem dos esticadores e barras tensionadoras. Para ajuste de todos os braços deve ser utilizada topografia de precisão com emissão de laudo e com acompanhamento da fiscalização da Sanepar.

Deve ser feito um acionamento manual do equipamento para uma verificação geral. Todos os retoques de pintura e de revestimentos devem ser realizados antes do start-up do sistema.
Após a conclusão das etapas anteriores o conjunto deve ser submetido ao teste hidrostático, para em seguida ser operado com efluente.

014023 INSTALAÇÃO DE ENCHIMENTO PARA FILTRO BIOLÓGICO

A instalação do enchimento deverá seguir a recomendação do fabricante do enchimento.

014024 INSTALAÇÃO DE PONTE REMOVEDORA DE LODO

A instalação deve ser executada pelo fabricante ou assistência técnica autorizada.
A montagem inicia-se com o chumbamento do conjunto da placa de ancoragem base do mancal pivo central. Esta placa deve estar perfeitamente nivelada com a utilização obrigatória de equipamento topográfico e emissão de laudo. Devem ser montados os dois mancais de

rolamento tipo balancim nas duas extremidades do eixo mancal pivo, para em seguida ser posicionada a ponte, fixando-a nestes mancais.

Antes da fixação final dos mancais na ponte devem ser montados no outro extremo da mesma os dois carros do conjunto de acionamento, nivelando então o conjunto da ponte.

A ponte deve ser girada manualmente, a fim de definir a melhor posição das rodas sobre a pista de rolamento. Devem ser montados então os guarda-corpos, escadas, painel elétrico e coletor central para entrada de energia.

Em seguida serão montados os suportes, os braços e os conjuntos raspadores e também a caixa de escuma interligando-a ao sistema de remoção de espuma.

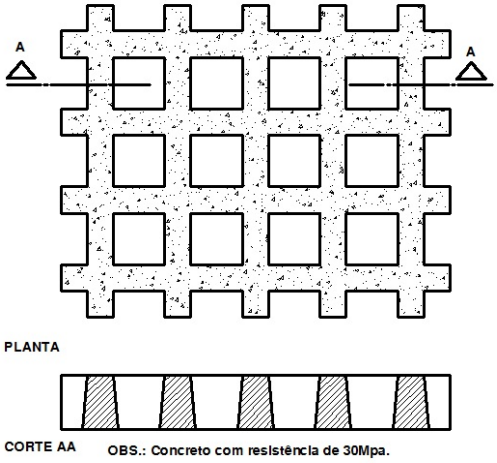
Depois de montados devem ser regulados os braços, as rodas e a inclinação dos raspadores.

O equipamento deve ser testado primeiramente com o decantador vazio. Não havendo nenhuma não conformidade, devem ser realizados os testes com água, para finalmente a realização dos testes utilizando esgoto.
Antes do equipamento entrar em operação deve ser realizada uma inspeção visual em todos os mancais e pontos de fixação desde a ponte até os carros de tração e suportes.

Verificar as condições de lubrificação dos rolamentos e mancais.

014025 LEITO DE SECAGEM

O leito de secagem destina-se a desidratar o lodo oriundo do reator ou do adensador. Deve ser executado conforme projeto. Caso não seja detalhado em projeto, a lajota de concreto colocada sobre o leito filtrante deve seguir o modelo abaixo.



014026 INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR / SOPRADOR

Os compressores apresentam-se acoplados a motores sobre bases metálicas. Os motores podem ser fixados sobre os reservatórios de ar comprimido, os quais possuem pés para fixação do conjunto.

Antes da instalação, verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e a especificação do fabricante, exigindo os laudos previstos pela NR-13, bem como todos os ensaios obrigatórios, como testes hidrostáticos e ensaios não destrutivos conforme ASME.

A locação é feita conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas. Deve-se evitar que o conjunto fique situado em locais confinados com circulação e ventilação de ar deficientes.
O conjunto deve ser posicionado sobre a base devidamente nivelada, apoiado sobre amortecedores antivibração tipo Vibra Stop dimensionados e fornecidos pelo fabricante, na posição indicada em projeto.

Após a montagem do conjunto, a tubulação de ar do compressor é instalada até o reservatório de ar (no caso de grandes compressores), à rede distribuidora, ao separador de condensado ou ao pressostato. A execução das tubulações deve satisfazer os requisitos de vedação e alinhamento adequados, possibilidade de desmontagem, lembrando que a tubulação de saída dos equipamentos deve ser sempre flexível.

Deve-se executar a instalação de tubulação de drenagem de água condensada dos reservatórios de ar para o sistema de água pluvial conforme projeto.

Concluída a instalação, devem ser executados os acabamentos necessários, atendendo-se as recomendações do projeto no que diz respeito a revestimentos e outros detalhes; procede-se a lubrificação, a eventual regulagem do pressostato, vedações, retoque na pintura de proteção e de acabamento e teste de funcionamento. Não é permitida regular a válvula de segurança.

Para colocar o motor em funcionamento, proceder conforme as indicações abaixo:

a) Verificar a existência de filtro de ar e se este está limpo e instalado corretamente, e verificar o nível de óleo do compressor e o correto tensionamento das correias;
b) Verificar o correto funcionamento do pressostato e simular a parada do motor sob o comando deste;
c) Partir o motor e verificar se a pressão do reservatório aumenta com a válvula de saída deste bloqueada. Ao mesmo tempo devem ser feitas as medidas da corrente elétrica, em cada fase respeitando as características nominais do equipamento;
d) Deixar o compressor funcionar por três ciclos de enchimento completos.

No momento da partida inicial do equipamento, além da contratada e fiscalização da obra civil, devem estar presentes a contratada e fiscalização das instalações elétricas, bem como o fiscal da instalação mecânica.

014027 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO / VASOS DE PRESSÃO

Os reservatórios de ar comprimido / vasos de pressão devem sair montados de fábrica com válvulas de segurança, que aliviará a pressão do reservatório em uma eventual elevação de pressão acima da máxima permitida, sendo esta certificada ASME. O reservatório deve atender integralmente a norma NR-13.

014028 INSTALAÇÃO DE LINHA PRINCIPAL E DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO

No sistema de produção e tratamento de ar (compressores, reservatórios, central de preparação, etc.), a interligação entre os equipamentos se da via tubos de aço galvanizado, com as saídas e entradas em mangueira flexível com trama de aço, de modo a suportar eventuais aumentos de pressão e temperatura de operação.

A rede de ar de alimentação dos quadros eletropneumáticos (QEP) ou válvulas deve ser executada preferencialmente em tubo PPR.

Considera-se rede de distribuição a que interliga as válvulas pneumáticas até o atuador. Deve ser executada preferencialmente em cobre ou em PU com resistência UV.

Deve-se tomar cuidado para que não haja vazamentos, pois estes interferem no rendimento da instalação, ocasionando aumento excessivo no consumo de energia elétrica e perdas de produção de água. Para que isso não ocorra é necessária a realização de testes de estanqueidade pertinentes.

Quando da instalação de tubos de cobre (fornecidos em rolo), as curvas e cortes devem ser executadas com a utilização de ferramentas especificas para tal, evitando a ocorrência de estrangulamento e vazamentos. A tubulação entre o atuador e a válvula deve ser continua não sendo permitindo soldas ou emendas.

Observar na execução para que seja mantida a declividade prevista em projeto, bem como as conexões executadas com as saídas na parte superior do tubo e as instalações de purgadores em comprimentos pertinentes.

014029 INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO

Ao fornecer os atuadores pneumáticos os orifícios de conexão de ar devem estar plugados, tanto no recebimento, instalação e armazenamento, antes de ser feita a conexão com as tubulações de ar comprimido do sistema.

Como a lubrificação dos atuadores vem de fábrica, a contratada não deve realizar nova lubrificação antes da instalação. A montagem e regulagem dos acessórios nos atuadores tais como sensores de fim de curso e indicadores de posição, devem ser realizadas por equipe especializada.

014030 INSTALAÇÃO DE QUADRO ELETROPNEUMÁTICO - QEP

Os quadros instalados em base de concreto devem ser içados utilizando uma quantidade mínima de suportes (olhais) de modo a não comprometer o balanceamento do peso, evitando deformações. Os quadros devem ser instalados sobre bases, canaletas ou pisos elevados com dimensões adequadas para acomodar as tubulações e os cabos. A fixação deve ser através de chumbadores.

O acesso das tubulações aos quadros deve ser feito por baixo, portanto, os quadros devem ser fechados na parte inferior por meio de chapas móveis de fácil remoção (flanges), sendo duas placas (flanges bipartidas) com furação para passagem da tubulação e uma placa central removível para manuseio das mesmas.

Os quadros de sobrepor devem ser fixados por meio de chumbadores de modo a preservar a sua integridade estrutural.
Os quadros instalados em poste devem ser fixados por abraçadeiras já previstas no QEP, de modo a preservar a sua integridade estrutural.

014031 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO

014031001 a 014031048 Medidor de Vazão

É equipamento de medição de vazão instantânea e volume totalizado de água ou esgoto em tubulação, podendo transmitir informação à distância.

Medidores de vazão Eletromagnéticos possuem geralmente os seguintes componentes:

- Tubo medidor (elemento sensor) instalado na tubulação;
- Conversor (processa o sinal elétrico gerado pelo sensor e possui display para mostrar os valores da medição e para configuração do instrumento).
- Acessórios de instalação: cabos, protetores de surto, suportes, etc.; Devem ser guardados em local adequado até o momento da instalação, que ocorre em fase posterior a instalação do tubo medidor.

Para sua instalação, devem ser observadas as recomendações do projeto, do fabricante e as que seguem:

a) Deve-se instalar o medidor com trecho reto a montante e a jusante, conforme distancias prevista em projeto. Caso não esteja indicado no projeto, devem-se seguir as recomendações do manual do fabricante.
b) Deve ser verificado o sentido de instalação do tubo medidor (seta no corpo próximo a caixa de ligação dos cabos).
c) O tubo medidor de vazão é calibrado em fábrica com seu respectivo conversor, portanto atenção especial deve ser tomada para que não ocorra a troca entre conjunto (tubo medidor e conversor).
d) Efetuar a conferência do número do TAG do medidor em relação ao projeto/local de instalação. O número do TAG pode ser observado em uma plaqueta metálica que se encontra no tubo medidor.
e) O tubo medidor só pode ser instalado com os cabos dos eletrodos e das bobinas já conectados e resinados, a fim de evitar danos irreversíveis por umidade. A outra ponta dos cabos devem ser protegidas com fita isolante especial (autofusão) ou termocontrátil para evitar a contaminação dos condutores elétricos com umidade.
f) O fluido que está sendo medido deve ser referenciado ao terra. Para isto, alguns medidores são fornecidos com o eletrodo de aterramento já embutido no medidor. Em

outros casos deve ser instalado o anel de aterramento, que é um acessório do equipamento.

g) Para medidores enterrados diretamente no solo, durante a execução da obra civil (caixas de alvenaria, paredes, pintura,) proteger o medidor com placas de madeira para evitar impactos e esforços mecânicos diretamente sobre o tubo medidor instalado na tubulação.

014031049 a 014031058 Calha Parshall

É medidor de vazão de líquidos com escoamento por gravidade, em canais abertos e sujeitos somente à pressão atmosférica. É normalmente usada para medições de vazões afluentes em estações de tratamento de água ou de esgoto sanitário.

A calha Parshall pode ser pré-fabricada, normalmente em fibra de vidro.

No caso das pré-fabricadas, objeto deste Módulo, deve-se deixar na estrutura o espaço necessário para a colocação da peça. Geralmente as calhas possuem aletas externas que devem ficar embutidas na argamassa de acabamento. Após o posicionamento da calha e nivelamento preciso, a peça deve ser grauteada no local.

014032 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO

A base deve ser construída em função das dimensões, capacidade e peso do reservatório, da natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.
Antes do início das montagens, verificar se estão disponíveis todos os equipamentos adequados, tais como guincho hidráulico em caminhão, para içamento e posicionamento do reservatório.
Para reservatórios em fibra ou em aço carbono de pequena capacidade: após o posicionamento, o reservatório deve ser fixado através de chumbadores e instalado seus acessórios tais como escadas e visores de nível. Devem-se conectar as tubulações da adutora, da rede e da descarga de modo a não forçar as conexões do reservatório; fazer os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento. Para escoamento das águas de descarga do reservatório devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

Para reservatórios em aço vitrificado ou em aço inox o fornecimento e a instalação devem atender a especificação básica da Sanepar e suas normas correlatas.

014033 INSTALAÇÃO DE ETA COMPACTA / PRÉ-FABRICADA

Devem ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante, e o local para o posicionamento deve atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deve ser construída em função das dimensões, capacidade e peso da ETA, do número e das posições dos pés de apoio, natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

A contratada / fornecedor deve dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho hidráulico em caminhão, para içamento e posicionamento da ETA.

Após o posicionamento, a ETA deve ser fixada através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, tubulações de entrada, de saída, de limpeza e extravasora de água. Completar a instalação fazendo os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga da ETA, devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

014034 INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR

Devem ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante o local para o posicionamento deve atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base de apoio deve ser construída em função das dimensões, capacidade e peso do clarificador, do número e das posições dos pés de apoio, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

A contratada deve dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho hidráulico em caminhão, para içamento e posicionamento do clarificador.

Após o posicionamento, o clarificador deve ser fixado através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, tubulações de entrada, de saída, de limpeza e extravasora de água. Completar a instalação, fazendo os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga do clarificador devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

014035 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO / INTERLIGAÇÃO

Deve ser verificado se o tipo de tubulação se adapta ao tipo de fluido que por ela irá circular. Nas tubulações em que circulam soluções químicas como sulfato de alumínio, cal, hipoclorito de sódio, cloro, flúor e outras, serão obrigatórios a instalação de tubos, peças, conexões e acessórios constituídos de material adequado a cada uso.

Para diâmetros superiores, observar o item montagem de tubulação, deste Módulo.

014036 INSTALAÇÃO DE DOSADOR

Devem ser tomadas as seguintes providências:

a) construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
b) locar o equipamento, referindo-se às tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
c) locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
d) fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a base, o que será efetivado através de acertos, ajustes ou enchimentos com calços necessários;
e) dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
f) proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;
g) fazer os ajustes e a regulagem conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações devem ser construídas rigorosamente dentro das especificações, certificando que as conexões estão totalmente estanques.

014037 INSTALAÇÃO DE CLORADOR

O clorador pode ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou a ponto de injeção do cloro na água, devem ser compatíveis com o produto, com vedação total nos pontos de junção.

Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação.

A instalação dos cloradores pode ser feita pelo fabricante, pela Sanepar, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas.

Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos "spray" de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.

014038 INSTALAÇÃO DE LAVADOR DE GÁS CLORO

O equipamento deve ser instalado no interior de caixa de contenção em concreto armado com revestimento de proteção em fibra de vidro, conforme especificação. Os materiais de fabricação do lavador devem ser resistentes ao contato com gás cloro e solução de soda caustica.

As conexões e junções do equipamento, quando executadas em obras, devem seguir estritamente as prescrições dos fabricantes e somente poderão ser realizadas por equipe especializada. O equipamento deve ser testado por completo apenas com água, para verificar algum tipo de vazamento.

014039 INSTALAÇÃO DE AGITADOR PARA ÁGUA

Os misturadores leves e portáteis são instalados através de dispositivo de fixação com rosca e manopla, que permitam fixação adequada nos locais indicados. O dispositivo de fixação é fixado em suportes chumbados na cabeceira dos tanques de proteção das misturas.
Os agitadores (estacionários) serão instalados conforme as orientações abaixo:

a) marcar as medidas corretas com referência à estrutura;
b) deixar abertura para passar o eixo propulsor das hélices e palhetas agitadoras (para facilitar a manutenção futura do equipamento) por ocasião da confecção da estrutura de suporte do equipamento. No caso de estrutura de concreto, integrar os chumbadores ou tarugos que possibilitam a fixação do equipamento;
c) verificar os alinhamentos, nivelamentos e verticalidade. A combinação do eixo vertical com o eixo horizontal deve ser perfeita;
d) efetuar o ajuste entre os componentes do equipamento;
e) fixar o mancal de escora que trabalha submerso, quando aplicável;

f) fixar o redutor e verificar a perfeita coincidência dos eixos verticais;
g) acoplar o redutor ao eixo. No caso de não haver redutor, valem as observações para o eixo motor;
h) executar o acoplamento do motor-redutor, estando o redutor acoplado ao eixo. Normalmente o motor e o redutor são fixados na mesma base, de modo que a mesma deve ficar solidária a uma estrutura resistente e o motor e o redutor solidários à base;
i) montar, ajustar e fixar as pás agitadoras no eixo, observando os espaçamentos e nivelamentos das mesmas;
j) proceder os acabamentos complementares nas estruturas próximas do equipamento;
k) executar reparos na pintura de proteção e de acabamento no equipamento, se necessário;
l) proceder a verificação funcional do equipamento e lubrificá-lo;
m) testar o funcionamento quanto aos movimentos, sentido de giro, esforços, grau de liberdade, características elétricas, sempre com o tanque em seu nível operacional.

014040 INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA

Neste item estão inseridos alguns dos procedimentos que podem aumentar a taxa de decantação de um sistema de tratamento.

014040001 Módulo pré-fabricado tipo colméia

Também chamados colmeias, em virtude da montagem dos dutos que compõem os blocos modulares serem normalmente de forma cúbica, tais módulos serão colocados dentro dos tanques decantadores na altura estabelecida pelo projeto, dispostos um ao lado do outro, de forma a preencher uma área aproximadamente igual à superfície do decantador.

A sustentação dos módulos é feita por estruturas próprias, metálicas ou de madeira, que podem ser fornecidas pelo fabricante dos módulos. Tais estruturas serão encaixadas ou fixadas na estrutura do decantador e deve-se observar, no ato da montagem, o nivelamento e a inclinação adequados.

014040002 Lona plástica

Será colocada dentro dos tanques decantadores, conforme especificado no projeto, de modo a preencher toda a área do tanque de decantação.

144003 Calha coletora em aço inox

Deve ser instalada conforme projeto, respeitando-se as cotas previstas e o perfeito nivelamento com a utilização obrigatória de equipamento topográfico com emissão de laudo.

014041 MATERIAL FILTRANTE E VIGUETA DE CONCRETO

O seixo, areia e antracito devem obedecer a uma classificação granulométrica definida. Devem ser depositados em camadas distintas sobre o fundo falso do filtro, obedecendo a ordem previamente estabelecida. Ao se depositar a primeira camada, constituída pelo material filtrante de diâmetro maior (seixo), deve-se tomar cuidado para que não sejam danificadas as viguetas.

As camadas devem ser distribuídas de tal forma que tenham uma espessura constante. No caso de haver antracito compondo a camada filtrante, a sua colocação só deve ser efetuada após a lavagem contra corrente da parte do leito filtrante formada por seixos e areia. Uma vez disposta a camada de antracito, praticar outra lavagem contra corrente cuja finalidade será de remover as impurezas contidas no antracito, salientando-se que esta lavagem deve ser efetuada com uma taxa (velocidade de lavagem) de acordo com o previsto no projeto.

As viguetas de concreto devem seguir as prescrições do projeto.

014042 TABLADO DE MADEIRA

Será executado de conformidade com o projeto, no que diz respeito a características do material, dimensões, encaixe, posição e outros detalhes. O material utilizado, principalmente a madeira, deve proporcionar durabilidade, resistência e apresentação condizentes com o fim a que se destinam.

014043 INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS

É utilizado para o preparo e/ou armazenamento das soluções dos diversos produtos químicos empregados nas ETAs.

O posicionamento dos tanques deve ser feito de acordo com o projeto e as instruções da fiscalização. Os tanques devem ser sem trincas, fissuras ou defeitos, devendo ser instalados de modo a permitir fácil limpeza, manobras dos registros, visualização da régua de nível e

desobstrução das canalizações afluente e efluente. O tanque deve atender estritamente à especificação básica.

014044 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO FD

Para montagem de tubulações de barriletes, reservatórios, elevatórias e estações de tratamento, deve ser observado, no que couber, o contido no Módulo 9 - Assentamento, além das orientações de projeto e dos fabricantes dos materiais e equipamentos respectivos. Sempre que o espaço e o desenvolvimento da obra permitam é adequado fazer uma pré-montagem dos equipamentos e barrilete. Com isso serão identificadas eventuais faltas de peças, conexões e analisadas a quantidade de ferramentas disponíveis, a sua adequabilidade ao serviço e outras necessidades.

Para a montagem de todos os tipos de tubulações e conexões, devem ser seguidas as seguintes observações:

a) Verificar as peças antes de executar o acoplamento para evitar que apresentem deformações, cortes, ovalizações ou quaisquer defeitos. Todas as peças devem estar limpas e aferidas.
b) Seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes quanto a folgas, tolerâncias e lubrificantes.
c) Observar, conforme projeto, a disposição aeroespacial das peças e conexões, suportes definitivos, blocos de apoio ou ancoragem, aba de vedação/ancoragem, evitando que a transmissão de esforços nas conexões. Para suporta-las na fase de montagem devem ser providenciados calços, apoios laterais, suportes, talhas, etc., utilizados de modo a não forçar a tubulação e os equipamentos.
d) Limpeza e alinhamento das conexões e acoplamentos, conforme projeto.
e) Alinhar as peças pré conectadas a montar de forma apropriada.
f) Realizar ensaio hidrostático e ensaio de estanqueidade.
g) Devem ser executados blocos de ancoragem em certos pontos ao longo da tubulação, conforme projeto.

Ao terminar os trabalhos de um dia, as pontas dos tubos já colocados devem ser tamponadas, para evitar entrada de animais, insetos, etc.
Após a conclusão dos serviços, todo elemento auxiliar deve ser retirado do local.

014044001 a 014044027 Tubo e conexão FD JE /JE2GS / JTI (JE travada internamente)

Para tubos com até 100 mm de diâmetro, os serviços de acoplamento devem ser executados manualmente ou com auxílio de uma alavanca e cinta; para os diâmetros de 150 a 300 mm,

utilizar-se á uma ferramenta tipo tirfor com capacidade de 1.600 kgf; nos tubos com 350 a 600 mm de diâmetro, utilizar-se-á o tirfor com capacidade de 3.500 kgf; e acima deste diâmetro, devem ser utilizados dois tirfor com capacidade de 3.500 kgf.

Após a conexão executada, suportes, apoios ou travamentos devem ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

014044028 a 014044078 Tubo e conexão FD JF

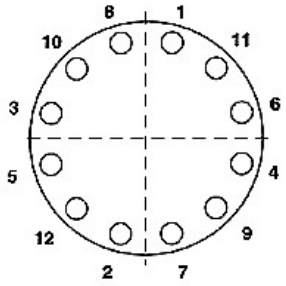
Na montagem de tubulações flangeadas, deve-se alinhar os flanges de forma que os eixos dos furos sejam coincidentes, evitando esforços dos flanges na instalação.

Observar que o flange de ferro fundido não admite momento fletor devido a sua fixação em fábrica. Ocorrendo o momento o flange irá desacoplar do tubo de ferro fundido.
Fazer um exame visual dos filetes do parafuso e porcas constatando a não existência de material estranho entre eles e que não haja qualquer amassamento ou quebra de crista dos filetes. Retirar por processo manual ou mecânico qualquer resíduo estranho ou proveniente da oxidação que esteja depositado entre as ranhuras.

Para os flanges de ferro fundido, deve ser feito um exame visual a fim de se detectar a existência de trincas.
Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados, deixando espaço suficiente entre eles para a colocação da junta de vedação conforme especificada no projeto.

Colocar os parafusos, as duas arruelas e a porca executando a aproximação dos flanges. O aperto inicial será apenas para que a junta de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir, observando se a junta não foi danificada e está perfeitamente locada, apertar as porcas, na sequência dos números do esquema e torque abaixo.

Torque de aperto dos parafusos:



Diâmetro do Parafuso mm	Torque de aperto N.m
15	100
18	100
20	120
24	150

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

014044079 a 014044095 Tubo e conexão FD JM

As conexões fabricadas com junta mecânica, geralmente são: luva de correr, te, curva, etc.

É utilizada para montagem e desmontagem de válvulas e tubulações, possuindo um anel metálico que comprime o anel de vedação através de parafusos externos. A junta mecânica não é destinada a absorver a força do empuxo axial decorrente da pressão interna da tubulação.

A junta mecânica deve ser instalada como segue:

a) Limpar cuidadosamente o interior da bolsa da conexão. Dar atenção especial à limpeza do alojamento do anel da junta (eliminar qualquer resíduo de terra, areia);
b) Limpar a ponta do tubo e o anel de borracha;
c) Verificar o bom estado da ponta do tubo;
d) Fazer deslizar o contra flange na ponta, depois o anel de borracha (com os furos voltados para o contra flange);
e) Introduzir a ponta até o fundo da bolsa, mantendo o alinhamento das peças a montar, e depois recuá-la cerca de 1 cm;
f) Fazer deslizar o anel de borracha sobre o tubo, até encaixá-lo no seu alojamento; deslizar em seguida o contra flange até encostá-lo no anel de borracha;
g) Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente até encostar-se ao contra flange.
h) Apertar, obedecendo a tabela de torque.

014045 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO AÇO/BRONZE

014045001 a 014045021 Tubo e peça de aço JS

Este item refere-se a montagem de barriletes em elevatórias, ETAs, ETEs, interligação entre reservatórios ou outras unidades, desde que caracterizadas como instalações localizadas.

Toda tubulação de aço aplicada em obras da Sanepar deve ser revestida interna (a partir de DN 600) e externamente, a fim de garantir a sua perfeita proteção, obedecendo as Normas Brasileiras que tratam do assunto.

Não havendo citação de norma específica para revestimento de tubulações, deve ser adotada a Especificação Básica, vigente na Sanepar, no ato do serviço.

Para execução de soldas em campo, o procedimento de soldagem deve seguir as Especificações Básicas da Sanepar.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

014045022 a 014045032 Tubo e conexão FG JR

As roscas de FG, nos tubos e conexões, podem ser dos tipos BSP e NPT, de maneira que com o aperto, ocorre a interferência entre os fios, garantindo a vedação com o uso de veda rosca. Todas as roscas devem ser isentas de rebarbas, com filetes uniformes, contínuos, de superfície lisa e isentas de impurezas.

Todas as roscas devem ser verificadas com calibres “passa-não-passa”. Caso a ligação rosqueada seja feita após oito horas da abertura da rosca, esta deve ser cuidadosamente limpa com escova de latão e untada com uma camada de graxa especial para proteção da superfície.

Qualquer rosca que se apresente danificada ou imperfeita não deve ser usada.

Na conexão entre duas peças de conexão fêmea, é vedada a utilização de toco de tubo roscado em substituição ao NIPLE.

As roscas devem ser estanques, com atenção especial nas tubulações instaladas verticalmente, onde a quantidade de fios rosqueados deve ser no mínimo de 80% do número de fios disponíveis.
As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser observadas, no que couber.

014046 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO PVC/RPVC/PRFV/PP/PEAD

014046001 a 014046015 Tubo e conexão de PVC/RPVC/PRFV JE/JEI

O seu manuseio deve ser cuidadoso. Para acoplamento das peças devem ser utilizados os mesmos princípios expressos no Módulo 9 - Assentamento.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

014046016 a 104046024 Tubo e conexão de PVC JS

Verificar se a bolsa da conexão e a ponta do tubo estão perfeitamente limpas, e por meio de uma lixa nº 100 tirar o brilho das superfícies a serem solicitadas. Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora ou produto similar que elimine gorduras e graxas, distribuir o adesivo com auxílio de pincel, encaixar as extremidades e eliminar o excesso de adesivo. O adesivo não deve ser utilizado para fechar furos ou preencher pequenas deformações.

Observar o tempo de cura do adesivo na própria embalagem, normalmente de 12 horas, antes de pressurizar a tubulação.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

014046025 a 014046033 Tubo e conexão de PVC JR

Para execução de roscas de PVC, usar tarraxas e cossinetes para PVC. No trabalho de confecção da rosca fazer sempre o movimento para frente de 1 volta de tarraxa seguido de um retorno de ½ volta. Isto não força demais os cossinetes e dá melhor acabamento aos filetes.

Por ocasião da montagem de uma junção rosqueada, é importante que ambos os terminais estejam bem limpos.

Qualquer rosca que se apresente danificada ou imperfeita não deve ser usada. Aplica-se sobre as roscas pasta de vedação ou fita de teflon.

Para acoplamento das peças devem ser observadas as prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

014046034 a 014046065 Tubo e conexão de PP/PEAD JS

Os acoplamentos ou junções feitas nas tubulações de PEAD ou PP podem ser soldáveis por termofusão (solda de topo, soquete ou de sela), eletrofusão (soquete ou de sela) ou por compressão.

Os acoplamentos por compressão são utilizados em diâmetros menores, normalmente nas ligações prediais.

As soldas são os acoplamentos mais utilizados nas tubulações de água potável ou de esgoto sanitário. Sempre que possível deve-se preferir as soldas de termofusão, executadas conforme orientação dos fabricantes.

As instalações aéreas merecem cuidados especiais, prevendo-se suportes e compensações para se evitar os esforços de flexão, dilatação térmica, flambagem e torção.

Os serviços de soldagem devem, obrigatoriamente, ser executados por profissional qualificado com curso específico.

As prescrições contidas no Módulo 9 - Assentamento, sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser observadas, no que couber.

014047 CORTE DE TUBO

Os tubos devem ser cortados sempre perpendicularmente ao seu eixo, com tolerância de ± 1 mm em relação ao plano de corte. Após o corte, os tubos devem ser escareados, a fim de eliminar as rebarbas.

014048 ENSAIO NÃO DESTRUTIVOS DE ELEMENTO SOLDADO

Os ensaios das soldas executadas em campo ou em fábrica devem seguir o EPS (Especificação de processo de soldagem) desenvolvido pelo contratado e assinada por um inspetor de solda N2 certificado de acordo com a norma ABNT NBR 14842.

014048001 Visual

O ensaio visual deve ser realizado em 100% no passe de raiz. A fiscalização deve observar possíveis respingos de solda, rechupe, falta de continuidade, falta ou excesso de fusão ou ainda falta de penetração. O aparecimento de qualquer um destes defeitos ensejará a repetição da solda.

014048002 Líquido penetrante

O ensaio por líquido penetrante deve ser realizado em todas as juntas soldadas. Caso haja aparecimento de defeitos a solda deve ser refeita naquele local.

014048003 Ultrassom

O ensaio por ultrassom deve ser realizado seguindo as especificações da *norma ASME V.*

014049 / 014050 / 014051 DESMONTAGEM DE JUNTA FD / AÇO / FG / PVC

As juntas desmontáveis são do tipo elástico, roscas, flanges e mecânicas. As vedações por anéis de borracha ou papelão hidráulico não permitem o reaproveitamento em nova montagem e devem ser montadas com novas vedações. As juntas soldadas de PVC, PEAD e de aço, bem como as juntas elásticas tipo 2GS não são desmontáveis.

014052 ESCADA

As escadas são utilizadas na Sanepar em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Elas devem ser produzidas conforme as normas abaixo considerando a última versão publicada:

ABNT NBR 15708 Indústrias do petróleo e gás natural - Perfis pultrudados
- Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais
- Parte 5: Perfis estruturais
- Parte 6: Escada tipo marinheiro

NR 12: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Administração – Máquinas e equipamentos.

É responsabilidade da empresa contratada a montagem e instalação dos equipamentos, que deverá ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar. Deverá ser realizada por mão de obra especializada em instalações mecânicas com Atestado de Capacitação Técnica em montagem. Caso o fornecedor não realize esse serviço, ele deverá oferecer a supervisão de montagem para acompanhar os serviços realizados por terceiro, não se excluindo da responsabilidade.
Demais detalhes devem ser obtidos na mais atualizada Especificação Básica da Sanepar que verse sobre escadas.

014052001 e 014052002 Tipo marinheiro em PRFV

As escadas tipo marinheiro em PRFV são fabricadas com perfis pultrudados conforme itens abaixo:

a) Conforme NBR 15708-1, NBR 15708-5 e NBR 15708-6;
b) O degrau deve possuir superfície externa corrugada, ranhurada, serrilhada ou revestida de qualquer material abrasivo de maneira a garantir o efeito antiderrapante citado em norma.
c) Degrau de seção cilíndrica do diâmetro mínimo deve ser de 38mm;
d) Degrau de seção quadrada ou retangular, largura da base de apoio deve ser no mínimo 38mm;
e) Engaste dos degraus nos montantes necessária para garantir rigidez e resistência;
f) Parafusos, porcas e arruelas:
    1) Devem ser aplicados de forma que fiquem com mais de 3mm expostas;
    2) Com cabeça arredondada;
    3) Sem rebarbas;

g) Sanepar adotará gaiola a partir de 2,00m, conforme NR-12. Não será aceita altura maior que 2,0m;
h) Raio do aro do guarda-corpo entre 350 a 400 mm;
i) A distância entre o centro dos degraus e o centro da circunferência do aro do guarda-corpo deve estar entre 350 mm e 400 mm;
j) O guarda-corpo deve apresentar pelo menos cinco barramentos distribuídos uniformemente ao longo do aro;
k) O vão livre entre barramentos deve ser de no máximo de 250 mm;
l) A altura de uma escada tipo marinheiro é designada pela altura máxima de trabalho, acrescida do complemento necessário à ligação com o corrimão do piso superior ou o corrimão da plataforma de descanso;
m) A altura máxima permitida para cada lance de escada é de 6 m entre as plataformas de descanso;
n) Nas plataformas de descanso as grades de piso devem atender à ABNT NBR 15708-3, o guarda-corpo deve atender à ABNT NBR 15708-2 e os perfis estruturais devem atender ABNT NBR 15708-5.

o) Sapatas, pés e sistemas de fixação vertical: cada montante lateral da escada tipo marinheiro deve ser provido de sistema que propicie fixar a escada tanto na base de apoio como na estrutura vertical. Estes dispositivos incluem, mas não estão limitados a pés, sapatas, distanciadores, sistemas de fixação.
p) A Sanepar não adotará a sapata em PRFV. Será utilizado sapata em Aço Inox 316 conforme citado no item do guarda corpo.
q) No terminal superior as partes superiores dos montantes laterais das escadas tipo marinheiro deve ser provido de terminais de acabamento.
r) Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultravioleta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro) e com pigmentação Munsell 5Y8/12;
s) Escada tipo marinheiro deverá atender o ensaio de tipo para projeto, material e método de fabricação, conforme NBR 15708-1. Deverão ser realizados ensaios conforme NBR 15708-6: Ensaio de deflexão do montante na posição horizontal, resistência mecânica do degrau, torque no degrau, resistência estática do guarda-corpo, resistência dinâmica do guarda-corpo, resistência ao fogo.

Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

014052003 Tipo marinheiro em aço inox

As escadas tipo marinheiro devem ser fabricadas em aço inox AISI 316 e devem ser projetadas especificamente para cada situação. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316. É obrigatório o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado, tanto para o projeto como para a fabricação e montagem.

014053 GUARDA CORPO

Os guarda corpos são utilizados na Sanepar em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Eles devem ser produzidos conforme as normas abaixo considerando a última versão publicada:

ABNT NBR 15708 Indústrias do petróleo e gás natural - Perfis pultrudados
Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais
Parte 2: Guarda-corpo
Parte 5: Perfis estruturais
NR 12: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Administração – Máquinas e equipamentos.

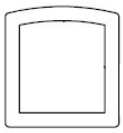
É responsabilidade da empresa contratada a montagem e instalação dos equipamentos, que deverá ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar. Deverá ser realizada por mão de obra especializada em instalações mecânicas com Atestado de Capacitação Técnica em montagem. Caso o fornecedor não realize esse serviço, ele deverá oferecer a supervisão de montagem para acompanhar os serviços realizados por terceiro, não se excluindo da responsabilidade.

Demais detalhes devem ser obtidos na mais atualizada Especificação Básica da Sanepar que verse sobre guarda corpo.

014053001 e 014053002 PRFV

O guarda corpo em PRFV deverá ser produzido em compósito moldado pelo processo de pultrusão, conforme norma. E, também:

Produzido conforme NBR 15708-1 e NBR 15708-5.
Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultravioleta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero Reforçado com Fibra de Vidro) e com pigmentação Munsell 5Y8/12.
Montantes de tubo quadrado com medidas conforme o fabricante (com elemento de reforço interno).
Corrimão e travessa de tubo quadrado abaulado com medidas conforme fabricante. Ver imagem abaixo.



CORTE - PERFIL QUADRADO ABAULADO

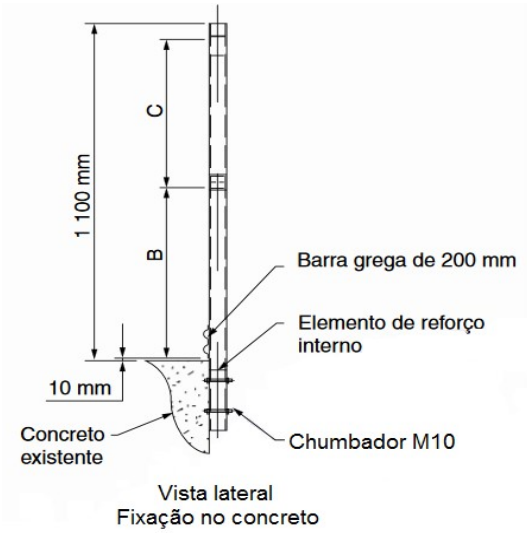
Deve ser instalado no mínimo uma travessa com altura em relação ao piso de 700 mm.
Não serão aceitos corrimão e travessa com superfícies planas.
A altura do guarda-corpo é 1100 mm conforme NBR 15708-2 e NR 12.
A altura mínima do rodapé tipo barra grega é de 200 mm.
A distância entre montantes é no máximo 1500 mm.
Guarda-corpo não pode ser descontínuo (ver mais detalhes na norma), mesmo no caso de escadas.
Sem cantos vivos.
Elementos de reforço interno e conexões devem ser em compósito.

A interligação entre os perfis deverá ser realizada com rebite estrutural em Aço Inox 316 ou parafusos com cabeça lisa em Aço Inox 316 com medidas, quantidades e resistência (cisalhamento e tração) definidas pelo fabricante conforme aplicação. Os rebites ou parafusos devem ser instalados de forma que não machuque o usuário.
O guarda corpo deverá atender os ensaios de resistência à ruptura da travessa, do rodapé, do montante e do corrimão e ensaio de flecha do montante e do corrimão.

Deve ser realizada a inspeção visual, inspeção dimensional e Dureza Barcol, conforme NBR 15708-1.
Devem ser fornecidos os relatórios de ensaios e inspeção conforme norma. Entre esses itens estão incluídos os desenhos e montagem;
O guarda corpo deve ser designado, marcado e identificado, conforme norma.
As sapatas devem ser fabricadas em Aço Inox 316, pois a agressividade do meio a ser instalado é alta.
A fixação das sapatas deverá ser conforme norma e descrição abaixo:

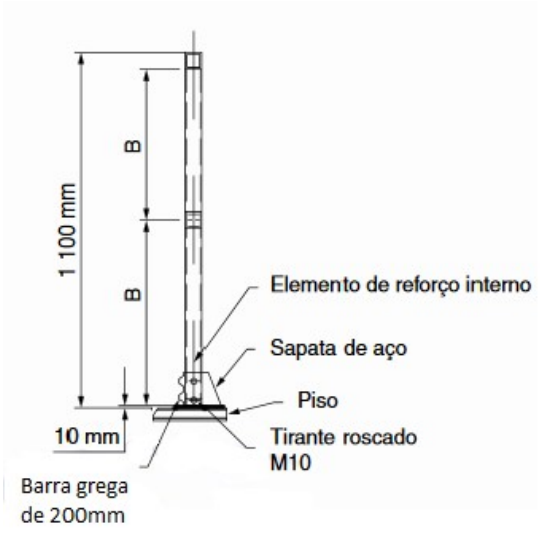
Fixação
A fixação do guarda corpo deve ser conforme os itens “C” e “E” da NBR 15708, conforme desenhos abaixo. A Sanepar adotará somente esses dois tipos de fixação que constam na norma.

TIPO “C” – Base de concreto na qual o guarda-corpo está fixado utilizando no mínimo dois chumbadores com rosca M10 ou superior. A Sanepar adotará esse sistema de fixação para todas as edificações e, em casos onde não seja possível a execução adotar instalação TIPO “E” conforme descrito abaixo.



Vista lateral
Fixação no concreto

TIPO “E” - Sapata em Aço Inox 304, fixada no piso por meio de parafusos, no formato de tubo quadrado, onde o guarda-corpo deve ser encaixado e fixado com no mínimo dois parafusos M10 ou superior.
A norma prevê a sapata em aço carbono, porém a Sanepar adotará Sapata em Aço Inox 316 devido à agressividade do meio que serão instalados (ETAs e ETEs).



014053003 Aço inox

O guarda corpo fabricado em aço inox AISI 316 e devem ser projetados especificamente para cada situação e ter o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

014054 TAMPA

Devem ser produzidas conforme as normas abaixo considerando a última versão publicada:

ABNT NBR 15708 Indústrias do petróleo e gás natural - Perfis pultrudados
Parte 1: Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais
Parte 5: Perfis estruturais
NR 12: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Administração – Máquinas e equipamentos.

É responsabilidade da empresa contratada a montagem e instalação dos equipamentos, que deverá ser acompanhada pela fiscalização da Sanepar. Deverá ser realizada por mão de obra especializada em instalações mecânicas com Atestado de Capacitação Técnica em montagem. Caso o fornecedor não realize esse serviço, ele deverá oferecer a supervisão de montagem para acompanhar os serviços realizados por terceiro, não se excluindo da responsabilidade.

Demais detalhes devem ser obtidos na mais atualizada Especificação Básica da Sanepar que verse sobre tampa.

014054001 Articulada em PRFV para vão 1,00 x 1,00 m

As tampas articuladas de PRFV serão empregadas para vãos de 1,00m x 1,00m. A tampa deve ser instalada no vão de modo que o sobreponha a laje considerando mínimo de 100mm de apoio para cada lado. Sendo assim, as tampas deverão ter medidas externas 1200 mm x 1200 mm.

A tampa deve ser produzida nas seguintes condições:

a) Grade da tampa em PRFV com:
   (1) Vigas portantes de 38,1mm (altura) e 15,2mm (largura);
   (2) Espaçamento entre as vigas portantes 31,75mm;
   (3) Espaçamento entre as vigas de ligação transversais de 150mm;
   (4) A grade não pode ser recortada;
b) Chapa lisa em PRFV, medidas e espessura conforme o fabricante;
c) Cantoneira em PRFV para quadro de acabamento, medidas e espessura conforme o fabricante;
d) Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultravioleta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro) e pigmentação Munsell 5Y8/12;
e) Nível de Integridade na ocorrência de Incêndio Nível 3;
f) Puxadores em Aço Inox 316;
g) Dobradiças em aço inox 316;
h) Porta cadeado.
i) Dispositivo para travamento quando aberta;
j) Dispositivo para travamento que mantem estanqueidade quando fechada;
k) Abertura tipo bascular;
l) Borracha de vedação para estanqueidade tipo nitrílica nos casos em que houver necessidade;
m) Os ensaios para grade deverão ser iguais aos citados no item Grade de piso em PRFV;

n) Os ensaios para chapa deverão ser os mesmos citados para os perfis estruturais citados no item Guarda-corpo em PRFV;
o) Os ensaios para a tampa:
   1. estanqueidade: Deverá ser realizado teste de estanqueidade de gases para pressão interna utilizando uma câmera isobárica e de um sistema formado com compressor e manômetro. O objetivo é verificar se haverá despressurização. Dessa forma será considerado aprovado o tipo de vedação que mantiver o ambiente com pressão controlada estanque;

   O ensaio deverá ser pago pelo fabricante.

   2. resistência: Ensaio deverá ser realizado com tampa medindo internamente 1000 x 1000mm, como segue:

   - Ser apoiada em um dispositivo de aço de forma a reproduzir o local de montagem da tampa;
   - Conjunto de tampa e apoio deverá ser posicionado em uma estrutura metálica para realização do ensaio do ensaio de carregamento em compressão.
   - Após o posicionamento da tampa no dispositivo de ensaio, marcar o centro para posicionar três chapas simulando a posição dos pés de uma pessoa.
   - Aplicar carga sendo que o controle do carregamento (através de atuador hidráulico) realizado pela deformação da peça medida em intervalos de 0,5mm a até atingir a deformação de 10mm utilizando relógio comparador dos valores de deformação obtidos;
   - Em um segundo momento, iniciar novo carregamento até 1000 Kgf e registrar as deformações para o ensaio de compressão nos valores parciais de carga;
   - Resultados obtidos deverão compor tabela e gráficos mostrando a deformação para ensaio de compressão a cada 0,5mm e os carregamentos e observações como trincas e rupturas;

014054002 PRFV

Para vãos com dimensões diferentes de 1,00 x 1,00m, a tampa pode ser fabricada em modelos diferenciados (de correr, bipartida, etc.) e devem ser projetadas especificamente para cada situação e ter o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316. Destaca-se que as exigências listadas no item 145401 devem ser atendidas no que couber.

014054003 Articulada em Aço Inox para vão 1,00 x 1,00 m

As tampas articuladas de aço inox AISI316 serão empregadas para vãos de 1,00m x 1,00m. A tampa deve ser instalada no vão de modo que o sobreponha a laje considerando mínimo de 100mm de apoio para cada lado. Sendo assim, as tampas deverão ter medidas externas 1200 mm x 1200 mm. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

014054004 Aço Inox

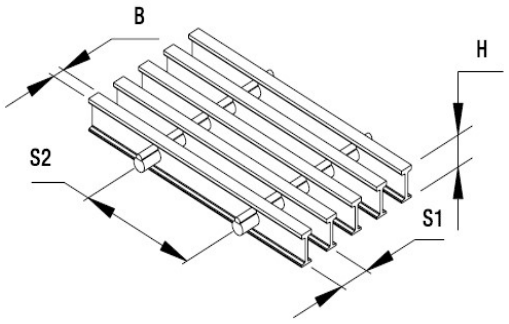
Para vãos com dimensões diferentes de 1,00 x 1,00m, a tampa deve ser fabricada em aço inox AISI 316 e deve ser projetada especificamente para cada situação e dimensão, além de ter o recolhimento de ART do profissional legalmente habilitado. Todos os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores) devem ser em inox AISI 316.

014055 GRADE DE PISO

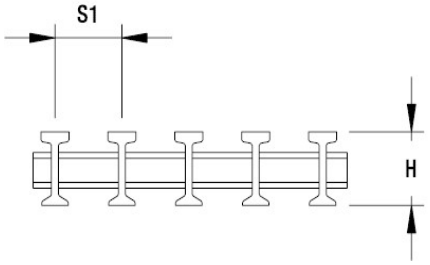
PRFV - Polímero Reforçado com Fibra de Vidro

As grades de PRFV devem ser fabricadas:

a) Conforme NBR 15708-1 e NBR 15708-3;
b) Resina fenólica (30%) resistente à raios Ultravioleta (UV) e à gases existentes em meio agressivo de Esgoto ou Cloro, (70%) Compósito de PRFV (Polímero reforçado com fibra de vidro), com pigmentação Munsell 5Y8/12;
c) Vigas portantes de 38,1mm (H) e 15,2mm (B). Ver imagem abaixo;
d) Espaçamento entre as vigas portantes 31,75mm (S1). Ver imagem abaixo;
e) Espaçamento entre as vigas de ligação transversais de 150 mm (S2). Ver imagem abaixo;



GRADE PRFV PULTRADA - PERSPECTIVA

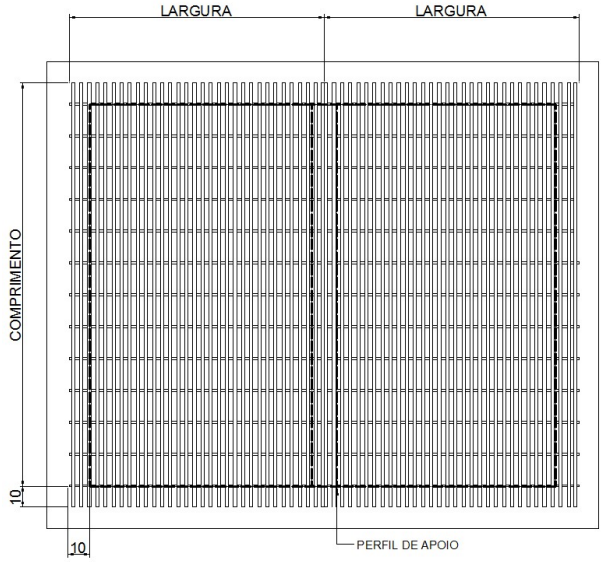


GRADE PRFV PULTRADA – VISTA

f) Nível de Integridade na ocorrência de Incêndio Nível 3;
g) Medida da grade: 1200 mm (Largura) x 1200 mm (Comprimento);
h) A grade deverá atender os ensaios de resistência ao fogo, resistência a carga estática a 130° C, de inspeção visual, inspeção dimensional;
i) Devem ser fornecidos os relatórios de ensaios e inspeção conforme norma. Entre esses itens estão incluídos os desenhos e montagem;
j) As grades devem ser identificadas conforme norma;

As grades de PRFV deverão ser instaladas em:

a) Vãos até 1000 mm x 1000 mm considerando o melhor aproveitamento das dimensões da grade, conforme imagem;

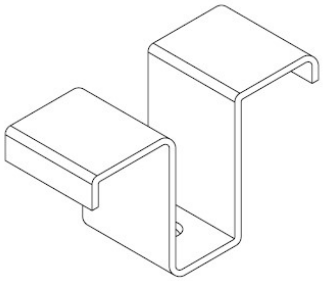


GRADE PRFV PULTRADA – EXEMPLO DISPOSIÇÃO SOBRE O VÃO

b) As vigas portantes devem estar apoiadas no menor vão (vão resistente);
c) Para casos de vãos de estruturas existentes deve ser adquirido grade sob medida;
d) A grade não poderá ser recortada.
e) A grade deve ser instalada no vão de modo que o sobreponha no mínimo 100 mm para cada lado. Sendo assim, elas não deverão estar encaixadas no vão.
f) Para larguras maiores que 1000 mm deverá ser utilizado perfil "I" ou "H" (conforme projeto) em PRFV ou Aço Inox 316, para maior resistência do conjunto;
g) Verificar nas instalações a disposição dos equipamentos, pois deve ser deixado espaço para sua retirada. Para isso, caso necessário, deve ser instalado perfil

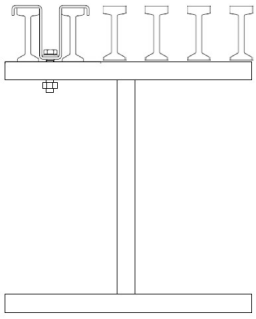
removível;

h) A fixação da grade de PRFV será feita através de um grampo de fixação conforme imagem.

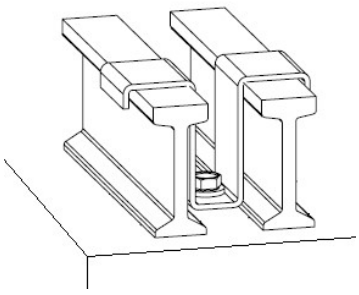


GRAMPO PARA FIXAÇÃO

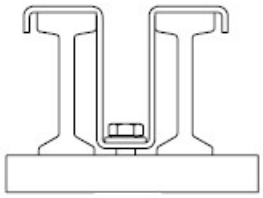
i) O grampo para fixação da grade em piso deve ter medidas compatíveis com as vigas portantes e ser confeccionado em Aço Inox 316.
j) O grampo deve ser fixado com parafuso de no mínimo ¼" x 1.1/2" e arruela em estruturas de concreto, conforme imagem.
k) O grampo para fixação da grade em perfil deve ser igual ao aplicado para concreto, porém deve ser utilizado para travamento uma porca, conforme imagem.
l) Deve ser instalado nas extremidades no mínimo 4 (quatro) grampos por metro quadrado de grade pultrudada.



FIXAÇÃO EM PERFIL



FIXAÇÃO EM CONCRETO



FIXAÇÃO EM CONCRETO

014056 DESLOCAMENTO PARA INTERLIGAÇÕES

O deslocamento onde há canteiro de obra não devem ser remunerados em função de haver uma estrutura local já está preparada para este fim. Para trabalhos executados fora da unidade da base (canteiro de obra) deve previsto tantos deslocamentos quanto forem necessários para execução dos serviços eletromecânicos. Esta planilha de deslocamentos deve estar alinhada

com os tempos previstos para as montagens. Desta forma, deve se manter uma planilha orçamentária com os serviços previstos e as horas estimadas para os trabalhos para comprovar os dias de deslocamento. Os deslocamentos para a refeição devem ser previstos e considerado até os canteiros de obras.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NB 284 - Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão - Aquisição, Instalação e Utilização.

NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

NBR 5580 - Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos - Requisitos e ensaios.

NBR 5667 - Hidrantes Urbanos de Incêndio.

NBR 6925 - Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação.

NBR 7677 - Junta mecânica para Conexões de Ferro Fundido Dúctil.

NBR 10285 - Válvulas industriais - Terminologia.

NBR 10354 - Reservatórios de Poliester Reforçado com Fibra de Vidro.

NBR 11885 - Grade de Barras Retas, de Limpeza Manual.

NBR 12430 - Válvula-gaveta de ferro fundido nodular.

NBR 15055 - Válvulas de bronze

NBR 14968 - Vávula gaveta ferro dúctil cunha emborrachada

NBR NM ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca.

NBR 7821 - Tanques soldados para armazenamento de petróleo e derivados;

NBR 15623 - (Partes 1,2 e 3) - Máquinas elétricas girantes - Dimensões e séries de potências para máquinas elétricas girantes - Padronização;

NBR 5629 - Execução de tirantes ancorados no terreno;

NBR 5647 - (Parte 1) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos gerais;

NBR 5647 - (Parte 2) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,0 MPa;

NBR 5647 - (Parte 3) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 MPa;

NBR 5647 - (Parte 4) - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e diâmetro nominal até 100 mm - Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,6 MPa;

NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura;

NBR 5680 - Dimensões de tubos de PVC rígido;

NBR 5921 - Bobinas e chapas finas a laminadas a quente de aço de baixa liga, resistentes a corrosão atmosférica, para uso especifico - Requisitos;

NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação;

NBR 6648 - Chapas grossas de aço carbono para uso estrutural;

NBR 6916 - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal;

NBR 7259 - Comportas hidráulicas - Terminologia;

NBR 7318 - Elastômero vulcanizado para uso em veículos automotores - Determinação da dureza;

NBR 7348 - Pintura industrial - Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento;

NBR 7362 (Parte 2) - Sistemas enterrados para condução - Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;

NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;

NBR 7531 - Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para esgotos sanitários - determinação da absorção de água;

NBR 7560 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou soldados - Especificação;

NBR 7561 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado - Ensaio hidrostático;

NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica - Requisitos;

NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido;

NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água - Requisitos;

NBR 7676 - Anel de borracha para conexões tipo junta mecânica;

NBR 7677 - Junta mecânica para tubulações de ferro fundido dúctil;

NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção;

NBR 7829 - Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva epóxi-alcatrão de hulha-poliamida;

NBR 7833 - Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva - Poliuretano;

NBR 7968 - Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes de coleta de interceptores - Padronização;

NBR 8220 - Reservatório de poliéster, reforçado com fibra de vidro, para água potável para abastecimento de comunidades de pequeno porte - Especificação;

NBR 8682 - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil - Especificação;

NBR 8820 - Ligas de zinco - Determinação de alumínio - Método volumétrico - Método de ensaio;

NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios;

NBR 9053 - Tubos de PVC - Determinação da classe de rigidez;

NBR 9054 - Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa - Método de ensaio;

NBR 9649 - Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimentos;

NBR 9650 - Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água - Procedimento;

NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento;

NBR 9822 - Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água - Procedimento;

NBR 9823 - Tubo de PVC rígido DEFOFO conforme NBR 7665 - Comprimento de montagem - Padronização;

NBR 9914 - Tubos de aço ponta bolsa para junta elástica - Especificação;

NBR 9915 - Anel de vedação de borracha para junta elástica e tubos e conexões de aço ponta e bolsa - Especificação;

NBR IEC 60079-14 - Atmosferas explosivas - Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas

NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;

NBR 11407 - Elastômero vulcanizado - Determinação das alterações das propriedades físicas, por efeito de imersão em líquido - Método de ensaio;

NBR 11821 - Colar de tomada de polipropileno para tubos de PVC rígido - Especificação;

NBR 11827 - Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil - Especificação;

NBR 11828 - Argamassa para revestimento interno de tubulações de aço, ferro fundido cinzento ou dúctil destinadas a condução de água - Especificação;

NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário - Procedimentos;

NBR 12309 - Execução de sistemas de revestimento com epóxi líquido para o interior e o exterior de tubulação de aço para água - Procedimento

NBR 12588 - Aplicação de proteção por envoltório de polietileno para tubulações de ferro fundido dúctil - Procedimento;

NBR 13061 - Tubos de aço com ponta e bolsa para juntas elásticas, diâmetro nominal (DN) de 700 a 1200mm - Especificação;

NBR 13747 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS - Especificação;

NBR 15487 - Membrana de poliuretano para impermeabilização;

NBR 15536 (Parte 1 e 4) - Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) - Tubos e juntas para adução de água e Anéis de borracha;

NBR 15704 - Registro

NBR 15708 - Indústria do petróleo e gás natural;

NBR 15768 - Válvula borboleta de ferro fundido nodular para saneamento;

NBR 15980 - Perfis laminados de aço para uso estrutural — Dimensões e tolerâncias

NBR 17094 – Máquinas elétricas gigantes

NR 12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

Outras normas internacionais, tais como: ASTM, ANSI, AISI, DIN, ISO, API, AWWA, etc.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014001	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA		
014001001	Cmb submerso (poço profundo) até 10 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, preparo do conjunto, posicionamento e emenda do cabo elétrico.	014001001 a 014001009 - Por unidade, ud, posicionada.
014001002	Cmb submerso (poço profundo) 11 CV a 30 CV		
014001003	Cmb submerso (poço profundo) 31 CV a 50 CV		
014001004	Cmb submerso (poço profundo) 51 CV a 80 CV		
014001005	Cmb submerso (poço profundo) acima de 80 CV		
014001006	Cmb submerso para elevatória até 10 CV		
014001007	Cmb submerso para elevatória 11 CV a 30 CV		
014001008	Cmb submerso para elevatória 31 CV a 50 CV		
014001009	Cmb submerso para elevatória acima de 50 CV		
014001010	Montagem do edutor de 1" a 1 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para montagem e descida do conjunto, inclusive fixação do cabo elétrico com braçadeira no edutor. Não está incluso o fornecimento do tubo edutor e do cabo elétrico.	014001010 a 014001015 - Por unidade, ud, de junta executada no edutor, inclusive a de ligação com o conjunto moto bomba e a de espera para o barrilete externo.
014001011	Montagem do edutor de 2” a 3”		
014001012	Montagem do edutor de 4”		
014001013	Montagem do edutor de 5”		
014001014	Montagem do edutor de 6"		
014001015	Montagem de tubo PVC 25 mm		
014001016	Cmb horizontal base e luva até 10 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, chumbamento, enchimento da base metálica (graute), inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes. O serviço de alinhamento à laser não está incluso no preço.	014001016 a 014001030 - Por unidade, ud, instalado.
014001017	Cmb horizontal base e luva 11 CV a 20 CV		
014001018	Cmb horizontal base e luva 21 CV a 50 CV		
014001019	Cmb horizontal base e luva 51 CV a 100 CV		
014001020	Cmb horizontal base e luva 101 CV a 150 CV		
014001021	Cmb horizontal base e luva 151 CV a 250 CV		
014001022	Cmb horizontal base e luva 251 CV a 500 CV		
014001023	Cmb horizontal base e luva 501 CV a 1000 CV		
014001024	Cmb horizontal base e luva acima de 1000 CV		
014001025	Cmb horizontal monobloco até 10 CV		
014001026	Cmb horizontal monobloco 11 CV a 20 CV		
014001027	Cmb horizontal monobloco acima de 20 CV		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014001028	Cmb horizontal re-autoescorvante até 20 CV		
014001029	Cmb horizontal re-autoescorvante 21 CV a 40 CV		
014001030	Cmb horizontal re-autoescorvante acima de 40 CV		
014001031	Cmb vertical de eixo prolongado até 150 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, chumbamento, enchimento da base metálica (graute), inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes. O serviço de alinhamento à laser não está incluso no preço.	014001031 a 014001044 - Por unidade, ud, instalado.
014001032	Cmb vertical de eixo prolongado 151 CV a 400 CV		
014001033	Cmb vertical de eixo prolongado 401 CV a 800 CV		
014001034	Cmb vertical de eixo prolongado acima de 800 CV		
014001035	Cmb vertical bipartida até 150 CV		
014001036	Cmb vertical bipartida 151 CV a 400 CV		
014001037	Cmb vertical bipartida 401 CV a 800 CV		
014001038	Cmb vertical bipartida acima de 800 CV		
014001039	Cmb helicoidal até 10 CV		
014001040	Cmb helicoidal 11 CV a 20 CV		
014001041	Cmb helicoidal acima de 20 CV		
014001042	Cmb lóbulo até 10 CV		
014001043	Cmb lóbulo de 11 CV a 20 CV		
014001044	Cmb lóbulo acima de 20 CV		
014001045	Cmb submersível p/ poço úmido até 10 CV	Fornecimento e mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, inclusive colocação e fixação da guia, corrente, pedestal com curva e demais acessórios. Caso seja necessária a utilização de andaime, este deve ser pago separadamente.	014001045 a 014001049 - Por unidade, ud, instalado.
014001046	Cmb submersível p/ poço úmido 11 CV a 20 CV		
014001047	Cmb submersível p/ poço úmido 21 CV a 50 CV		
014001048	Cmb submersível p/ poço úmido 51 CV a 100 CV		
014001049	Cmb submersível p/ poço úmido acima de 100 CV		
014001050	Cmb submersível, com mangote, até 20 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, fixação do mangote e posicionamento	014001050 - Por unidade, ud, instalado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014001051 014001052 014001053	Cmb anfíbia até 100 CV Cmb anfíbia até 101 a 300 CV Cmb anfíbia acima de 300 CV	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajuste, chumbamento, inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes.	014001051 a 014001053 - Por unidade, ud, instalado.
014001054	Conjunto Motobomba dosadora	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de bomba dosadora.	014001054 - Por unidade, ud, instalada.
014002	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para montagem e ajuste, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não está incluso o fornecimento dos equipamentos.	014002001 - Por metro, m, de monovia instalada.
014002001	Instalação de monovia		
014002002	Instalação de ponte rolante manual		014002002 e 014002011 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.
014002003	Instalação de ponte rolante elétrica até 2 t.		
014002004	Instalação de ponte rolante elétrica de 2,1 a 5 t.		
014002005	Instalação de ponte rolante elétrica acima de 5 t.		
014002006	Instalação de talha manual		
014002007	Instalação de talha elétrica		
014002008	Instalação de montacargas cap.até 300 kg		
014002009	Instalação de montacargas cap. 301 a 1000 kg		
014002010	Instalação de guindaste giratório até 1000 kgf		
104002011	Instalação de guindaste giratório acima de 1000 kgf		
014003	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÃO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para montagem e ajuste do RAU / RHO. Não inclui carga, transporte e descarga do equipamento.	014003001 a 014003007 - Por unidade, ud, de RAU / RHO instalado.
014003001	Registro automático unidirecional (RAU) até DN 75		
014003002	Registro automático unidirecional (RAU) DN 150		
014003003	Registro automático unidirecional (RAU) DN 200		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014003004 014003005 014003006 014003007	Reservatório hidropneumático (RHO) até 20 m3 Reservatório hidropneumático (RHO) de 21 a 40 m3 Reservatório hidropneumático (RHO) de 41 a 80 m3 Reservatório hidropneumático (RHO) de 81 a 100 m3		
014003008 014003009 014003010	Hidrante subterrâneo DN 75 Hidrante de coluna DN 75 Hidrante de coluna DN 100	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação dos hidrantes. Não está incluso o hidrante nem acessórios.	014003008 a 014003010 - Por unidade, ud, de hidrante instalado.
014004 014004001 014004002 014004003 014004004 014004005 014004006 014004007 014004008 014004009 014004010 014004011 014004012	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA Válvula JE DN 50 Válvula JE DN 80 Válvula JE DN 100 Válvula JE DN 150 Válvula JE DN 200 Válvula JE DN 250 Válvula JE DN 300 Válvula JE DN 350 Válvula JE DN 400 Válvula JE DN 450 Válvula JE DN 500 Válvula JE DN 600	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula.	014004001 a 014004070 - Por unidade, ud, de válvula instalada.
014004013 014004014 014004015 014004016 014004017 014004018	Válvula JF PN-10 DN 50 Válvula JF PN-10 DN 80 Válvula JF PN-10 DN 100 Válvula JF PN-10 DN 150 Válvula JF PN-10 DN 200 Válvula JF PN-10 DN 250	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula. Não está incluso o fornecimento dos acessórios (ABF e PPF).	

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014004019	Válvula JF PN-10 DN 300		
014004020	Válvula JF PN-10 DN 350		
014004021	Válvula JF PN-10 DN 400		
014004022	Válvula JF PN-10 DN 450		
014004023	Válvula JF PN-10 DN 500		
014004024	Válvula JF PN-10 DN 600		
014004025	Válvula JF PN-10 DN 700		
014004026	Válvula JF PN-10 DN 800		
014004027	Válvula JF PN-10 DN 900		
014004028	Válvula JF PN-10 DN 1000		
014004029	Válvula JF PN-10 DN 1200		
014004030	Válvula JF PN-16 DN 50		
014004031	Válvula JF PN-16 DN 80		
014004032	Válvula JF PN-16 DN 100		
014004033	Válvula JF PN-16 DN 150		
014004034	Válvula JF PN-16 DN 200		
014004035	Válvula JF PN-16 DN 250		
014004036	Válvula JF PN-16 DN 300		
014004037	Válvula JF PN-16 DN 350		
014004038	Válvula JF PN-16 DN 400		
014004039	Válvula JF PN-16 DN 450		
014004040	Válvula JF PN-16 DN 500		
014004041	Válvula JF PN-16 DN 600		
014004042	Válvula JF PN-16 DN 700		
014004043	Válvula JF PN-16 DN 800		
014004044	Válvula JF PN-16 DN 900		
014004045	Válvula JF PN-16 DN 1000		
014004046	Válvula JF PN-16 DN 1200		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014004047	Válvula JF PN-25 DN 50		
014004048	Válvula JF PN-25 DN 80		
014004049	Válvula JF PN-25 DN 100		
014004050	Válvula JF PN-25 DN 150		
014004051	Válvula JF PN-25 DN 200		
014004052	Válvula JF PN-25 DN 250		
014004053	Válvula JF PN-25 DN 300		
014004054	Válvula JF PN-25 DN 350		
014004055	Válvula JF PN-25 DN 400		
014004056	Válvula JF PN-25 DN 450		
014004057	Válvula JF PN-25 DN 500		
014004058	Válvula JF PN-25 DN 600		
014004059	Válvula JF PN-25 DN 700		
014004060	Válvula JF PN-25 DN 800		
014004061	Válvula JF PN-25 DN 900		
014004062	Válvula JF PN-25 DN 1000		
014004063	Válvula JF PN-25 DN 1200		
014004064	Válvula entre flanges até DN 200		
014004065	Válvula entre flanges DN 250		
014004066	Válvula entre flanges DN 300		
014004067	Válvula entre flanges DN 400		
014004068	Válvula entre flanges DN 450		
014004069	Válvula entre flanges DN 500		
014004070	Válvula entre flanges DN 600		
014004071	Válvula JR 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula.	014004071 a 014004088 - Por unidade, ud, de válvula instalada.
014004072	Válvula JR 3/4”		
014004073	Válvula JR 1”		
014004074	Válvula JR 1 ¼”		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014004075	Válvula JR 1 ½		
014004076	Válvula JR 2		
014004077	Válvula JR 2 ½”		
014004078	Válvula JR 3”		
014004079	Válvula JR 4”		
014004080	Válvula PVC JR 1/2”		
014004081	Válvula PVC JR 3/4”		
014004082	Válvula PVC JR 1”		
014004083	Válvula PVC JR 1 ¼”		
014004084	Válvula PVC JR 1 ½”		
014004085	Válvula PVC JR 2		
014004086	Válvula PVC JR 2 ½”		
014004087	Válvula PVC JR 3”		
014004088	Válvula PVC JR 4”		
014004089	Válvula telescópica até DN 150	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da válvula e demais itens (pedestal, flange, etc.). Não está incluso o fornecimento dos acessórios (ABF e PPF).	014004089 a 014004092 - Por unidade, ud, de válvula instalada.
014004090	Válvula telescópica DN 200 a DN 350		
014004091	Válvula telescópica DN 400 a DN 600		
014004092	Válvula telescópica DN 700 ou superior		
014005	INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA		
014005001	Junta adaptável DN 80	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	014005001 a 014005012 - Por unidade, ud, instalada.
014005002	Junta adaptável DN 100		
014005003	Junta adaptável DN 150		
014005004	Junta adaptável DN 200		
014005005	Junta adaptável DN 250		
014005006	Junta adaptável DN 300		
014005007	Junta adaptável DN 350		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014005008	Junta adaptável DN 400		
014005009	Junta adaptável DN 500		
014005010	Junta adaptável DN 600		
014005011	Junta adaptável DN 700		
014005012	Junta adaptável DN 800		
014005013	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 300	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas. Não inclui execução de solda em campo.	014005013 a 014005021 - Por unidade, ud, instalada.
014005014	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 350		
014005015	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 400		
014005016	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 500		
014005017	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 600		
014005018	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 700		
014005019	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 800		
014005020	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 900		
014005021	Junta elástica travada externamente (JTE) DN 1000		
014005022	Junta de desmontagem travada axialmente DN 80	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	014005022 a 014005047 - Por unidade, ud, instalada.
014005023	Junta de desmontagem travada axialmente DN 100		
014005024	Junta de desmontagem travada axialmente DN 150		
014005025	Junta de desmontagem travada axialmente DN 200		
014005026	Junta de desmontagem travada axialmente DN 250		
014005027	Junta de desmontagem travada axialmente DN 300		
014005028	Junta de desmontagem travada axialmente DN 400		
014005029	Junta de desmontagem travada axialmente DN 500		
014005030	Junta de desmontagem travada axialmente DN 600		
014005031	Junta de desmontagem travada axialmente DN 700		
014005032	Junta de desmontagem travada axialmente DN 800		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014005033	Junta de desmontagem travada axialmente DN 900		
014005034	Junta de desmontagem travada axialmente DN 1000		
014005035	Junta multipartida DN 80		
014005036	Junta multipartida DN 100		
014005037	Junta multipartida DN 150		
014005038	Junta multipartida DN 200		
014005039	Junta multipartida DN 250		
014005040	Junta multipartida DN 300		
014005041	Junta multipartida DN 400		
014005042	Junta multipartida DN 500		
014005043	Junta multipartida DN 600		
014005044	Junta multipartida DN 700		
014005045	Junta multipartida DN 800		
014005046	Junta multipartida DN 900		
014005047	Junta multipartida DN 1000		
014005048	Cinta de vedação para tubos até DN 100	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	014005048 a 014005075 - Por unidade, ud, instalada.
014005049	Cinta de vedação para tubos DN 101 a DN 200		
014005050	Cinta de vedação para tubos DN 201 a DN 300		
014005051	Cinta de vedação para tubos DN 301 a DN 400		
014005052	Cinta de vedação para tubos DN 401 a DN 500		
014005053	Cinta de vedação para tubos DN 501 a DN 600		
014005054	Cinta de vedação para tubos DN 601 a DN 700		
014005055	Cinta de vedação para tubos DN 701 a DN 800		
014005056	Cinta de vedação para tubos DN 801 a DN 900		
014005057	Cinta de vedação para tubos DN 901 a DN 1000		
014005058	Cinta de vedação para tubos DN 1001 a DN 1200		
014005059	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 20 a 200		
014005060	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 201 a 400		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014005061	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 401 a 600		
014005062	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 601 a 800		
014005063	Acoplamento tipo Alvenius / Victaulic DN 801 a 1000		
014005064	Acoplamento tipo Alvenius/ Victaulic DN 1001 a 1200		
014005065	Junta tipo Gibault DN 50		
014005066	Junta tipo Gibault DN 80		
014005067	Junta tipo Gibault DN 100		
014005068	Junta tipo Gibault DN 150		
014005069	Junta tipo Gibault DN 200		
014005070	Junta tipo Gibault DN 250		
014005071	Junta tipo Gibault DN 300		
014005072	Junta tipo Gibault DN 350		
014005073	Junta tipo Gibault DN 400		
014005074	Junta tipo Gibault DN 500		
014005075	Junta tipo Gibault DN 600		
014005076	Junta de expansão de borracha DN 32 a DN 65	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das juntas.	014005076 a 014005097 - Por unidade, ud, instalada.
014005077	Junta de expansão de borracha DN 80 a DN 150		
014005078	Junta de expansão de borracha DN 200		
014005079	Junta de expansão de borracha DN 250		
014005080	Junta de expansão de borracha DN 300		
014005081	Junta de expansão de borracha DN 400		
014005082	Junta de expansão de borracha DN 500		
014005083	Junta tipo Dresser DN 50		
014005084	Junta tipo Dresser DN 80		
014005085	Junta tipo Dresser DN 100		
014005086	Junta tipo Dresser DN 150		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014005087	Junta tipo Dresser DN 200		
014005088	Junta tipo Dresser DN 250		
014005089	Junta tipo Dresser DN 300		
014005090	Junta tipo Dresser DN 350		
014005091	Junta tipo Dresser DN 400		
014005092	Junta tipo Dresser DN 500		
014005093	Junta tipo Dresser DN 600		
014005094	Junta tipo Dresser DN 700		
014005095	Junta tipo Dresser DN 800		
014005096	Junta tipo Dresser DN 900		
014005097	Junta tipo Dresser DN 1000		
014006	**INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO P/ AMBIENTE INTERNO COM EQUIPAMENTO**	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do exaustor ou ventilador. Não está incluso o fornecimento do exaustor ou ventilador.	014006001 e 014006002 - Por unidade, ud, instalada.
014006001	Exaustor / ventilador até DN 350		
014006002	Exaustor / ventilador DN 400 a DN 600		
014006003	Instalação de sistema de exaustão completo	Fornecimento de mão de obra e equipamentos para instalação completa de todo o sistema de exaustão. Não inclui o fornecimento de materiais e equipamentos (Exaustor, ventilador, dumper, duto, grelha, suportes, etc.)	014006003 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
014007	INSTALAÇÃO DE COMPORTA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da comporta e das guias. Não inclui o fornecimento das comportas e guias.	014007 - Por unidade, ud, de comporta instalada.
014007001	Comporta de embutir até 300 x 300 mm		
014007002	Comporta de sobrepor em aço inox 150 x 150 mm		
014007003	Comporta de sobrepor em aço inox 200 x 200 mm		
014007004	Comporta de sobrepor em aço inox 250 x 250 mm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014007005	Comporta de sobrepor em aço inox 300 x 300 mm		
014007006	Comporta de sobrepor em aço inox 400 x 400 mm		
014007007	Comporta de sobrepor em aço inox 500 x 500 mm		
014007008	Comporta de sobrepor em aço inox 600 x 600 mm		
014007009	Comporta de sobrepor em aço inox 700 x 700 mm		
014007010	Comporta de sobrepor em aço inox 800 x 800 mm		
014007011	Comporta de sobrepor em aço inox 900 x 900 mm		
014007012	Comporta de sobrepor em aço inox 1000 x 1000 mm		
014007013	Comporta de sobrepor em aço inox 1200 x 1200 mm		
014007014	Comporta de sobrepor em PRFV		
014008	CHAPA DIVISORA DE FLUXO	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação, inclusive fornecimento de chapas.	014008001 e 014008002 - Área, em m², de chapa instalada, considerando a espessura final montada.
014008001	Em fibrocimento e= 2 x 8 mm		
014008002	Em fibrocimento e= 2 x 10 mm		
014008003	Guias “U” em Alumínio Anodizado	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação, inclusive fornecimento de guias.	014008003 - Por metro, m, de guia instalada.
0140090	CORTINA DEFLETORA DE ESCUMA	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento da cortina, suportes e acessórios.	014009 - Extensão, em m, de cortina instalada.
014009001	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,20 m		
014009002	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,25 m		
014009003	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,30 m		
014009004	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,35 m		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014010	VERTEDOR TRIANGULAR PARA REATOR	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento do vertedor, suportes e acessórios.	014010 - Extensão, em m, de vertedor instalado.
014010001	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,15 m		
014010002	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,20 m		
014010003	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,25 m		
014010004	Em alumínio esp= 2,5 mm, h= 0,30 m		
014011	INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE DESCIDA DE ESGOTO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para colocação dos tubos de descida e distribuição do esgoto bruto, inclusive o fornecimento do suporte. Não inclui o fornecimento da tubulação.	014011 - Por unidade, ud, tubulação de descida instalada.
014011001	PEAD DE 90 com suporte tipo A		
014011002	PEAD DE 90 com suporte tipo B1		
014011003	PEAD DE 90 com suporte tipo B2		
014012	PAREDE DEFLETORA COM LONA DE PVC	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para instalação e regulagem, inclusive o fornecimento da lona, suportes e acessórios.	014012 - Área, em m², de parede de lona instalada.
014012001	Para reator circular		
014012002	Para reator quadrado		
014013	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MANUAL	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e regulagem. Não inclui o fornecimento da grade.	014013 - Por unidade, ud, de grade instalada.
014013001	Grade com limpeza manual com área até 2,0 m²		
014013002	Grade com limpeza manual com área acima de 2,0 m²		
014014	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de gradeamento mecanizado.	014014 - Por unidade, ud, de sistema instalado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014014001 014014002 014014003 014014004	Peneira rotativa Grade escalar Step Screen Tipo rastelo	Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	
014015 014015001	INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE TRATAMENTO PRELIMINAR Sistema compacto de tratamento preliminar de esgoto	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema compacto de tratamento. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	014015 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
014016 014016001 014016002	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS Válvula corta chama Queimador de gás	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação das peças. Não inclui o fornecimento de válvula corta-chama, queimadores e tubulações.	014016 - Por unidade, ud, instalada.
014017 014017001	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AERAÇÃO Sistema de aeração	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de aeração. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	014017 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
014018 014018001 014018002	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ADENSAMENTO DE LODO Adensador hidráulico Adensador mecanizado	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do adensador. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	014018001 e 014018002 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.
014018003	Sistema completo de adensamento de lodo	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de adensamento. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	014018003 - Por unidade, ud, de sistema instalado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014019	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de desaguamento de lodo. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	014019 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
014019001	Mecanizado		
014019002	Bag		
014020	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE INERTIZAÇÃO DE LODO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação completa do sistema de inertização de lodo. Não inclui o fornecimento dos equipamentos do sistema.	014020 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
014020001	Silo de Cal		
014020002	Secagem Térmica		
014021	INSTALAÇÃO DE AGITADOR SUBMERSÍVEL P/ ESGOTO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	014021 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.
014021001	Agitador submersível		
014022	INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	014022 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.
014022001	Distribuidor rotativo até 16 m de diâmetro		
014022002	Distribuidor rotativo de 16 a 32 m de diâmetro		
014022003	Distribuidor rotativo de 32 a 48 m de diâmetro		
014022004	Distribuidor rotativo acima de 48 m de diâmetro		
014024	INSTALAÇÃO DE PONTE REMOVEDORA DE LODO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	014024 - Por unidade, ud, de equipamento instalado.
014024001	Ponte removedora de lodo até 16 m de diâmetro		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014024002	Ponte removedora de lodo de 16 a 32 m de diâmetro		
014024003	Ponte removedora de lodo de 32 a 48 m de diâmetro		
014024004	Ponte removedora de lodo acima de 48 m de diâmetro		
014025	LEITO DE SECAGEM		
014025001	Lajota de concreto para leito de secagem	Fornecimento e aplicação dos materiais filtrantes, incluindo o fornecimento.	014025001 - Área, em m², de material aplicado.
014025002	Areia média - 0,43 a 2,00 mm		014025002 a 014025004 - Volume, em m³, de material aplicado.
014025003	Brita 1 - 4,8 a 12,5 mm		
014025004	Brita 3 - 25 a 50 mm		
014026	INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR / SOPRADOR	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de compressor / soprador. Não está incluso o fornecimento do compressor / soprador.	014026 - Por unidade, ud, instalada.
014026001	Compressor / soprador até 10 CV		
014026002	Compressor / soprador de 11 até 30 CV		
014026003	Compressor / soprador de 31 a 50 CV		
014026004	Compressor / soprador de 51 a 100 CV		
014026005	Compressor / soprador de 101 a 150 CV		
014026006	Compressor / soprador de 151 a 200 CV		
014026007	Compressor / soprador acima de 201 CV		
014026008	Compressor especial - Imãs/Magnético		
014027	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO / VASOS DE PRESSÃO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de reservatório. Não está incluso o fornecimento do reservatório.	014027 - Por unidade, ud, instalada.
014027001	Com capacidade até 1000 l		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014027002	Com capacidade acima de 1000 l		
014028	INSTALAÇÃO DE LINHA PRINCIPAL / DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO		
014028001	Aço Galvanizado 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido, incluindo execução de roscas até 2”. Não está incluso o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, suporte, abraçadeiras, etc.).	014028001 a 014028011 - Por metro, m, instalado.
014028002	Aço Galvanizado 3/4”		
014028003	Aço Galvanizado 1”		
014028004	Aço Galvanizado 1.1/4”		
014028005	Aço Galvanizado 1.1/2”		
014028006	Aço Galvanizado 2”		
014028007	Aço Galvanizado 2.1/2”		
014028008	Aço Galvanizado 3”		
014028009	Aço Galvanizado 4”		
014028010	Aço Galvanizado 5”		
014028011	Aço Galvanizado 6”		
014028012	Poliuretano (PU) até 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido. Não está inclusa a instalação do tubo camisa e nem o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, etc.).	014028012 - Por metro, m, instalado.
014028013	Polipropileno Rondon (PPR) 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido, incluindo execução das soldas. Não está incluso o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, etc.).	014028013 a 014028022 - Por metro, m, instalado.
014028014	Polipropileno Rondon (PPR) 3/4”		
014028015	Polipropileno Rondon (PPR) 1”		
014028016	Polipropileno Rondon (PPR) 1.1/14”		
014028017	Polipropileno Rondon (PPR) 1.1/2”		
014028018	Polipropileno Rondon (PPR) 2”		
014028019	Polipropileno Rondon (PPR) 2.1/2”		
014028020	Polipropileno Rondon (PPR) 3”		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014028021 014028022	Polipropileno Rondon (PPR) 4” Polipropileno Rondon (PPR) 6”		
014028023	Cobre até ¾”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação de linha / distribuição de ar comprimido. Não está incluso o fornecimento dos materiais (tubos, conexões, etc.).	014028023 - Por metro, m, instalado.
014029 014029001 014029002 014029003	INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO Atuador rotativo para válvula até DN 300 Atuador rotativo para válvula acima de DN 300 Atuador linear (pistão)	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para manuseio, posicionamento, instalação e ajustes. Não inclui o fornecimento do equipamento.	014029 - Por unidade, ud, de equipamento instalado. Nota: Não será pago quando o fornecimento da válvula / comporta incluir o atuador.
014030 014030001 014030002 014030003	INSTALAÇÃO DE QUADRO ELETROPNEUMÁ-TICO - QEP Em base de concreto De sobrepor Em poste	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do quadro, inclusive interligações pneumáticas. Não está inclusa a base de concreto, poste, nem o fornecimento dos quadros.	014030 - Por unidade, ud, instalada.
014031 014031001 014031002 014031003 014031004 014031005 014031006	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DE VAZÃO Medidor de vazão JF PN-10 DN 50 Medidor de vazão JF PN-10 DN 80 Medidor de vazão JF PN-10 DN 100 Medidor de vazão JF PN-10 DN 150 Medidor de vazão JF PN-10 DN 200 Medidor de vazão JF PN-10 DN 250	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do medidor. Não está incluso o fornecimento do medidor e dos acessórios (ABF e PPF).	014031001 a 014031048 - Por unidade, ud, instalada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014031007	Medidor de vazão JF PN-10 DN 300		
014031008	Medidor de vazão JF PN-10 DN 350		
014031009	Medidor de vazão JF PN-10 DN 400		
014031010	Medidor de vazão JF PN-10 DN 450		
014031011	Medidor de vazão JF PN-10 DN 500		
014031012	Medidor de vazão JF PN-10 DN 600		
014031013	Medidor de vazão JF PN-10 DN 700		
014031014	Medidor de vazão JF PN-10 DN 800		
014031015	Medidor de vazão JF PN-10 DN 900		
014031016	Medidor de vazão JF PN-10 DN 1000		
014031017	Medidor de vazão JF PN-16 DN 50		
014031018	Medidor de vazão JF PN-16 DN 80		
014031019	Medidor de vazão JF PN-16 DN 100		
014031020	Medidor de vazão JF PN-16 DN 150		
014031021	Medidor de vazão JF PN-16 DN 200		
014031022	Medidor de vazão JF PN-16 DN 250		
014031023	Medidor de vazão JF PN-16 DN 300		
014031024	Medidor de vazão JF PN-16 DN 350		
014031025	Medidor de vazão JF PN-16 DN 400		
014031026	Medidor de vazão JF PN-16 DN 450		
014031027	Medidor de vazão JF PN-16 DN 500		
014031028	Medidor de vazão JF PN-16 DN 600		
014031029	Medidor de vazão JF PN-16 DN 700		
014031030	Medidor de vazão JF PN-16 DN 800		
014031031	Medidor de vazão JF PN-16 DN 900		
014031032	Medidor de vazão JF PN-16 DN 1000		
014031033	Medidor de vazão JF PN-25 DN 50		
014031034	Medidor de vazão JF PN-25 DN 80		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014031035	Medidor de vazão JF PN-25 DN 100		
014031036	Medidor de vazão JF PN-25 DN 150		
014031037	Medidor de vazão JF PN-25 DN 200		
014031038	Medidor de vazão JF PN-25 DN 250		
014031039	Medidor de vazão JF PN-25 DN 300		
014031040	Medidor de vazão JF PN-25 DN 350		
014031041	Medidor de vazão JF PN-25 DN 400		
014031042	Medidor de vazão JF PN-25 DN 450		
014031043	Medidor de vazão JF PN-25 DN 500		
014031044	Medidor de vazão JF PN-25 DN 600		
014031045	Medidor de vazão JF PN-25 DN 700		
014031046	Medidor de vazão JF PN-25 DN 800		
014031047	Medidor de vazão JF PN-25 DN 900		
014031048	Medidor de vazão JF PN-25 DN 1000		
014031049	Calha Parshall - w = 1"	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e regulagem da calha parschall. Não está incluso o fornecimento da calha.	014031049 a 014031058 - Por unidade, ud, instalada.
014031050	Calha Parshall - w = 2”		
014031051	Calha Parshall - w = 3”		
014031052	Calha Parshall - w = 6”		
014031053	Calha Parshall - w = 9”		
014031055	Calha Parshall - w = 12”		
014031055	Calha Parshall - w = 18”		
014031056	Calha Parshall - w = 24”		
014031057	Calha Parshall - w = 36”		
014031058	Calha Parshall - w = 48”		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014032	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do reservatório (ver especificação da Sanepar). Nota: Os demais componentes do preço (base e interligações ao sistema) devem estar previstos proposta do fornecedor conforme especificação da Sanepar ou orçados conforme itens específicos dos MOS (concreto, aço, forma, montagem, etc.).	014032 - Por unidade, ud, de reservatório instalado.
014032001	Reservatório em aço carbono soldado (tipo Taça) até 15m³		
014032002	Reservatório até 25 m3 (PRFV)		
014032003	Reservatório de 26 até 100 m3 (PRFV)		
014032004	Reservatório de 101 até 150 m3 (PRFV)		
014032005	Reservatório de 151 até 250 m3 (PRFV)		
014032006	Reservatório em aço inox / vitrificado / revestido		
014033	INSTALAÇÃO DE ETA COMPACTA/PRÉ-FABRICADA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da ETA compacta (ver especificação da Sanepar).	014033 - Por unidade, ud, de ETA compacta instalada.
014033001	ETA compacta		
014034	INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do equipamento. Não está incluso o fornecimento do clarificador.	014034 - Por unidade, ud, de clarificador instalado.
014034001	Clarificador		
014035	INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO / INTERLIGAÇÃO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e fixação de tubos e conexões. Não está incluso o fornecimento de tubos, conexões e equipamentos.	014035 - Extensão, em m, de tubulação assentada.
014035001	Tubos e conexões até DN 32		
014036	INSTALAÇÃO DE DOSADOR	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do equipamento. Não está incluso o fornecimento do equipamento de dosagem.	014036 - Por unidade, ud, instalada.
014036001	Dosador de coluna		
014036002	Hidroejetor		
014036003	Bomba dosadora		
014036004	Indutor		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014037 014037001	INSTALAÇÃO DE CLORADOR Clorador	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do clorador. Não está incluso o fornecimento do clorador.	014037 - Por unidade, ud, de clorador instalado.
1438 143801	INSTALAÇÃO DE LAVADOR DE GÁS CLORO Lavador de gás cloro	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação do sistema. Não está incluso o fornecimento dos equipamentos.	014038 - Por unidade, ud, de sistema instalado.
1439 143901 143902 143903	INSTALAÇÃO DE AGITADOR PARA ÁGUA Agitador vertical para tanque de produtos químicos Agitador vertical para floculadores Agitador submersível	Fornecimento de mão de obra insumos e equipamentos para instalação do equipamento. Não está incluso o fornecimento do agitador.	014039 - Por unidade, ud, instalada.
014040 014040001	INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA Instalação de módulo pré-fabricado tipo colmeia	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação e fixação dos módulos. Não está incluso o módulo	014040001 - Área, em m², de módulo instalado.
014040002	Lona plástica	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para corte e fixação da lona com perfis de alumínio. Estão inclusos todos os acessórios para fixação, os perfis, bem como o fornecimento da lona.	014040002 - Área, em m², de lona instalada.
014040003	Calha coletora em aço inox	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fixação e regulagem do nível de escoamento. Inclui o fornecimento das calhas e acessórios para fixação.	014040003 - Área, em m², da calha considerando o seu desenvolvimento.
014041 014041001 014041002 014041003	MATERIAL FILTRANTE E VIGUETA DE CONCRETO Areia Pedregulho Antracito	Fornecimento de mão de obra para recebimento, armazenamento e colocação de material nos filtros. Não está incluso o fornecimento dos materiais filtrantes.	014041001 a 014041004 - Volume, em m³, de material colocado.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014041004	Zeólita		
014041005 014041006	Crepina Blocos estruturados		014041005 e 014041006 - Área, em m2, de material instalado.
014041007	Vigueta de concreto	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação das viguetas. Inclui o fornecimento das viguetas.	014041007 - Extensão, em m, de vigueta instalada.
014042 014042001	TABLADO DE MADEIRA Tablado de madeira	Fornecimento de mão de obra, insumos, materiais e equipamentos para confecção e instalação do tablado.	014042 - Área, em m², de tablado instalado.
014043	INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS	Fornecimento de mão de obra para instalação do tanque.	014043 - Por unidade, ud, de tanque instalado.
014043001	Fibra de vidro de 300 l		
014043002	Fibra de vidro de 500 l		
014043003	Fibra de vidro de 1000 l		
014043004	Fibra de vidro de 1500 l		
014043005	Fibra de vidro de 2000 l		
014043006	Fibra de vidro de 2500 l		
014043007	Fibra de vidro de 3000 l		
014043008	Fibra de vidro de 4000 l		
014043009	Fibra de vidro de 5000 l		
014044	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO FD		
014044001	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	014044001 a 014044027 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÕES: (válidas para todo o bloco 14...)
014044002	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 80		
014044003	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 100		
014044004	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 150		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014044005	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 200		1. As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagas, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos. 2. Em casos de interligações não executadas concomitantemente às redes, serão pagos deslocamentos conforme módulo 17.
014044006	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 250		
014044007	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 300		
014044008	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 350		
014044009	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 400		
014044010	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 450		
014044011	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 500		
014044012	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 600		
014044013	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 700		
014044014	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 800		
014044015	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 900		
014044016	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 1000		
014044017	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 1200		
014044018	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 80		
014044019	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 100		
014044020	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 150		
014044021	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 200		
014044022	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 250		
014044023	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 300		
014044024	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 350		
014044025	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 400		
014044026	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 500		
014044027	Tubo e conexão FD JE travada interna (JTI) DN 600		
014044028	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças. Não está incluso	014044028 a 014044078 - Por unidade, ud, de junta executada.
014044029	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 80		
014044030	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 100		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014044031	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 150	o fornecimento dos acessórios (ABF e PPF).	
014044032	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 200		
014044033	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 250		
014044034	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 300		
014044035	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 350		
014044036	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 400		
014044037	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 450		
014044038	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 500		
014044039	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 600		
014044040	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 700		
014044041	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 800		
014044042	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 900		
014044043	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1000		
014044044	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1200		
014044045	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 50		
014044046	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 80		
014044047	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 100		
014044048	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 150		
014044049	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 200		
014044050	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 250		
014044051	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 300		
014044052	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 350		
014044053	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 400		
014044054	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 450		
014044055	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 500		
014044056	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 600		
014044057	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 700		
014044058	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 800		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014044059	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 900		
014044060	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1000		
014044061	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1200		
014044062	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 50		
014044063	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 80		
014044064	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 100		
014044065	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 150		
014044066	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 200		
014044067	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 250		
014044068	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 300		
014044069	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 350		
014044070	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 400		
014044071	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 450		
014044072	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 500		
014044073	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 600		
014044074	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 700		
014044075	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 800		
014044076	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 900		
014044077	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1000		
014044078	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1200		
014044079	Tubo e conexão FD JM DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	014044079 a 014044095 - Por unidade, ud, de junta executada.
014044080	Tubo e conexão FD JM DN 80		
014044081	Tubo e conexão FD JM DN 100		
014044082	Tubo e conexão FD JM DN 150		
014044083	Tubo e conexão FD JM DN 200		
014044084	Tubo e conexão FD JM DN 250		
014044085	Tubo e conexão FD JM DN 300		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014044086	Tubo e conexão FD JM DN 350		
014044087	Tubo e conexão FD JM DN 400		
014044088	Tubo e conexão FD JM DN 450		
014044089	Tubo e conexão FD JM DN 500		
014044090	Tubo e conexão FD JM DN 600		
014044091	Tubo e conexão FD JM DN 700		
014044092	Tubo e conexão FD JM DN 800		
014044093	Tubo e conexão FD JM DN 900		
014044094	Tubo e conexão FD JM DN 1000		
014044095	Tubo e conexão FD JM DN 1200		
014045	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO AÇO/BRONZE		
014045001	Tubo e peça aço JS DN 200	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e solda das peças. Está inclusa a recuperação interna (a partir de DN 600) e externa do revestimento das juntas. Não estão inclusos ensaios de solda.	014045001 a 014045021 - Por unidade, ud, de junta executada.
014045002	Tubo e peça aço JS DN 250		
014045003	Tubo e peça aço JS DN 300		
014045004	Tubo e peça aço JS DN 350		
014045005	Tubo e peça aço JS DN 400		
014045006	Tubo e peça aço JS DN 450		
014045007	Tubo e peça aço JS DN 500		
014045008	Tubo e peça aço JS DN 550		
014045009	Tubo e peça aço JS DN 600		
014045010	Tubo e peça aço JS DN 650		
014045011	Tubo e peça aço JS DN 700		
014045012	Tubo e peça aço JS DN 750		
014045013	Tubo e peça aço JS DN 800		
014045014	Tubo e peça aço JS DN 850		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014045015	Tubo e peça aço JS DN 900		
014045016	Tubo e peça aço JS DN 950		
014045017	Tubo e peça aço JS DN 1000		
014045018	Tubo e peça aço JS DN 1050		
014045019	Tubo e peça aço JS DN 1100		
014045020	Tubo e peça aço JS DN 1150		
014045021	Tubo e peça aço JS DN 1200		
014045022	Tubo e conexão FG JR 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como execução da rosca, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	014045022 a 014045032 - Por unidade, ud, de junta executada.
014045023	Tubo e conexão FG JR 3/4”		
014045024	Tubo e conexão FG JR 1”		
014045025	Tubo e conexão FG JR 1 ¼”		
014045026	Tubo e conexão FG JR 1 ½”		
014045027	Tubo e conexão FG JR 2		
014045028	Tubo e conexão FG JR 2 ½”		
014045029	Tubo e conexão FG JR 3”		
014045030	Tubo e conexão FG JR 4”		
014045031	Tubo e conexão FG JR 5”		
014045032	Tubo e conexão FG JR 6”		
014046	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO PVC/RPVC/PRFV/ PP/PEAD		
014046001	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 50	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	014046001 a 014046015 - Por unidade, ud, de junta executada.
014046002	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 75		
014046003	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 100		
014046004	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 150		
014046005	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 200		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014046006	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 250		
014046007	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 300		
014046008	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 350		
014046009	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 400		
014046010	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 500		
014046011	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 600		
014046012	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 700		
014046013	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 800		
014046014	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 900		
014046015	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 1000		
014046016	Tubo e conexão PVC JS DE 20	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	014046016 a 014046024 - Por unidade, ud, de junta executada.
014046017	Tubo e conexão PVC JS DE 25		
014046018	Tubo e conexão PVC JS DE 32		
014046019	Tubo e conexão PVC JS DE 40		
014046020	Tubo e conexão PVC JS DE 50		
014046021	Tubo e conexão PVC JS DE 60		
014046022	Tubo e conexão PVC JS DE 65		
014046023	Tubo e conexão PVC JS DE 85		
014046024	Tubo e conexão PVC JS DE 110		
014046025	Tubo e conexão PVC JR 1/2”	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como execução da rosca, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	014046025 a 014046033 - Por unidade, ud, de junta executada.
014046026	Tubo e conexão PVC JR 3/4”		
014046027	Tubo e conexão PVC JR 1”		
014046028	Tubo e conexão PVC JR 1 ¼”		
014046029	Tubo e conexão PVC JR 1 ½”		
014046030	Tubo e conexão PVC JR 2		
014046031	Tubo e conexão PVC JR 2 ½”		
014046032	Tubo e conexão PVC JR 3”		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014046033	Tubo e conexão PVC JR 4”		
014046034	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 20 mm - Termofusão	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças, inclusive execução da solda por termofusão, mobilização e desmobilização do equipamento e pessoal especializado.	014046034 a 014046063 – Solda Por unidade, ud, de junta executada por termofusão.
014046035	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 25 mm - Termofusão		
014046036	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 32 mm - Termofusão		
014046037	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 40 mm - Termofusão		
014046038	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 50 mm - Termofusão		
014046039	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 63 mm - Termofusão		
014046040	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 75 mm - Termofusão		
014046041	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 85 mm - Termofusão		
014046042	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 90 mm - Termofusão		
014046043	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 110 mm - Termofusão		
014046044	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 125 mm - Termofusão		
014046045	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 140 mm - Termofusão		
014046046	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 160 mm - Termofusão		
014046047	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 180 mm -		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	Termofusão		
014046048	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 200 mm - Termofusão		
014046049	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 225 mm - Termofusão		
014046050	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 250 mm - Termofusão		
014046051	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 280 mm - Termofusão		
014046052	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 315 mm - Termofusão		
014046053	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 355 mm - Termofusão		
014046054	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 400 mm - Termofusão		
014046055	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 450 mm - Termofusão		
014046056	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 500 mm - Termofusão		
014046057	Tubo e conexão PEAD JS DE 560 mm - Termofusão		
014046058	Tubo e conexão PEAD JS DE 630 mm - Termofusão		
014046059	Tubo e conexão PEAD JS DE 710 mm - Termofusão		
014046060	Tubo e conexão PEAD JS DE 800 mm - Termofusão		
014046061	Tubo e conexão PEAD JS DE 900 mm - Termofusão		
014046062	Tubo e conexão PEAD JS DE 1000 mm - Termofusão		
014046063	Tubo e conexão PEAD JS DE 1200 mm - Termofusão		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014046064	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 20 mm - Eletrofusão	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças, inclusive execução da solda por eletrofusão, mobilização e desmobilização do equipamento e pessoal especializado. O material da conexão de eletrofusão (tê, luva, curva, etc) não está incluso.	014046064 a 014046088 – Solda Por unidade, ud, de conexão, por eletrofusão. Nota: Na eletrofusão não é pago por ponto de solda (face) e sim por unidade de conexão (tê, luva, curva, etc.)
014046065	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 25 mm - Eletrofusão		
014046066	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 32 mm - Eletrofusão		
014046067	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 40 mm - Eletrofusão		
014046068	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 50 mm - Eletrofusão		
014046069	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 63 mm - Eletrofusão		
014046070	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 75 mm - Eletrofusão		
014046071	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 85 mm - Eletrofusão		
014046072	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 90 mm - Eletrofusão		
014046073	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 110 mm - Eletrofusão		
014046074	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 125 mm - Eletrofusão		
014046075	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 140 mm - Eletrofusão		
014046076	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 160 mm - Eletrofusão		
014046077	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 180 mm - Eletrofusão		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014046078	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 200 mm - Eletrofusão		
014046079	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 225 mm - Eletrofusão		
014046080	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 250 mm - Eletrofusão		
014046081	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 280 mm - Eletrofusão		
014046082	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 315 mm - Eletrofusão		
014046083	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 355 mm - Eletrofusão		
014046084	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 400 mm - Eletrofusão		
014046085	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 450 mm - Eletrofusão		
014046086	Tubo e conexão PP/PEAD JS DE 500 mm - Eletrofusão		
014046087	Tubo e conexão PEAD JS DE 560 mm - Eletrofusão		
014046088	Tubo e conexão PEAD JS DE 630 mm – Eletrofusão		
014047	CORTE DE TUBO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para o corte do tubo, inclusive biselamento, chanfro, etc.	014047 - Extensão, em m, do perímetro do tubo cortado.
014047001	Corte de tubo – PVC/RPVC/PRFV/PEAD		
014047002	Corte de tubo – FD/Aço/FG		
014048	ENSAIO NÃO DESTRUTIVO DE ELEMENTOS SOLDADOS	Fornecimento de mão de obra, insumos, equipamentos, deslocamentos, estadia e diária para a realização do ensaio e emissão do laudo.	014048 - Por metro, m, de perímetro de ensaio executado.
014048001	Visual		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014048002	Líquido penetrante		
014048003	Ultrassom		
014049	DESMONTAGEM DE JUNTA FD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para desmontagem e limpeza básica necessária para a reutilização. Não inclui trabalhos de adequação, lixamento, pintura, etc.	014049 - Por unidade, ud, de junta desmontada. Obs: As desmontagens de válvulas devem ser pagas pela respectiva quantidade de juntas de cada peça.
014049001	Tubo e conexão FD JE DN 50		
014049002	Tubo e conexão FD JE DN 80		
014049003	Tubo e conexão FD JE DN 100		
014049004	Tubo e conexão FD JE DN 150		
014049005	Tubo e conexão FD JE DN 200		
014049006	Tubo e conexão FD JE DN 250		
014049007	Tubo e conexão FD JE DN 300		
014049008	Tubo e conexão FD JE DN 350		
014049009	Tubo e conexão FD JE DN 400		
014049010	Tubo e conexão FD JE DN 450		
014049011	Tubo e conexão FD JE DN 500		
014049012	Tubo e conexão FD JE DN 600		
014049013	Tubo e conexão FD JE DN 700		
014049014	Tubo e conexão FD JE DN 800		
014049015	Tubo e conexão FD JE DN 900		
014049016	Tubo e conexão FD JE DN 1000		
014049017	Tubo e conexão FD JE DN 1200		
014049018	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 50		
014049019	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 80		
014049020	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 100		
014049021	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 150		
014049022	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 200		
014049023	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 250		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014049024	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 300		
014049025	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 350		
014049026	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 400		
014049027	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 450		
014049028	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 500		
014049029	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 600		
014049030	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 700		
014049031	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 800		
014049032	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 900		
014049033	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1000		
014049034	Tubo e conexão FD JF PN-10 DN 1200		
014049035	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 50		
014049036	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 80		
014049037	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 100		
014049038	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 150		
014049039	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 200		
014049040	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 250		
014049041	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 300		
014049042	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 350		
014049043	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 400		
014049044	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 450		
014049045	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 500		
014049046	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 600		
014049047	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 700		
014049048	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 800		
014049049	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 900		
014049050	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1000		
014049051	Tubo e conexão FD JF PN-16 DN 1200		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014049052	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 50		
014049053	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 80		
014049054	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 100		
014049055	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 150		
014049056	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 200		
014049057	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 250		
014049058	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 300		
014049059	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 350		
014049060	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 400		
014049061	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 450		
014049062	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 500		
014049063	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 600		
014049064	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 700		
014049065	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 800		
014049066	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 900		
014049067	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1000		
014049068	Tubo e conexão FD JF PN-25 DN 1200		
014049069	Tubo e conexão FD JM DN 50		
014049070	Tubo e conexão FD JM DN 80		
014049071	Tubo e conexão FD JM DN 100		
014049072	Tubo e conexão FD JM DN 150		
014049073	Tubo e conexão FD JM DN 200		
014049074	Tubo e conexão FD JM DN 250		
014049075	Tubo e conexão FD JM DN 300		
014049076	Tubo e conexão FD JM DN 350		
014049077	Tubo e conexão FD JM DN 400		
014049078	Tubo e conexão FD JM DN 450		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014049079	Tubo e conexão FD JM DN 500		
014049080	Tubo e conexão FD JM DN 600		
014049081	Tubo e conexão FD JM DN 700		
014049082	Tubo e conexão FD JM DN 800		
014049083	Tubo e conexão FD JM DN 900		
014049084	Tubo e conexão FD JM DN 1000		
014049085	Tubo e conexão FD JM DN 1200		
014050	DESMONTAGEM DE JUNTA AÇO / FG	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para desmontagem e limpeza básica necessária para a reutilização. Não inclui trabalhos de adequação, lixamento, pintura, etc.	014050 - Por unidade, ud, de junta desmontada. Obs: As desmontagens de válvulas devem ser pagas pela respectiva quantidade de juntas de cada peça.
014050001	Tubo e peça aço JE DN 150		
014050002	Tubo e peça aço JE DN 200		
014050003	Tubo e peça aço JE DN 250		
014050004	Tubo e peça aço JE DN 300		
014050005	Tubo e peça aço JE DN 350		
014050006	Tubo e peça aço JE DN 400		
014050007	Tubo e peça aço JE DN 450		
014050008	Tubo e peça aço JE DN 500		
014050009	Tubo e peça aço JE DN 600		
014050010	Tubo e peça aço JE DN 700		
014050011	Tubo e peça aço JE DN 800		
014050012	Tubo e peça aço JE DN 900		
014050013	Tubo e peça aço JE DN 1000		
014050014	Tubo e peça aço JE DN 1100		
014050015	Tubo e peça aço JE DN 1200		
014050016	Tubo e conexão FG JR 1/2”		
014050017	Tubo e conexão FG JR 3/4”		
014050018	Tubo e conexão FG JR 1”		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014050019	Tubo e conexão FG JR 1 ¼”		
014050020	Tubo e conexão FG JR 1 ½”		
014050021	Tubo e conexão FG JR 2		
014050022	Tubo e conexão FG JR 2 ½”		
014050023	Tubo e conexão FG JR 3”		
014050024	Tubo e conexão FG JR 4”		
014050025	Tubo e conexão FG JR 5”		
014050026	Tubo e conexão FG JR 6”		
014051	DESMONTAGEM DE JUNTA PVC	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para desmontagem e limpeza básica necessária para a reutilização. Não inclui trabalhos de adequação, lixamento, pintura, etc.	014051 - Por unidade, ud, de junta desmontada. Obs: As desmontagens de válvulas devem ser pagas pela respectiva quantidade de juntas de cada peça.
014051001	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 50		
014051002	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 75		
014051003	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 100		
014051004	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 150		
014051005	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 200		
014051006	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 250		
014051007	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 300		
014051008	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 350		
014051009	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 400		
014051010	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 500		
014051011	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 600		
014051012	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 700		
014051013	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 800		
014051014	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 900		
014051015	Tubo e conexão PVC/RPVC/PRFV JE/JEI DN 1000		
014051016	Tubo e conexão PVC JR 1/2”		
014051017	Tubo e conexão PVC JR 3/4”		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014051018	Tubo e conexão PVC JR 1”		
014051019	Tubo e conexão PVC JR 1 ¼”		
014051020	Tubo e conexão PVC JR 1 ½”		
014051021	Tubo e conexão PVC JR 2		
014051022	Tubo e conexão PVC JR 2 ½”		
014051023	Tubo e conexão PVC JR 3”		
014051024	Tubo e conexão PVC JR 4”		
014052	ESCADA		
014052001	Tipo marinheiro em PRFV sem gaiola	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fornecimento e instalação da escada, inclusive os acessórios, conforme especificação.	014052001 a 014052002 - Extensão, em m, de escada instalada. Obs.: A altura é definida pela distância entre a base e a extremidade superior da escada, considerando a alça. Por unidade, ud, de escada instalada.
014052002	Tipo marinheiro em PRFV com gaiola		
014052003	Tipo marinheiro em aço inox		
014053	GUARDA CORPO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fornecimento e instalação do guarda corpo, conforme especificação.	014053 - Extensão, em m, de guarda corpo instalado.
014053001	PRFV - Módulo 1 (1,00m)		
014053002	PRFV - Módulo 2 (2,00m)		
014053003	PRFV - Módulo 2 (3,00m)		
014053004	PRFV - Módulo 4 - canto 90º (0,50mx0,5m)		
014053005	Inox - Módulo 1 (1,00m)		
014053006	Inox - Módulo 2 (2,00m)		
014053007	Inox - Módulo 2 (3,00m)		
014053008	Inox - Módulo 4 - canto 90º (0,50mx0,5m)		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014053009 014053010 014053011 014053012 014053013 014053014 014053015 014053016	Alumínio - Módulo 1 (1,00m) Alumínio - Módulo 2 (2,00m) Alumínio - Módulo 2 (3,00m) Alumínio - Módulo 4 - canto 90º (0,50mx0,5m) Aço galvanizado - Módulo 1 (1,00m) Aço galvanizado - Módulo 2 (2,00m) Aço galvanizado - Módulo 2 (3,00m) Aço galvanizado - Módulo 4 - canto 90º (0,50mx0,5m)		
014054 014054001 014054002 014054003 014054004	TAMPA Fixa em PRFV para vão 1,00 x 1,00 m Articulada em PRFV para vão 1,00 x 1,00 m Fixa em aço inox para vão 1,00 x 1,00 m Articulada em inox para vão 1,00 x 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fornecimento e instalação da tampa, inclusive caixilho, conforme especificação.	014054001 e 014054003 – Por unidade, ud, de tampa instalada. 014054002 e 014054004 - Área, em m², de tampa instalada.
014055 014055001	GRADE DE PISO PRFV	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para fornecimento e instalação da grade, conforme especificação.	014055 - Por m2, de grade instalada.
014056 014056001 014056002 014056003 014056004	DESLOCAMENTO PARA INTERLIGAÇÃO distância média ≤ 1,00 km 1,01 km < distância média ≤ 3,00 km 3,01 km < distância média ≤ 5,00 km 5,01 km < distância média ≤ 7,00 km	Fornecimento de veículo para transporte da equipe, compreendendo o tempo produtivo do veículo (depreciação, juros, manutenção, combustível e operação) e o tempo improdutivo dos empregados. Nota: Na ocorrência de deslocamento improdutivo, cujo motivo não seja de responsabilidade da contratada, pode ser	014056 - Por unidade, ud, de deslocamento para execução de grupos de interligações na mesma manobra. Nota 1: A distância considerada será entre a interligação e o canteiro de

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
014056005	7,01 km < distância média ≤ 9,00 km	pago conforme o prescrito neste item. Caso a contratada realize serviços de sondagens, devidamente comprovados, estes devem ser remunerados à parte.	obras ou base local da empresa contratada.
014056006	9,01 km < distância média ≤ 11,00 km		
014056007	11,01 km < distância média ≤ 13,00 km		
014056008	13,01 km < distância média ≤ 15,00 km		
014056009	15,01 km < distância média ≤ 20,00 km		
014056010	20,01 km < distância média ≤ 25,00 km		
014056011	25,01 km < distância média ≤ 30,00 km		

SUMÁRIO

OBJETIVO..... 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS..... 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS..... 2

015001 VEDAÇÃO E PROTEÇÃO DE ÁREAS..... 2
015002 PAISAGISMO..... 5
015003 DRENAGEM..... 6

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS..... 10

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS..... 12

DESENHOS..... 15

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os aspectos principais a serem observados na execução de serviços de proteção de área e de solos, paisagismo e drenagens.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços de urbanização devem ser executados conforme projeto e/ou determinações da fiscalização, levando-se em conta a necessidade da obra.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

1501 VEDAÇÃO E PROTEÇÃO DE ÁREAS

As áreas de propriedade da Sanepar devem ser protegidas contra entrada de pessoas estranhas ao serviço ou de animais, por meio de cercas ou muros. A locação destes elementos deve ser conforme projeto ou determinação da fiscalização. As cercas devem ser devidamente aterradas de forma a fornecer proteção contra descargas elétricas.

150101 Cerca de arame farpado com 14 fios

Devem ser utilizados mourões de concreto tipo alambrado, com altura útil de 1,80 m até a deflexão de 30º, enterrados no mínimo 0,70 m e espaçados no máximo 2,50 m, fixados com enchimento exclusivamente de concreto não estrutural adensado. A vedação deve ser com 14 fios de arame farpado 16 BWG, convenientemente fixados nos mourões. Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos, os mourões devem ser firmados com escoras de concreto colocadas com inclinação de 45º. Devem ser fixados esticadores para posterior regulagem dos fios. A pintura de acabamento deve ser com tinta látex acrílicas para exteriores (ver desenho nº 1).

015001002 Cerca de arame liso com 14 fios

Devem ser utilizados mourões de concreto tipo alambrado, com altura útil de 1,80 m até a deflexão de 30º, enterrados no mínimo 0,70 m e espaçados no máximo 2,50 m, fixados com enchimento exclusivamente de concreto não estrutural adensado. A vedação deve ser com 11 fios de arame liso 16 BWG e 3 fios de arame farpado 16 BWG, convenientemente fixados nos mourões. Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos, os mourões devem ser firmados com escoras de concreto colocadas com inclinação de 45º.

Devem ser fixados esticadores para posterior regulagem dos fios. A pintura de acabamento deve ser com tinta látex acrílica para exteriores (ver desenho n.º 2).

015001003 Cerca de arame farpado com 5 fios

Devem ser utilizados mourões de concreto reto, com altura de 1,80 m, enterrados 0,60 m e espaçados no máximo 2,50 m, fixados com enchimento exclusivamente de concreto não estrutural adensado. A vedação deve ser com 5 fios de arame farpado 16 BWG, convenientemente fixados nos mourões. Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos, os mourões devem ser firmados com escoras de concreto colocadas com inclinação de 45º. Devem ser fixados esticadores para posterior regulagem dos fios. A pintura de acabamento deve ser com tinta látex acrílica para exteriores (ver desenho n.º 3).

Esse tipo de cerca deve ser executado em acessos, servidões de passagem etc., na área rural, onde se deseje, mais do que impedir entradas, afastar animais de maior porte, proporcionando maior segurança aos nossos empregados.

015001004 Cerca tipo alambrado

Devem ser utilizados mourões de concreto tipo alambrado, com altura útil de 1,80 m até a deflexão de 30º, enterrados no mínimo 0,70 m e espaçados no máximo 2,50 m, fixados com enchimento exclusivamente de concreto não estrutural adensado. A vedação deve ser com tela de arame de 2,8 mm, em malha de 5 x 5 cm, do nível do terreno até o início da deflexão do mourão, complementada com 3 fios de arame farpado 16 BWG colocados na parte inclinada dos mourões.

A fixação da tela na parte inferior deve ser em vigueta de concreto não estrutural, com dimensões mínimas de 10 x 15 cm, nas quais devem ser chumbados grampos de arame galvanizado a cada 20 cm. Na parte superior da tela, deve ser colocado um arame galvanizado liso 12 BWG, de forma a manter a tela esticada.

Nos pontos de mudança de direção ou interrupção, os mourões devem ser firmados com escoras de concreto colocadas com inclinação de 45º. Em trechos retos as escoras devem ser espaçadas, no máximo, 50,00 metros. A pintura de acabamento será com tinta látex acrílica para exteriores (ver desenho nº 4).

015001005 Muro

Outra forma de proteção das áreas da Sanepar são os muros, cujo emprego deve ser criteriosamente definido pelo projeto, em função da localização do imóvel, do código municipal de posturas e dos eventuais circunvizinhos. Caso não seja detalhado em projeto, o muro deve ser de alvenaria, com 1,80 m de altura, devidamente estruturado (estacas, baldrames e pilaretes), revestido internamente com chapisco, emboço, reboco e pintura latex acrílica, conforme padrão Sanepar; na parte externa somente chapisco. Caso o local necessite, pode haver revestimento externa com chapisco, emboço, reboco e pintura látex acrílica.

Os muros de alvenaria devem ser orçados, executados e pagos conforme os itens específicos (Módulo 11 - Fechamento; Módulo 12 - Revestimento e Tratamento de Superfícies).

015001006 Muro tipo "palito" em concreto

Nos alinhamentos prediais podem ser utilizados muros tipo “palito” com seção transversal retangular e altura livre de 1,80 m. As peças devem ser montadas sobre uma viga de concreto armado, de 25 x 20 cm. As estacas devem ser executadas conforme Módulo 8 – Fundações e estruturas. A pintura de acabamento será com tinta látex acrílica. Ver desenho n.º 5.

015001007 e 015001008 Portão

Deve ser executado com tubos de ferro galvanizado de 1 ½" e tela prensada de arame 2,8 mm, em malha de 5 x 5 cm, soldada em quadros de ferro cantoneira de ¾" x ¾" x $^{1}/_{8}$". Sobre cada uma das folhas do portão deve ser aplicado o símbolo da Sanepar, conforme Manual de Aplicação da Logomarca, fixado no cruzamento da tubulação de contraventamento, com largura igual a $^{1}/_{3}$ da largura da folha. A logomarca não deve ser adesiva a chapa e sim pintada ou em chapa recortada.

Para fixação e suporte deve ser executado um pilar de concreto armado com seção mínima de 20 x 30 cm, apoiado sobre estaca de diâmetro 20 cm, armada com 4 ferro de 10mm e comprimento tal que permita a sustentação adequada do portão. Os pilares que sustentam o portão de duas folhas (veículo), serão unidos por viga de baldrame com dimensões de 20 x 30 cm.

Os pilares devem ser pintados com tinta látex acrílica para exteriores. As peças metálicas devem ser preparadas e pintadas de acordo com o especificado no Módulo 12. A pintura de acabamento deve ser com duas demãos de esmalte sintético.

A contratada deve fornecer cadeado com no mínimo 45 mm. Ver detalhes dos portões nos desenhos n.º 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

015001009 e 015001010 Concertina

Os muros, gradis e alambrados podem ser protegidos com concertina para evitar a entrada de pessoas estranhas.

A concertina deve ser de arame de alta resistência revestido com aço galvanizado ou inoxidável. Seus diâmetros variam de acordo com a necessidade, porém os diâmetros convencionais são os de 30 e 45 cm. O espaçamento deve seguir o seguinte padrão:

- Para diâmetro de 30 cm: espaçamento de 20 cm entre as espiras
- Para diâmetro de 45 cm: espaçamento de 25 cm entre as espiras

Nas instalações serão utilizados arames de sustentação ovalados e hastes galvanizadas à fogo. Toda instalação deve conter uma placa de advertência a cada 6 metros.

015002 PAISAGISMO

Os serviços de paisagismo devem ser executados conforme o projeto e as especificações. A manutenção da irrigação e serviços de jardinagens periódicos devem ser efetuados pela contratada, até a entrega definitiva da obra. As áreas a serem revestidas com grama devem ser preparadas com uma camada de no mínimo 5 cm de terra vegetal, isenta de elementos que possam dar origem a outros tipos de vegetação.

015002001 Plantio de grama em leiva

Deve ser colocada justaposta e, em seguida comprimida. Depois é aplicada uma camada de terra vegetal, de forma a preencher os eventuais vazios entre as placas. A irrigação inicial deve ser efetuada no mesmo dia do plantio e em dias subsequentes até a efetiva pega das leivas. Cuidados especiais devem ser tomados nos taludes para que se obtenha a fixação até o enraizamento.

015002002 Hidrossemeadura

Se a amplitude da área a ser gramada ou a inclinação dos taludes indicar, pode ser utilizado o processo de hidrossemeadura. Neste processo a contratada deve preparar o solo fazendo nivelamento ou pequenas regularizações. No caso de solos duros, fazer a escarificação, manual ou mecanicamente, em concordância com as curvas de nível, bem como o afofamento

das áreas planas, se necessário. Deve também proceder uma análise físico-química do solo. Com base nessa análise, definir as eventuais correções e fertilizantes a serem incorporados, o que depende, também, da espécie vegetal a ser introduzida. Especialmente no caso de regiões sujeitas ao fenômeno da erosão ou em taludes muito inclinados, é necessária a adição de um adesivo fixador ao material a ser lançado. O lançamento se faz com pulverizador rebocado por trator ou caminhão-pipa com aspersor. A contratada é responsável pela formação da cobertura vegetal, replantio no caso de falhas e emissão de documentos englobando as análises físico-químicas, os produtos químicos utilizados, o certificado de qualidade das sementes e detalhamento da manutenção a ser feita.

015002003 e 015002004 Plantio de árvore

É executado com a abertura de covas para implantação de muda conforme projeto e determinações da fiscalização, inclusive com fornecimento de terra vegetal e adubação prévia ao plantio, conforme indicação por espécie a ser plantada.

No caso específico de Estações de Tratamento de Esgoto - (ETE) e Estações Elevatórias de Esgoto - (EEE) deve ser implantado o padrão vegetal de cortina verde com espécies e técnica de plantio adequadas, conforme recomendação do Manual Técnico para Implantação de Cortinas Verdes e Outros Padrões Vegetais em Estações de Tratamento de Esgoto Sanepar.

O plantio deve, preferencialmente, ser executado durante a execução da obra possibilitando a irrigação diária, bem como o controle de pragas e formigas.

015003 DRENAGEM

Este item orienta quanto aos serviços de coleta e direcionamento de águas pluviais, e os trabalhos referentes a rebaixamento permanente do lençol freático, podendo ser usado ainda no caso de captações em afloramento de águas (minas), visando direcioná-las a um mesmo ponto de recalque.

Pluvial superficial

Para serviços provisórios utiliza-se o direcionamento das águas pluviais por meio de valas. As guias devem ser executadas com inclinação entre 0,5% e 1,0%. As paredes e o fundo devem ser regularizadas de modo a evitar-se o acúmulo de materiais que possam causar o represamento da água. Só devem ser executados em terreno não sujeitos a fácil erosão. Os trabalhos de escavação devem ser orçados conforme o Módulo 4 - Movimento de Terra. No caso de serem de caráter definitivo, devem ser consideradas como canais a céu aberto, podendo receber revestimento interno parcial ou total.

Se o revestimento for moldado no local, em alvenaria de tijolos ou concreto, os seus custos devem ser orçados conforme previsto nos Módulos 8, 11 e 12, no que couber. Pode-se também utilizar revestimentos pré-fabricados conforme itens abaixo.

015003001 a 015003004 Calha de concreto pré-moldada

As calhas de concreto pré-moldadas, destinadas a captar águas pluviais, devem ser executadas obedecendo-se às especificações correspondentes da ABNT.

As escavações devem ser executadas de acordo com o alinhamento e cotas constantes do projeto. Quando houver necessidade de execução de aterro, para atingir a cota de assentamento, deve ser devidamente compactado em camadas de no máximo 20 cm. As dimensões das canaletas, da seção e a declividade, bem como sua localização, serão indicadas em projeto. As calhas pré-moldadas podem ser simples ou armadas.

As peças pré-moldadas serão do tipo macho e fêmea, rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, tomando-se o cuidado de eliminar ressaltos nas juntas, que podem se tornar pontos de acúmulo de material, prejudiciais ao escoamento das águas.

015003005 a 015003015 Galeria

Normalmente as águas superficiais são coletadas por meio de caixas de captação, de passagem, de inspeção e conduzidas subterraneamente por meio de galerias a locais de descarga mais favoráveis.

Os tubos a serem utilizados nas galerias devem ser inspecionados pela fiscalização. Devem ser isentos de defeitos nos encaixes, trincas ou fissuras, e obedecer às especificações da ABNT.

As valas devem ser escavadas de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicadas em projeto. Os tubos devem ser assentados sobre base estável, não sendo necessário o seu rejuntamento. Se necessário, o rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. A parte superior da vala deve ser preenchida com o próprio material escavado. Caso haja tráfego de veículos o reaterro deve ser de material argiloso, para permitir a compactação necessária. Nos pontos em que a linha de drenagem mudar de direção ou declividade serão executadas caixas de inspeção ou de passagem.

Tubos de concreto simples

As galerias devem ser executadas em tubos de concreto vibrado, com encaixe do tipo macho e fêmea de acordo com as normas da ABNT, classe PS1 ou conforme indicada no projeto, sendo o diâmetro compreendido entre 300 e 600 mm. O assentamento dos tubos deve obedecer às cotas e alinhamentos indicados em projeto, executados sobre solo natural, com aterro compactado ou sobre embasamento, se necessário. Estes tubos só podem ser utilizados quando a cobertura de solo for de no máximo 1,00 m.

Tubo de concreto armado

As galerias devem ser executadas em tubos de concreto vibrado, com encaixe do tipo macho e fêmea de acordo com as normas da ABNT, classe PA1 ou conforme indicada no projeto, sendo o diâmetro compreendido entre 600 e 1200 mm. O assentamento dos tubos deve obedecer às cotas e alinhamentos indicados em projeto, executados sobre solo natural, com aterro compactado ou sobre embasamento, se necessário.

Tubo de PVC

As galerias devem ser executadas em tubos de PVC esgoto JEI, com encaixe do tipo macho e fêmea de acordo com as normas da ABNT, classe PS1 ou conforme indicada no projeto, sendo o diâmetro de 300 mm. Deve ser utilizado para drenagem das áreas internas da Sanepar (somente até o alinhamento predial). A drenagem externa deve atender as exigências municipais. O assentamento dos tubos deve obedecer às cotas e alinhamentos indicados em projeto, executados sobre solo natural, com aterro compactado ou sobre embasamento, se necessário. Estes tubos só podem ser utilizados quando a cobertura de solo for de no máximo 1,00 m.

015003016 a 015003021 Caixa de captação e poço de visita para galeria

Devem ser executadas obedecendo-se as formas, dimensões e detalhes previstos no projeto, podendo ser em alvenaria ou de concreto pré-moldado.

Executada a escavação necessária, o fundo da cava deve ser regularizado e sobre ele é executada uma laje de concreto simples com resistência de 12 MPa, obedecendo às indicações de projeto quanto à espessura, calhas, almofadas e outras.

As caixas executadas em alvenaria devem ser revestidas internamente, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume e externamente somente com chapisco.

Caixa de captação

É usada para direcionar as águas pluviais superficiais para as galerias enterradas, sendo que sobre a caixa de captação é colocada a grelha, também conhecida como "boca de lobo" ou bueiro, podendo essa ser em concreto ou ferro dúctil. A grelha deve ser assentada sobre caixilho, de modo a permitir a remoção periódica para limpeza da caixa. Caso as dimensões das caixas não estejam definidas em projeto, estas devem ter dimensões de 54 cm x 84 cm com profundidade variável, sendo que a grelha é de 50 cm x 80 cm quando em concreto. Em logradouros públicos devem ser seguidas as determinações municipais.

Poço de visita para galeria

Tem a sua localização definida em projeto e destina-se a atender as necessidades de eventuais desentupimentos da galeria. Normalmente se localiza em pontos de mudança de direção e/ou declividade da galeria, sendo executado com tubos de concreto, com diâmetro interno de 800 mm para galerias com diâmetro até 400 mm, com junta do tipo macho e fêmea, rejuntados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume. A forma construtiva deve ter como modelo os desenhos dos poços de visita tipo A e D (Módulo 09), conforme diâmetro da tubulação.

Dreno subterrâneo

A construção de drenos subterrâneos deve obedecer aos alinhamentos, cotas, dimensões e materiais definidos em projeto. Podem ser utilizados tubos perfurados de PVC, concreto, ou ainda drenos ditos “cegos”, ou sem tubulação.

O material filtrante para envolvimento dos tubos e material de enchimento para os drenos subterrâneos é constituído de pedra britada, devendo estar isento de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais prejudiciais a drenagem.

015003022 a 015003030 Dreno em tubo perfurado

De concreto ou de PVC, servem basicamente para não deixar o nível do lençol freático subir além de uma determinada cota. Dessa forma, os tubos devem ser colocados todos com as linhas voltadas para baixo.

A vala deve ser revestida com manta geotêxtil. Os tubos devem ser envolvidos por material filtrante (brita 2), que deve ter uma espessura mínima de 10 cm além do diâmetro da tubulação. Após a colocação do material filtrante, o mesmo deve ser coberto com a manta geotêxtil, com transpasse de 100% da largura da vala. Em seguida, a vala pode ser reaterrada.

015003031 a 015003035 Dreno Francês e Manta Geotêxtil

Pode ser utilizado dreno sem tubulação interna, no qual o material filtrante é o próprio sistema de drenagem.

Para preenchimento do dreno são empregados brita e/ou areia lavada. Os geotêxteis consistem em mantas constituídas por filamentos de poliéster, podendo ser dos tipos tecidos ou não-tecidos. Essas mantas têm a finalidade de evitar a colmatação dos drenos, ou seja, devem impedir que o fluxo de água arraste partículas de solo para o interior do dreno, provocando seu entupimento.

Os geotêxteis devem envolver o sistema drenante, isolando-o completamente do solo adjacente. As mantas devem ser colocadas antes do lançamento do material do dreno propriamente dito. As mesmas devem se ajustar perfeitamente ao contorno das valas, prevendo-se ainda os comprimentos adicionais para transpasse de 100% da largura da vala. Tanto o tipo como a espessura do geotêxtil devem atender as especificações, não podendo haver qualquer alteração sem a autorização expressa da fiscalização.

Qualquer que seja a finalidade do geotêxtil, a execução é cuidadosa. Não serão aceitas mantas mal posicionadas, danificadas por pisoteamento, ou ainda perfuradas por ferramentas e objetos pontiagudos.

O tipo da manta geotêxtil é identificado pela sua Resistência a Tração (direção longitudinal à fabricação).

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 5645 - Tubo cerâmico para canalizações.

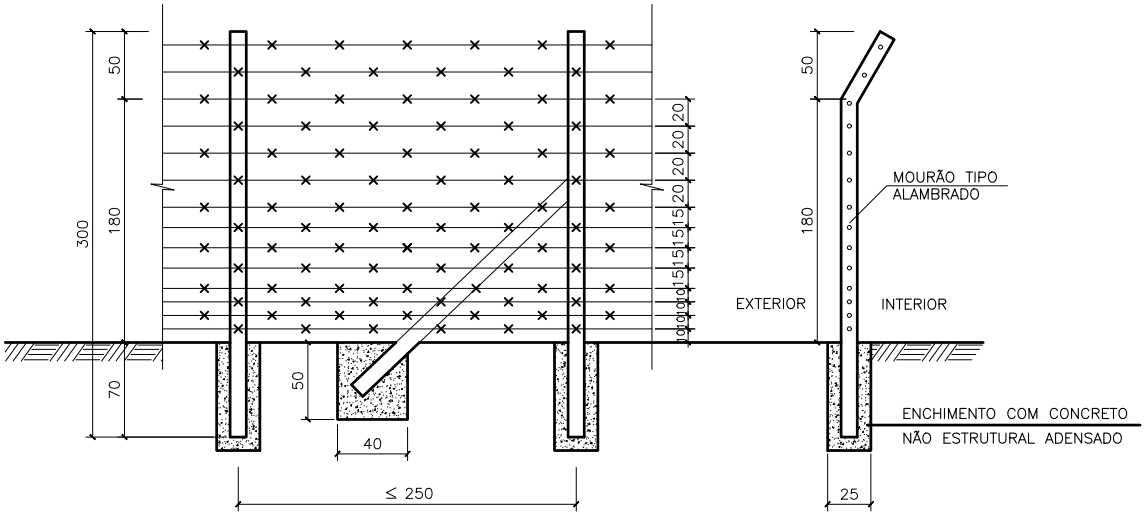
NBR 7176 - Mourões de Concreto Armado para Cercas de Arame Farpado.
NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9480 - Mourões de Madeira Preservada para Cercas.

NBR 12266- Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.
NBR ISO 15010320 – Geotêxteis e produtos correlatos

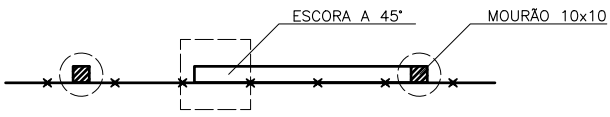
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
015001	VEDAÇÃO E PROTEÇÃO DE ÁREAS		
015001001	Cerca de arame farpado com 14 fios	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das cercas, incluindo pintura.	015001001 a 015001006 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da cerca / muro executado.
015001002	Cerca de arame liso com 14 fios		
015001003	Cerca de arame farpado com 5 fios		
015001004	Cerca tipo alambrado		
015001005	Muro	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução do muro, incluindo pintura, viga de baldrame e estacas.	
015001006	Muro tipo "palito" em concreto		
015001007	Portão para veículos	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução dos portões, inclusive baldrame, pilares, pintura e cadeado.	015001007 e 015001008 - Por unidade, ud, executada.
015001008	Portão para pedestres		
015001009	Concertina com diâmetro de 30 cm	Fornecimento e colocação da concertina, incluindo placas de advertência.	015001009 e 015001010 - Extensão, em m, de concertina.
015001010	Concertina com diâmetro de 45 cm		
015002	PAISAGISMO		
015002001	Plantio de grama em leiva	Fornecimento de mão de obra e materiais para preparo do terreno e plantio das leivas.	015002001 e 015002002 - Área, em m², definida pelas dimensões da superfície gramada.
015002002	Hidrossemeadura	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para preparo do terreno e plantio de grama por hidrossemeadura.	
015002003	Plantio de árvore – altura até 1,00 m	Fornecimento de mão de obra e materiais para plantio de acordo com qualidade e tipos definidos em projeto, exceto as mudas.	015002003 e 015002004 - Por unidade, ud, plantada.
015002004	Plantio de árvore – altura acima de 1,00 m		
015003	DRENAGEM		
015003001	Calha de concreto pré-moldada simples DN 200	Fornecimento de mão de obra e materiais para assentamento de calhas pré-moldadas de concreto, exceto os serviços de escavação, aterro e apiloamento.	015003001 a 015003004 - Extensão, em m, definida pelo comprimento assentado.
015003002	Calha de concreto pré-moldada simples DN 300		
015003003	Calha de concreto pré-moldada simples DN		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
015003004	400 Calha de concreto pré-moldada simples DN 500		
015003005	Galeria em tubo de concreto simples DN 300	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, inclusive tubos, para execução das galerias, exceto os serviços de escavação, escoramento, reaterro e apiloamento.	015003005 a 015003015 - Extensão, em m, definida pela tubulação assentada.
015003006	Galeria em tubo de concreto simples DN 400		
015003007	Galeria em tubo de concreto simples DN 500		
015003008	Galeria em tubo de concreto simples DN 600		
015003009	Galeria em tubo de concreto armado DN 400		
015003010	Galeria em tubo de concreto armado DN 500		
015003011	Galeria em tubo de concreto armado DN 600		
015003012	Galeria em tubo de concreto armado DN 800		
015003013	Galeria em tubo de concreto armado DN1000		
015003014	Galeria em tubo de concreto armado DN1200		
015003015	Galeria em tubo de PVC esgoto DN 300		
015003016	Caixa de captação em alvenaria - prof. até 1,00 m	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da caixa, incluindo a escavação, escoramento, reaterro e apiloamento, colarinhos, grelhas e/ou tampões de concreto armado ou ferro dúctil.	015003016 a 015003021 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos superiores a 1,00 m medidos em metros.
015003017	Acréscimo p/ profundidade superior a 1,00m		
015003018	Caixa de captação pré-moldada - prof. até 1,00 m		
015003019	Acréscimo p/ profundidade superior a 1,00m		
015003020	Poço de visita para galeria - prof. até 1,00 m		
015003021	Acréscimo p/ profundidade superior a 1,00m		
015003022	Dreno em tubo de concreto perfurado DN 150	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, inclusive tubos, material filtrante e manta geotêxtil, exceto os serviços de escavação, escoramento, reaterro e apiloamento.	015003022 a 015003030 - Extensão, em m, definida pela tubulação assentada.
015003023	Dreno em tubo de concreto perfurado DN 200		
015003027	Dreno em tubo PVC corrugado-perfurado DN 75		
015003028	Dreno em tubo PVC corrugado-perfurado DN 100		

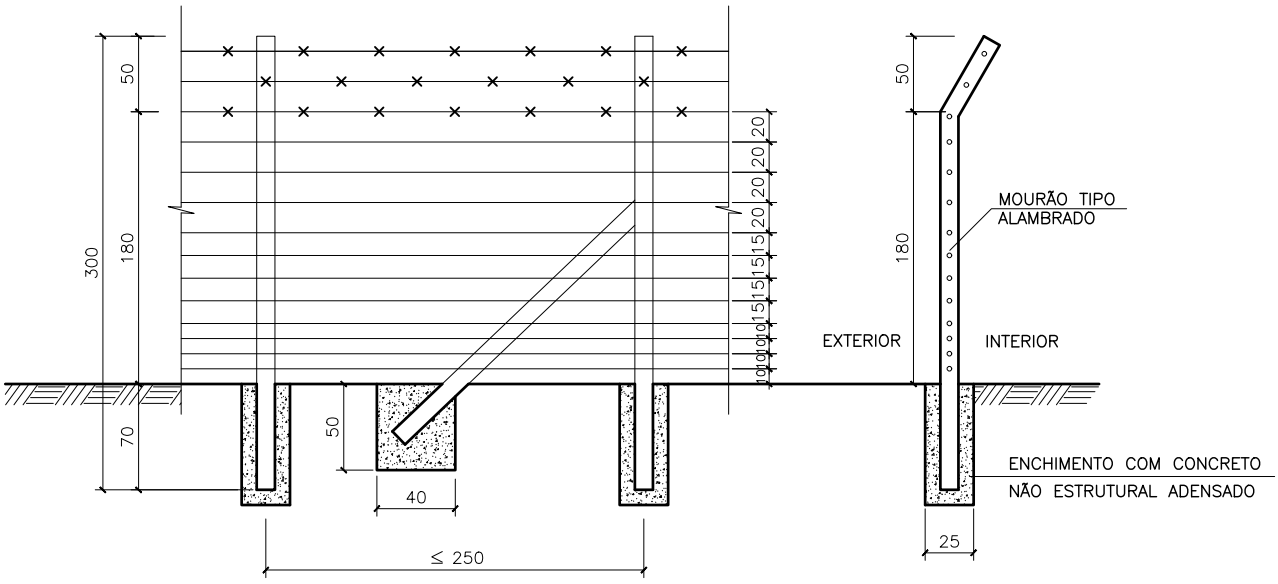
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
015003029	Dreno em tubo PVC corrugado-perfurado DE 65		
015003030	Dreno em tubo PVC corrugado-perfurado DE 110		
015003031	Dreno francês – brita	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução de dreno, exceto escavação.	015003031 e 015003032 - Volume, em m³, de dreno.
015003032	Dreno francês – areia		
015003033	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 7 kN/m	Fornecimento de mão de obra e materiais para aplicação de manta permeável unidirecional.	015003033 a 015003035 - Área, em m², definida pelas dimensões da manta aplicada.
015003034	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 9 kN/m		
015003035	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 14 kN/m		



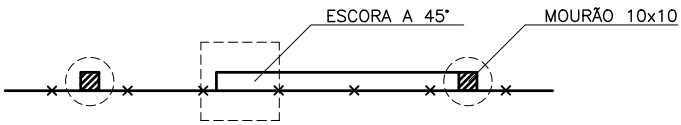
VISTA EXTERNA



NOTA:
- A ARMADURA DOS MOURÕES DEVE SER DE 4 ø 4,2 mm COM ESTRIBOS DA MESMA BITOLA CADA 20.
- O CONCRETO DEVE TER RESISTÊNCIA MÍNIMA DE 15 MPa
- COTAS EM CENTIMETROS.

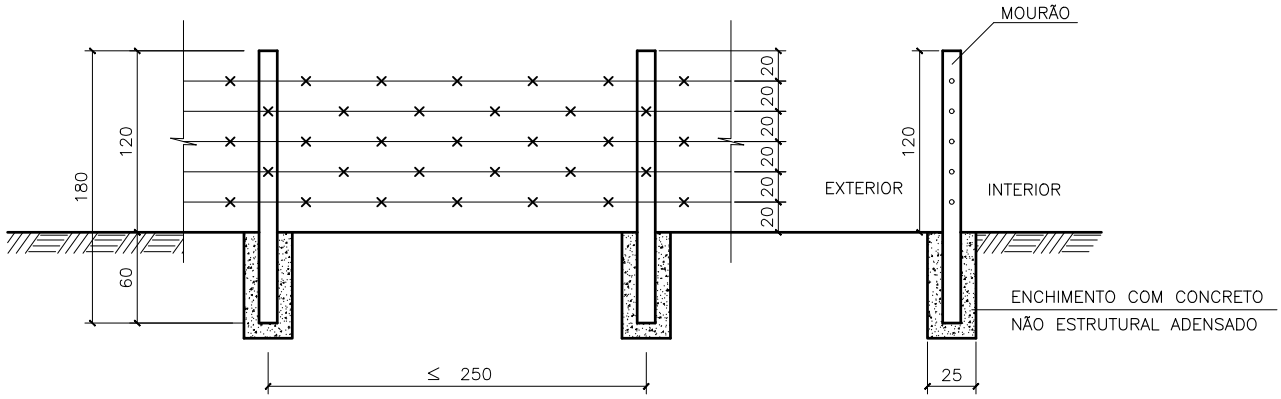


VISTA EXTERNA

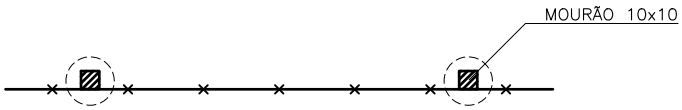


NOTA:
- A ARMADURA DOS MOURÕES DEVE SER DE 4 ø 4,2 mm COM ESTRIBOS DA MESMA BITOLA.
- O CONCRETO DEVE TER RESISTÊNCIA MÍNIMA DE 15 MPa
- COTAS EM CENTIMETROS.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 2	CERCA DE ARAME LISO COM 14 FIOS	S/ESC.	MOD15DES02.DWG	BELMARI

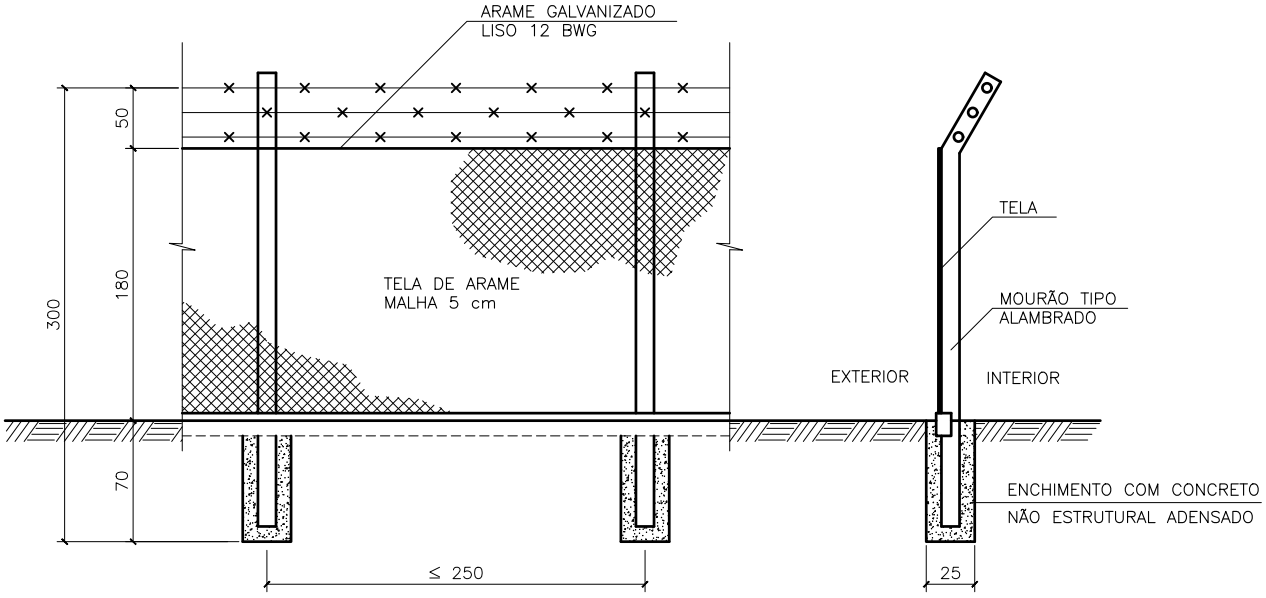


VISTA EXTERNA

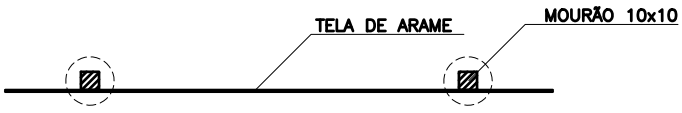


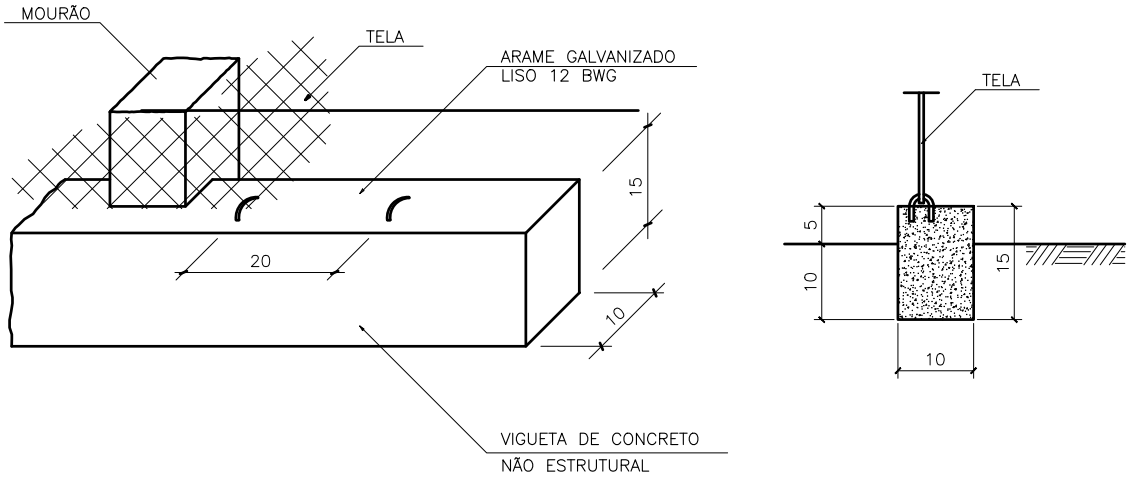
NOTA:

- A ARMADURA DOS MOURÕES DEVE SER DE 4 ø 4,2 mm COM ESTRIBOS DA MESMA BITOLA.
- O CONCRETO DEVE TER RESISTÊNCIA MÍNIMA DE 15 MPa
- COTAS EM CENTIMETROS.



VISTA EXTERNA



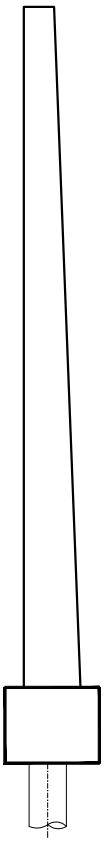


DETALHE DA FIXAÇÃO DA TELA NA PARTE INFERIOR

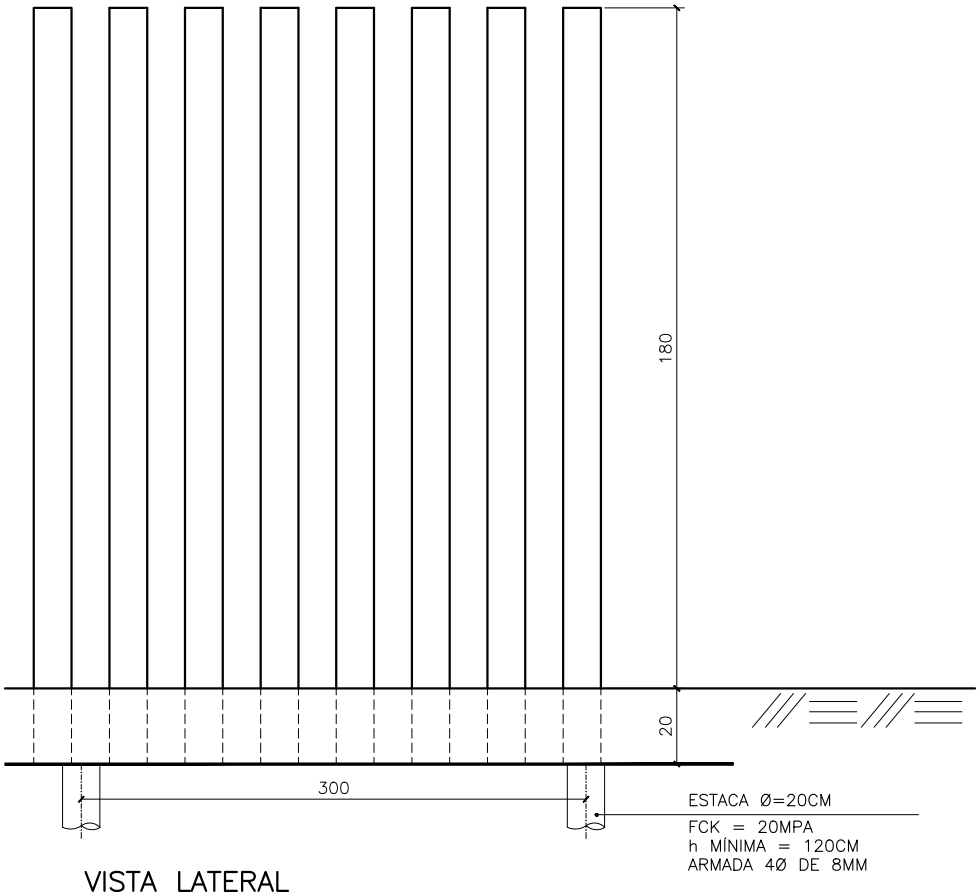
NOTA:

- A ARMADURA DOS MOURÕES DEVE SER DE 4 ø 4,2 mm COM ESTRIBOS DA MESMA BITOLA.
- O CONCRETO DEVE TER RESISTÊNCIA MÍNIMA DE 15 MPa
- COTAS EM CENTÍMETROS

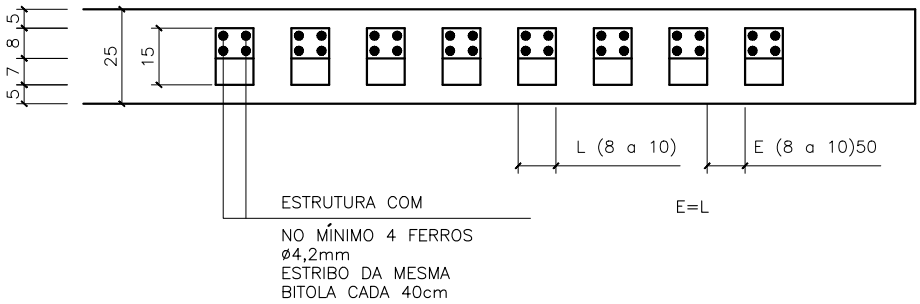
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 4	CERCA TIPO ALAMBRADO	S/ESC.	MOD15DES04.DWG	BELMARI

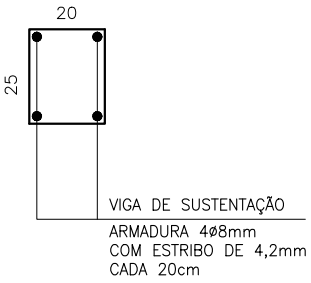


VISTA LATERAL



VISTA LATERAL





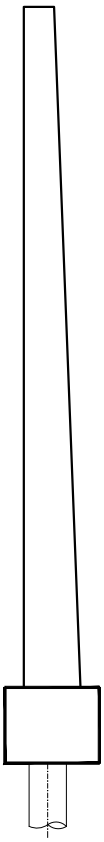
PLANTA

NOTAS:

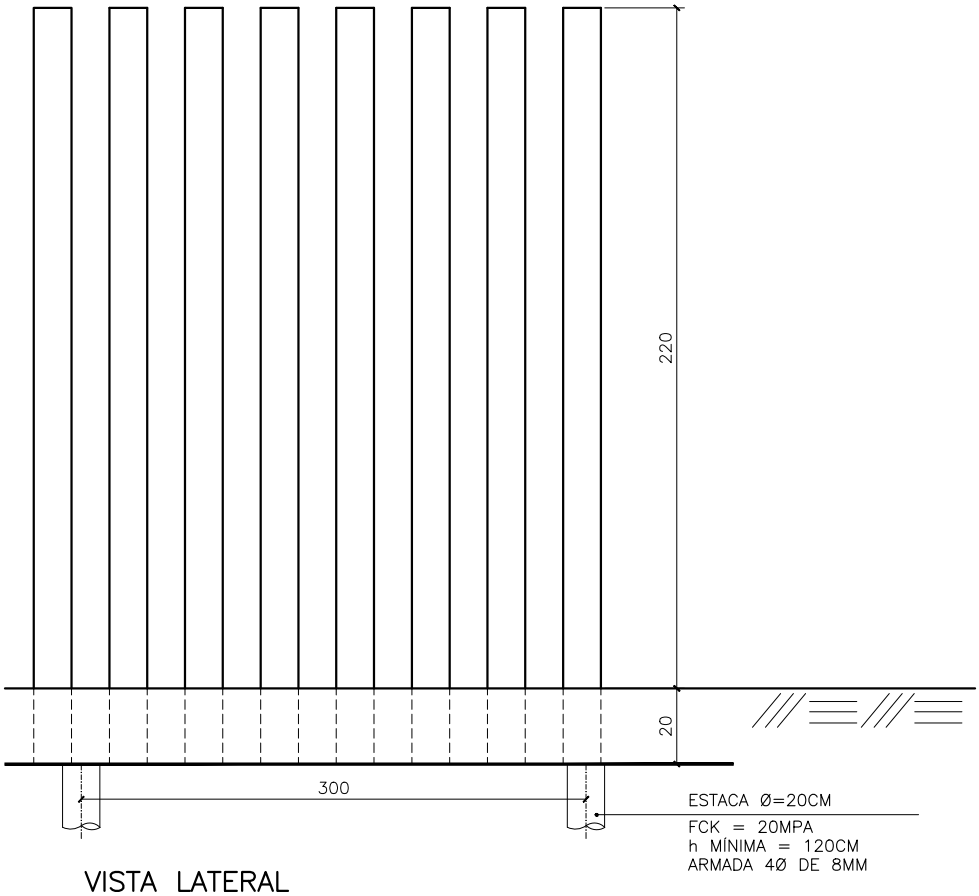
- O CONCRETO DA VIGA DE SUSTENTAÇÃO DEVE TER RESISTENCIA MÍNIMA DE 20 MPa
- O ESPAÇAMENTO ENTRE PALITOS DEVERÁ SER IGUAL A LARGURA DO MESMO.
- COTAS EM CENTIMETROS

MURO TIPO "PALITO" EM CONCRETO H=1,80 M

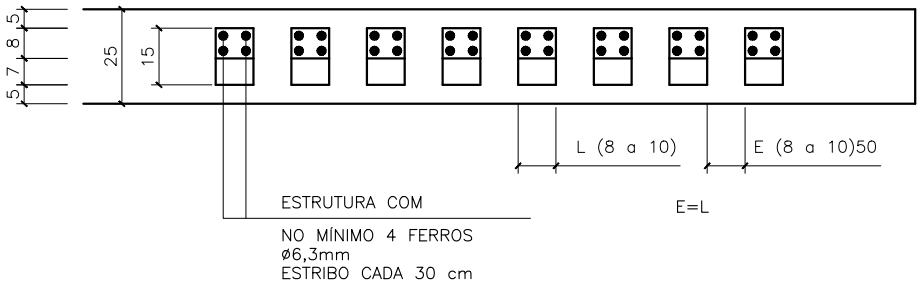
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 5	MURO TIPO "PALITO" EM CONCRETO H=1,80 M	S/ESC.	MOD15DES05.DWG	BELMARI

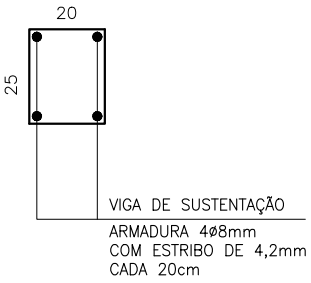


VISTA LATERAL



VISTA LATERAL





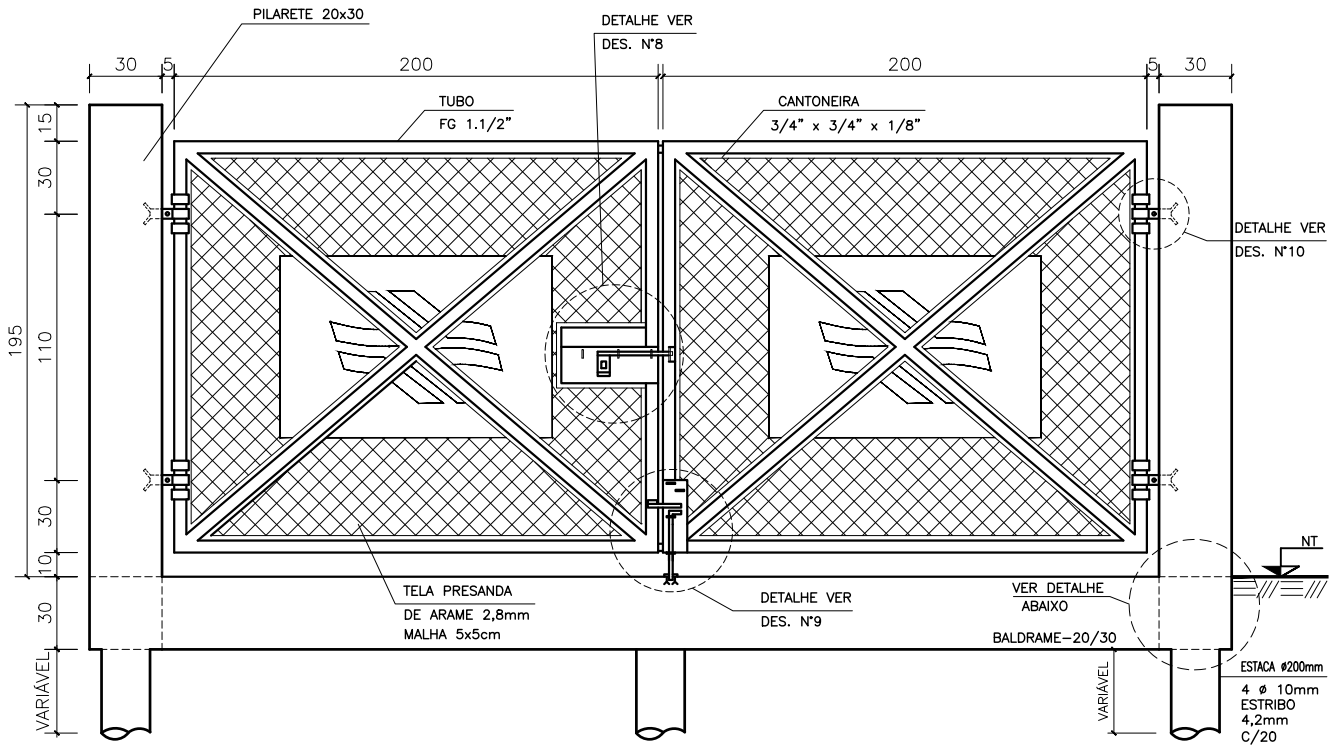
PLANTA

NOTAS:

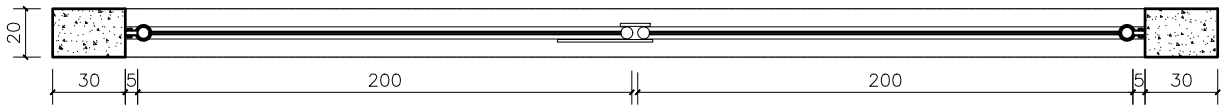
- O CONCRETO DA VIGA DE SUSTENTAÇÃO DEVE TER RESISTENCIA MÍNIMA DE 20 MPa
- O ESPAÇAMENTO ENTRE PALITOS DEVERÁ SER IGUAL A LARGURA DO MESMO.
- COTAS EM CENTIMETROS

MURO TIPO "PALITO" EM CONCRETO H=2,20 M

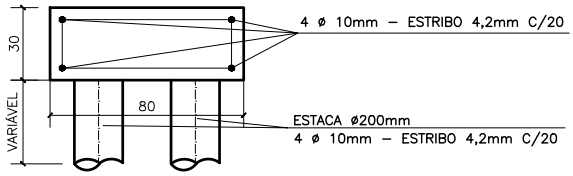
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 5A	MURO TIPO "PALITO" EM CONCRETO H=2,20M	S/ESC.	MOD15DES05A.DWG	BELMARI



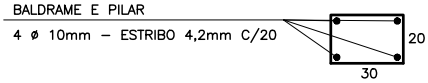
VISTA INTERNA



PLANTA

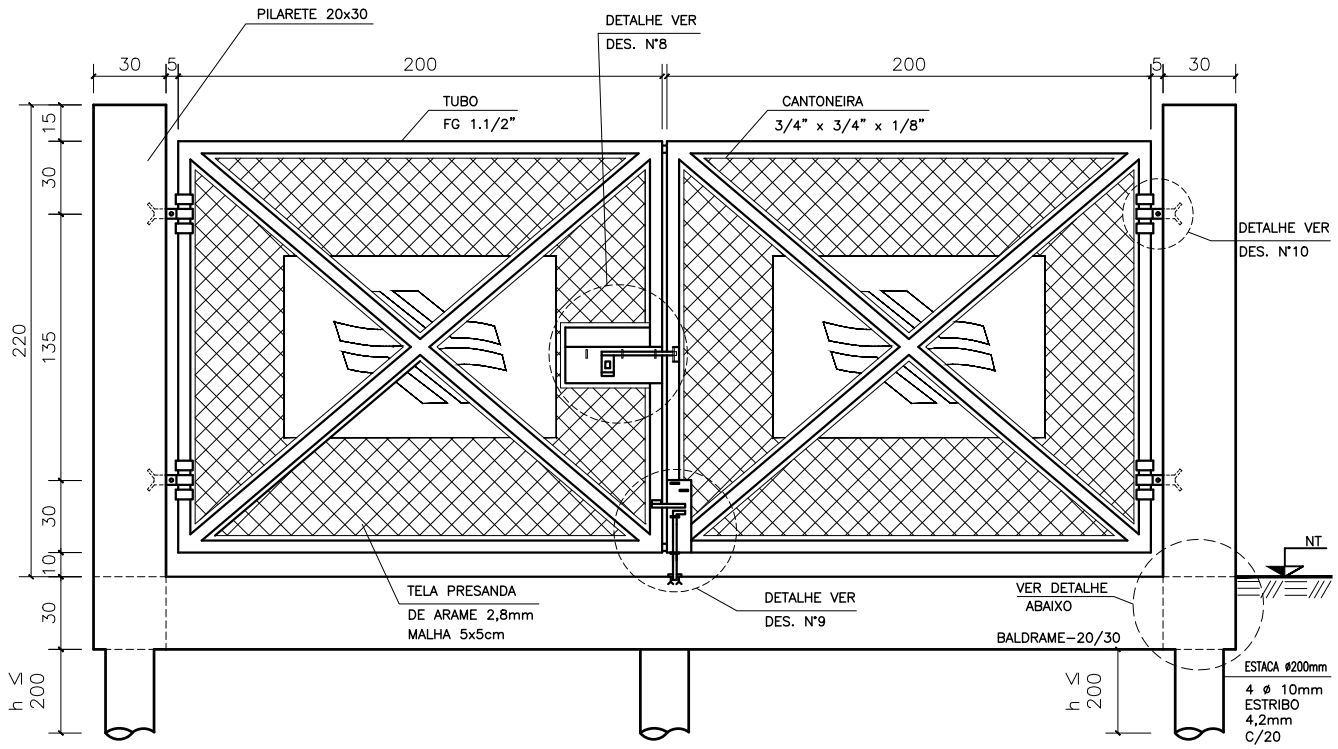


DETALHE – BLOCO
30 X 30 X 80CM

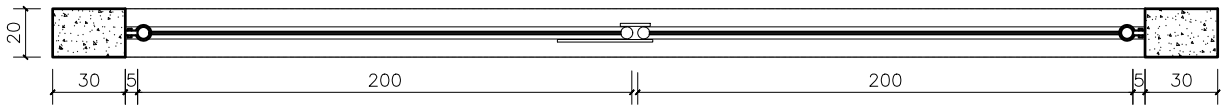


NOTA:
– COTAS EM CENTIMETROS

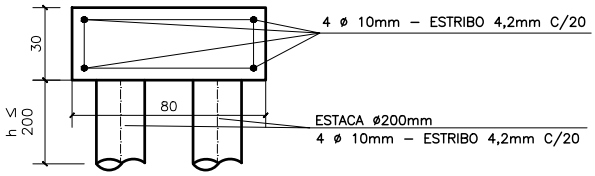
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 6	PORTÃO PARA VEÍCULOS H=1,95M	1:100	MOD15DES06.DWG	BELMARI



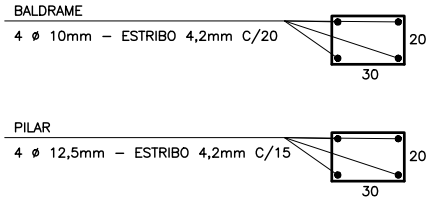
VISTA INTERNA



PLANTA

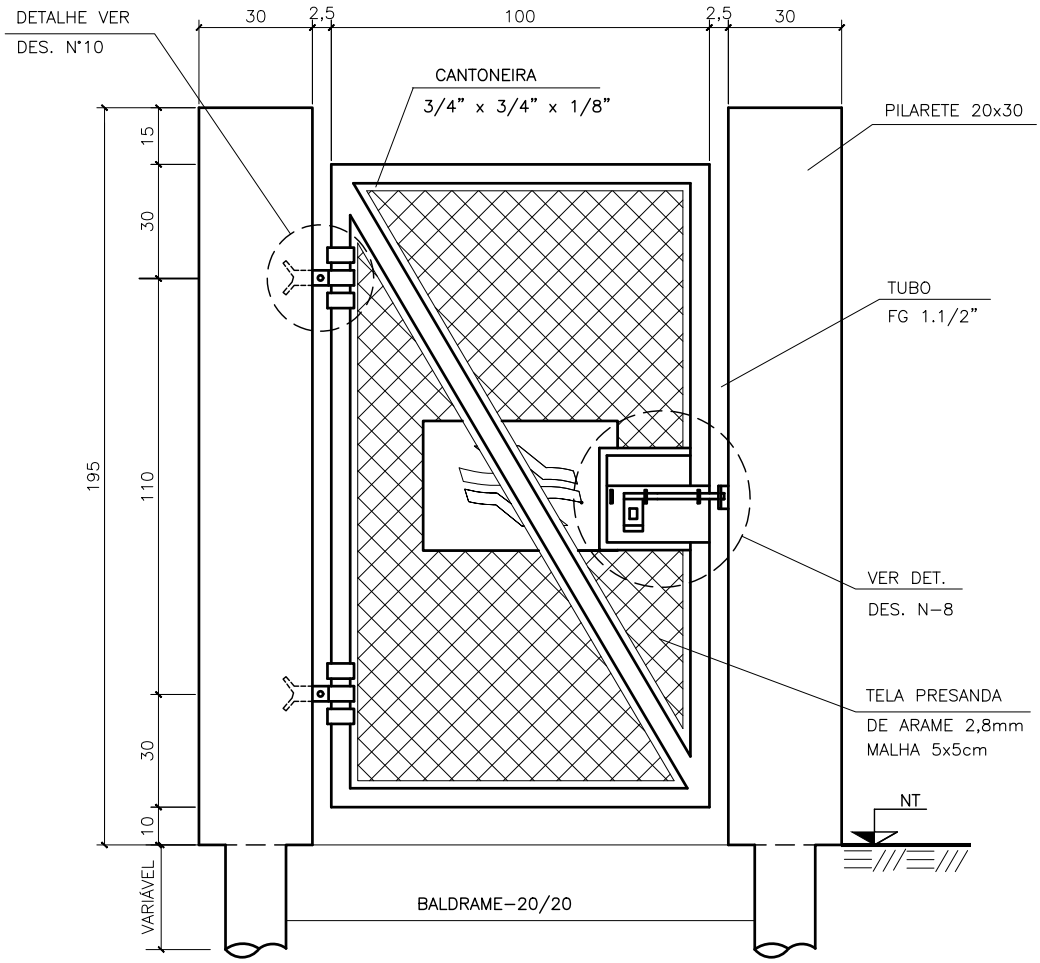


DETALHE – BLOCO
30 X 30 X 80CM

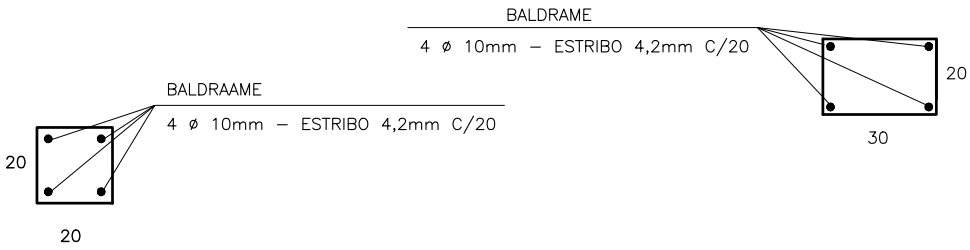


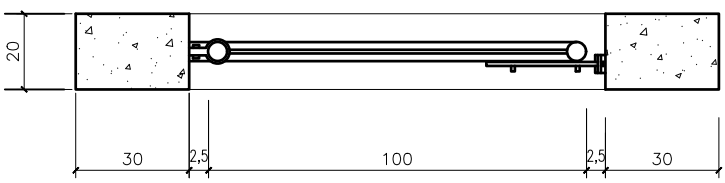
NOTA:
– COTAS EM CENTIMETROS

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 6A	PORTÃO PARA VEÍCULOS H=2,20M	1:100	MOD15DES06A.DWG	BELMARI



VISTA INTERNA

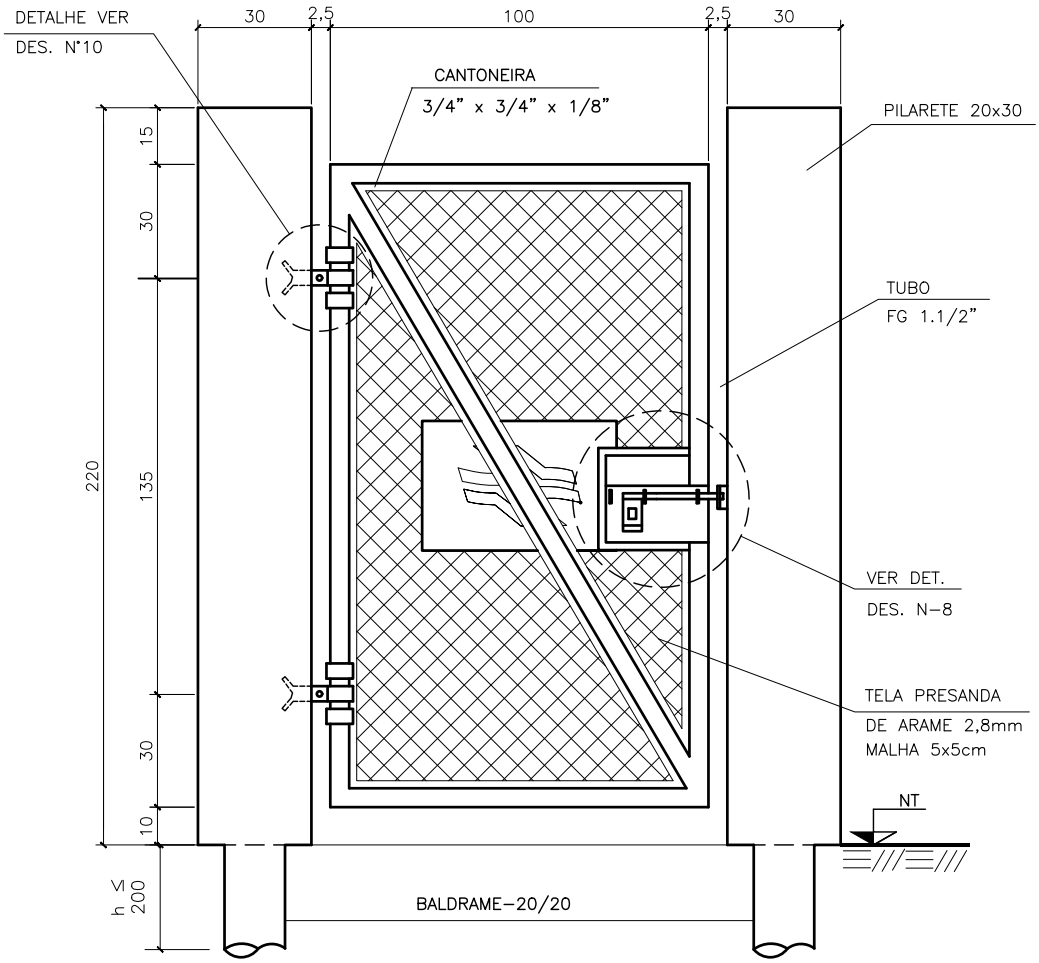




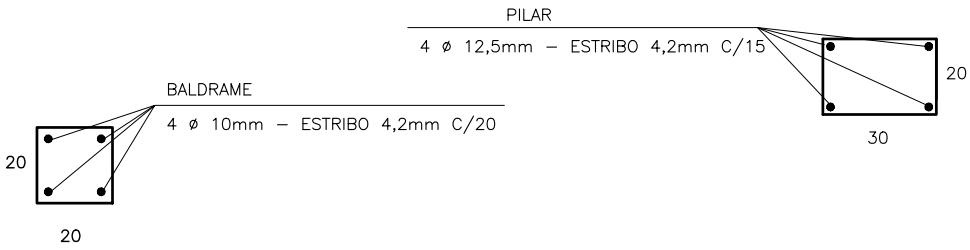
PLANTA

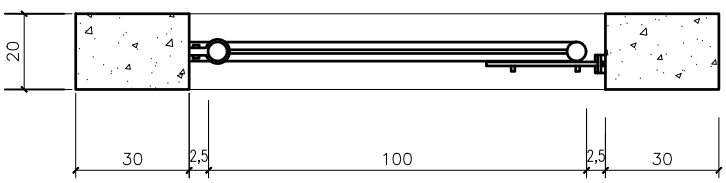
NOTA:
– COTAS EM cm

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 7	PORTÃO PARA PEDESTRES H=1,95M	S/ESC.	MOD15DES07.DWG	BELMARI



VISTA INTERNA

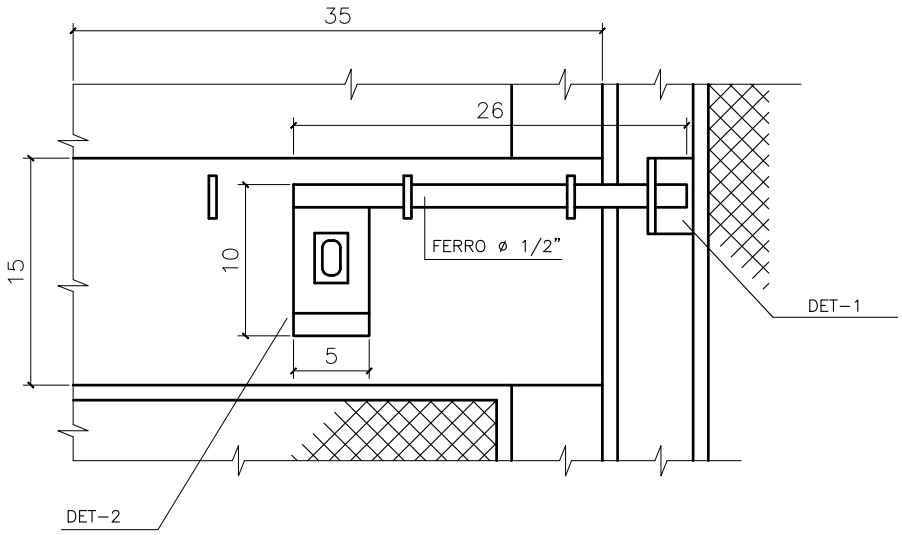




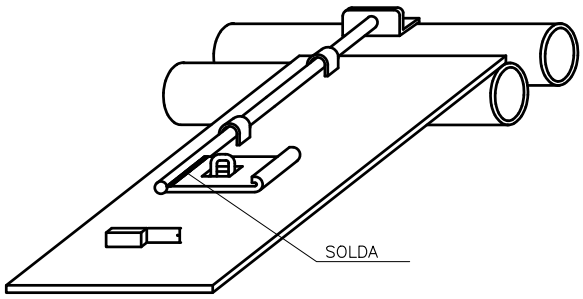
PLANTA

NOTA:
- COTAS EM cm

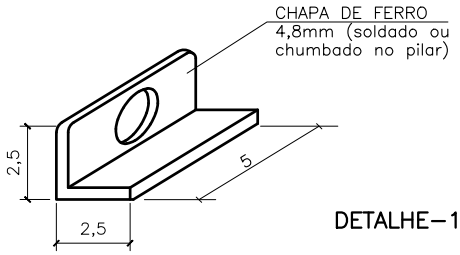
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 7A	PORTÃO PARA PEDESTRES H=2,20M	S/ESC.	MOD15DES07A.DWG	BELMARI



TRINCO

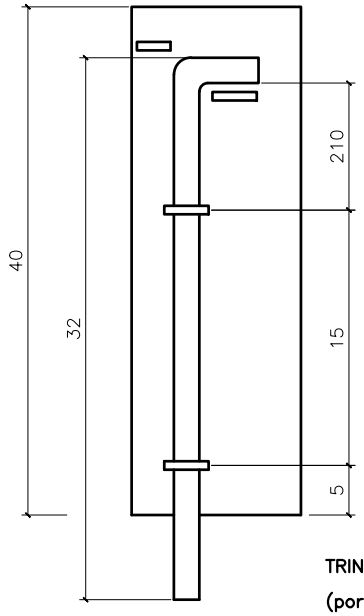


DETALHE–2

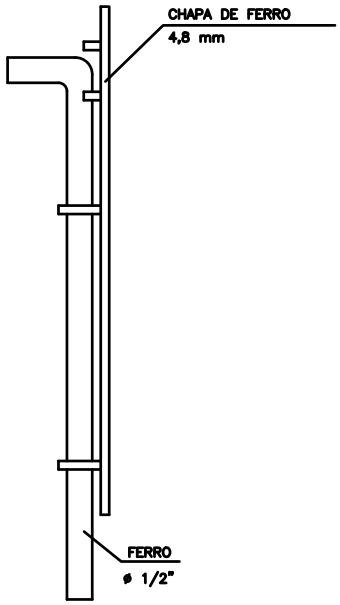


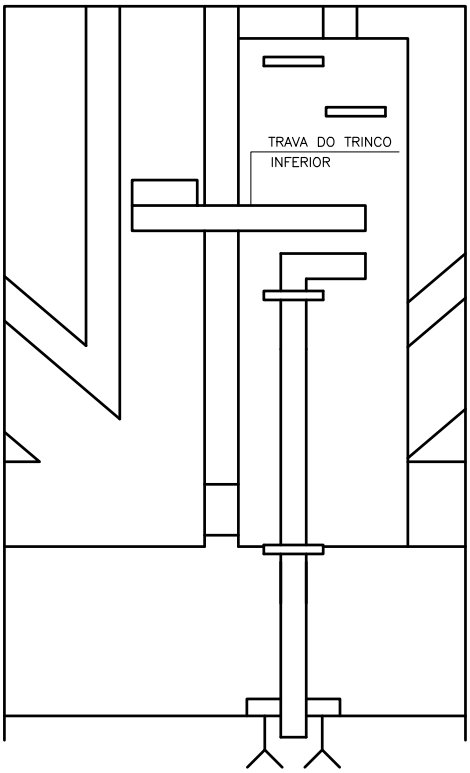
DETALHE–1

NOTA:
– COTAS EM cm

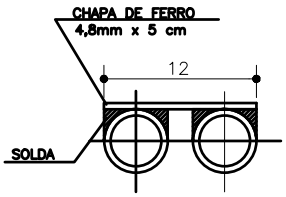


TRINCO INFERIOR
(portão para veículos)





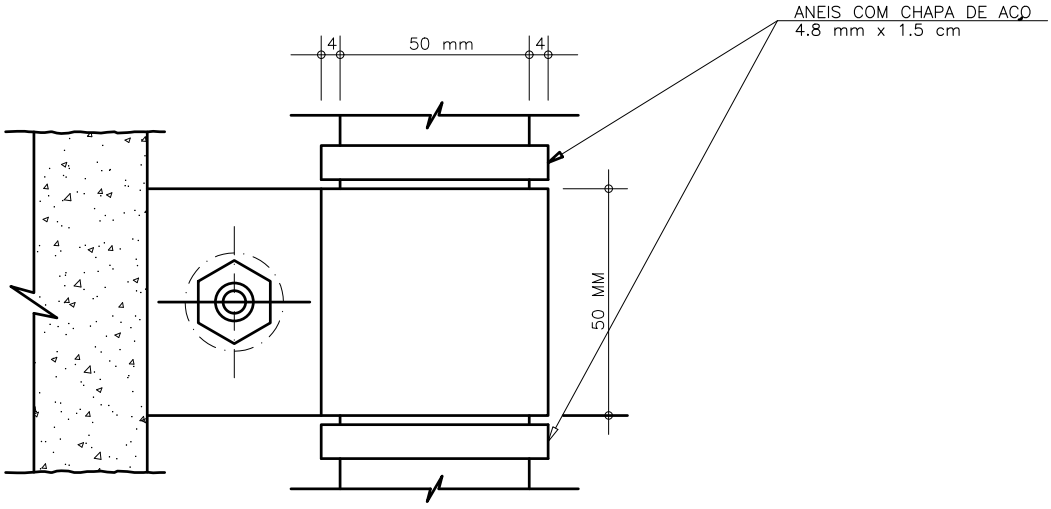
DETALHE DO PORTÃO FECHADO



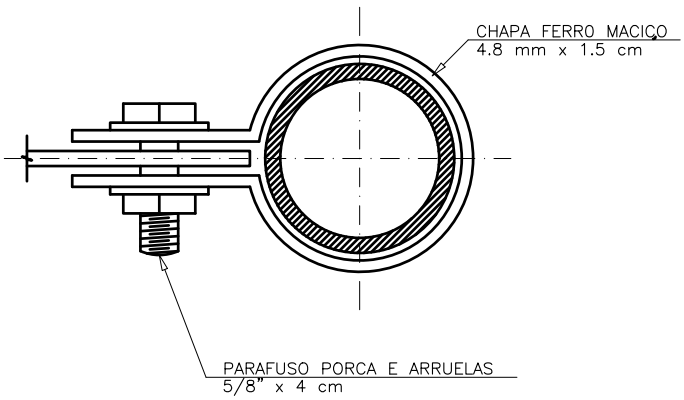
BATENTE
(portão para veículos)

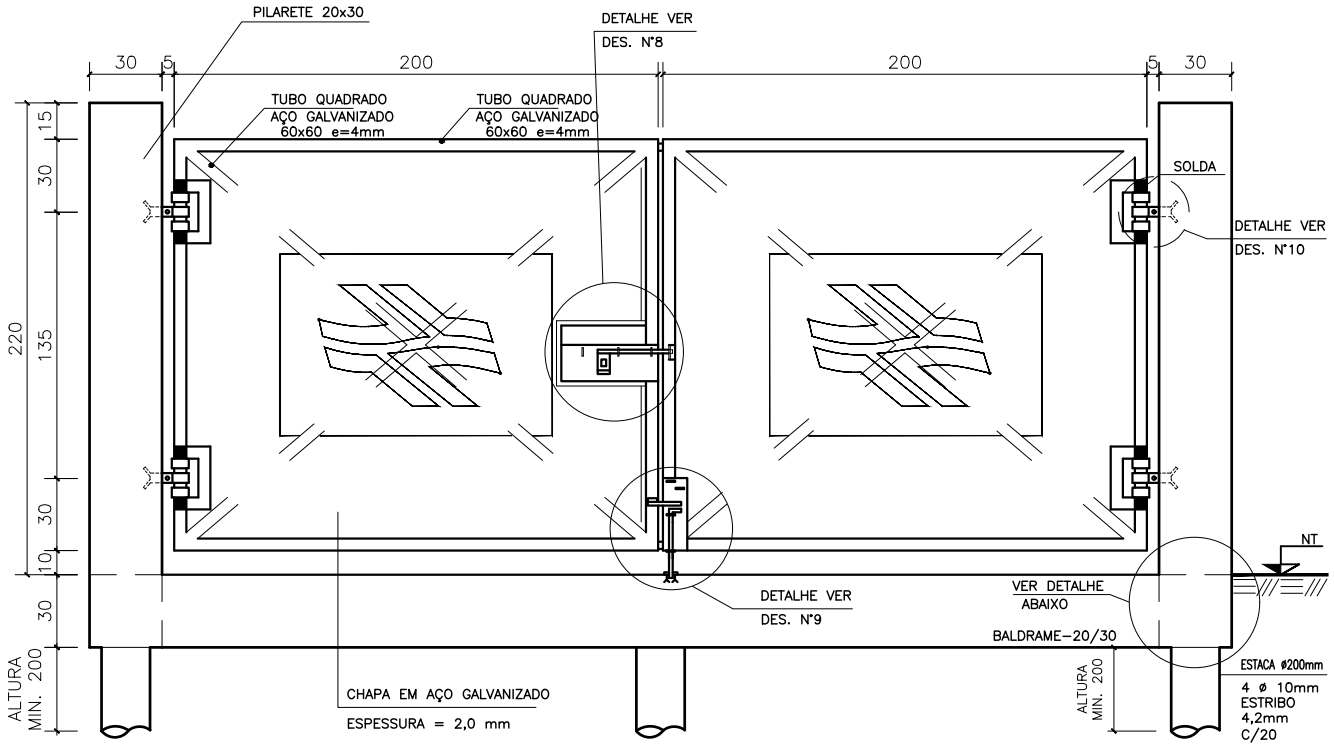
NOTA:
– COTAS EM cm

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 9	DETALHES DE PORTÕES	S/ESC.	MOD15DES09.DWG	BELMARI

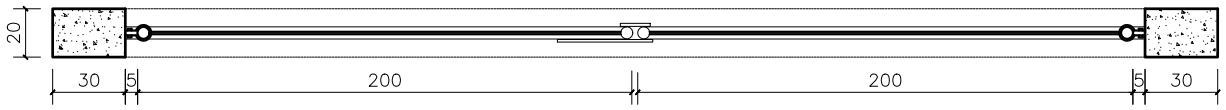


SUPORTES LATERAIS

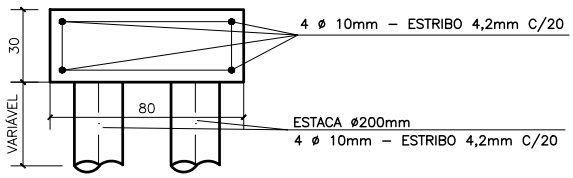




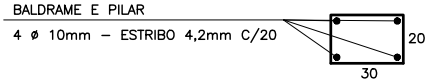
VISTA INTERNA



PLANTA

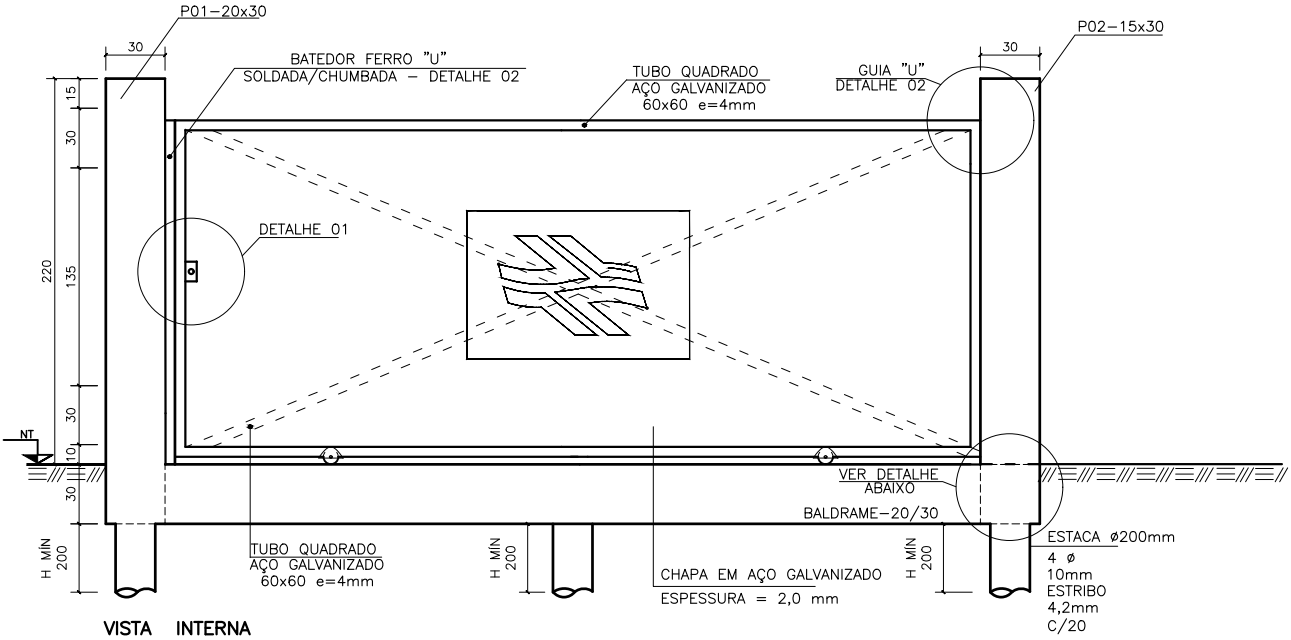


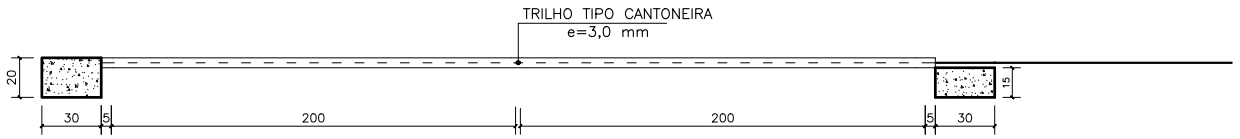
DETALHE – BLOCO
30 X 30 X 80CM

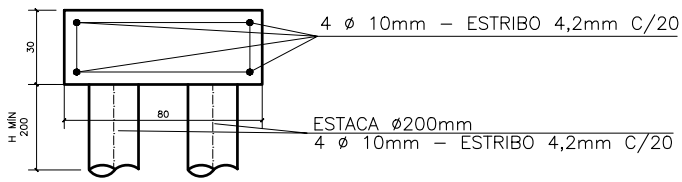


NOTA:
– COTAS EM CENTIMETROS

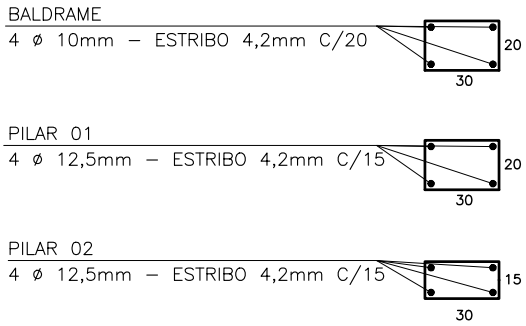
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 11	PORTÃO PARA VEÍCULOS EM CHAPA METÁLICA H=2,20 M	1:100	MOD15DES11.DWG	BELMARI

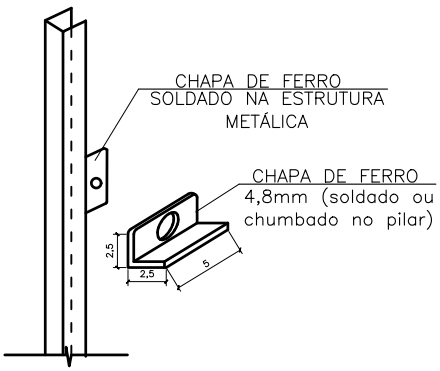




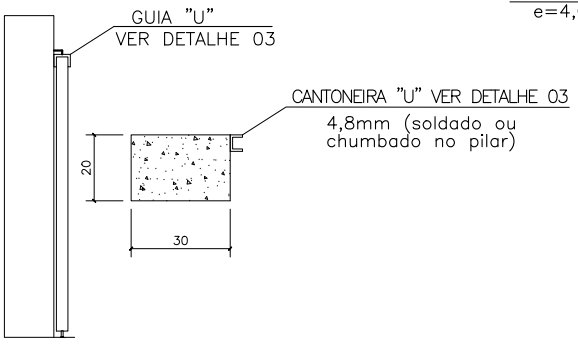


DETALHE – BLOCO
30 X 30 X 80CM

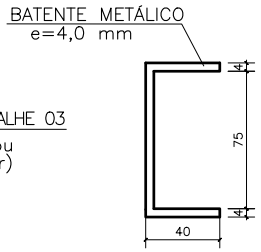




DETALHE 01



DETALHE 02



DETALHE 03

NOTA:
– COTAS EM CENTIMETROS

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 12	PORTÃO PARA VEÍCULOS CORRER	1:100	MOD15DES12.DWG	BELMARI

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

016001 ANDAIME 2
016002 POÇO EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO 3
016003 DISPOSITIVO DE VENTILAÇÃO/EXTRAVASÃO PARA RESERVATÓRIO 4
016004 DISPOSITIVO DE VENTILAÇÃO DE TETO PARA RESERVATÓRIO 4
016005 PASSADIÇO PROVISÓRIO 5
016006 SERVIÇO EM FOSSA 6
016007 CAIXA DE ALVENARIA 6
016008 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM ARRUELA OU TOCO DE TUBO 7
016009 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM ARRUELA E ÁGUA 7
016010 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM TRADO 8
016011 CRAVAÇÃO MND – CONVENCIONAL 8
016012 CRAVAÇÃO MND - “NAVIGATOR” 9
016013 CRAVAÇÃO MND - “TUNNEL LINER” 10
016014 CRAVAÇÃO MND – MICROTÚNEL 10
016015 TRANSPORTE DE MATERIAIS 11
016016 LIMPEZA DE OBRA 12
016017 MÃO DE OBRA 12
016018 EQUIPAMENTO – HORA PRODUTIVA E E IMPRODUTIVA 13

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 13
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 14
DESENHOS 23

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade estabelecer parâmetros básicos para execução de serviços que não se enquadram aos temas dos outros módulos do Manual de Obras de Saneamento.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços diversos são aqueles considerados como acessórios na construção de unidades localizadas ou lineares. Serão executados conforme as necessidades locais da obra e devem seguir as orientações executivas descritas abaixo, exceto quando houver detalhamento específico no projeto.

Fixação de peças em superfícies de concreto

Todas as peças (escadas, guarda corpo, dispositivos de ventilação, tampa, etc.) assentadas sobre superfícies de concreto devem utilizar chumbadores de aço inox fixados através de adesivo químico conforme descrito abaixo:

Chumbadores de aço inox 304 com diâmetro de 8 mm, obtidos através de barra inteiramente roscada e cortada com comprimento de acordo com a peça a ser fixada. O comprimento do chumbador deve ter no mínimo 60 mm fixado no concreto e a sobra externa suficiente para o transpasse da peça a ser fixada e a colocação da arruela e porca. O diâmetro do furo para colocação do chumbador será de no mínimo 10 mm. Após a abertura do furo, o mesmo deve ser totalmente limpo com aspirador ou jato de ar comprimido, de modo a tornar o furo completamente isento de poeira. Para fixação deve ser utilizado adesivo estrutural a base de epóxi fornecido em dois componentes: A - Resina epóxi, B - Poliamina. Os componentes devem ser misturados nas proporções recomendadas pelo fabricante, e depois de obter mistura homogênea, deve ser colocada nos furos de modo que este seja totalmente preenchido com o chumbador e o adesivo. Observar que existem produtos diferenciados para aplicação em furos em pisos, paredes e tetos.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

016001 ANDAIME

Eventualmente necessário para a execução dos serviços de alvenaria de fechamento, revestimento de fachadas, pintura ou impermeabilização, o andaime deve ser executado com a estabilidade adequada, considerando-se as cargas de materiais, o tráfego e o serviço a ser

desenvolvido sobre o mesmo. Para garantir a segurança dos trabalhadores, os andaimes devem ser providos de anteparos. A fiscalização pode solicitar a instalação de reforços adicionais, caso julgue necessário.

Os andaimes não devem ser sobrecarregados além do seu limite previsto. A carga deve ser distribuída do modo mais uniforme possível. Os pisos devem permanecer desimpedidos e livres para a circulação.

As emendas das pranchas ou chapas compensadas devem ser por sobreposição e avançarão, no mínimo, 30 cm para cada lado da travessa.

No sentido transversal, as pranchas ou chapas compensadas devem ser colocadas lado a lado, sem intervalos, de modo a cobrir todo o comprimento da travessa. O balanço máximo não deve ultrapassar 20 cm e a inclinação deve ser inferior a 10% em qualquer direção.

A contratada obriga-se a colocar seus andaimes à disposição, durante o tempo da construção, para uso de seus subcontratados, como também de outros contratados diretos da Sanepar.

01600101 Andaime de madeira

A madeira a ser utilizada deve ser isenta de nós, rachas, trincas ou outros defeitos que possam comprometer a segurança dos andaimes.

Os estrados dos andaimes devem ter largura de 1,20 m e formados por pranchas de madeira de 25 mm de espessura ou então por chapas de madeira compensada esp. 12 mm. As pranchas devem ser colocadas lado a lado, sem intervalos entre si, apoiadas em pelo menos três travessas, distanciadas no máximo de 0,60 m, para evitar escorregamento e rompimento.

01600102 a 01600107 Andaime metálico

A estrutura portante desses andaimes é metálica e composta de módulos projetados de forma a facilitar a montagem e desmontagem dos mesmos.

As dimensões devem ser adequadas a cada finalidade, de forma a garantir toda a segurança e atender a todas as exigências citadas em normas específicas.

016002 POÇO EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO

É uma estrutura feita com tubos de concreto armado classe PA2, nos diâmetros e resistência preconizados em projeto e que podem servir a várias finalidades, ou seja, em captações

superficiais, em unidades localizadas onde haja drenagem permanente cuja vazão deva ser recalcada, etc. Não se aplica para elevatórias de esgoto.

Os tubos serão assentados verticalmente sobre laje de fundo pré-moldada em concreto armado com fck 25 MPa, conforme desenho nº 1. As juntas devem ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Na junta do primeiro tubo com a base será executado, internamente, um cordão com a mesma argamassa de rejuntamento dos tubos.

016003 DISPOSITIVO DE VENTILAÇÃO/EXTRAVASÃO PARA RESERVATÓRIO

É elemento cuja finalidade é permitir a ventilação interna do reservatório e eventualmente a extravasão do mesmo, impedindo o acesso de insetos ou pequenos animais. É elemento padronizado pela Sanepar e consta dos desenhos n° 2, 3, 4 e 5. Deve ser fabricado de acordo com a especificação técnica e instalado conforme o projeto.

016004 DISPOSITIVO DE VENTILAÇÃO DE TETO PARA RESERVATÓRIO

É dispositivo cuja finalidade é permitir a ventilação interna do reservatório e impedir o acesso de insetos ou pequenos animais. É elemento padronizado pela Sanepar e consta do desenho n° 6. Deve ser fabricado de acordo com a especificação técnica e instalado conforme o projeto.

016005 PASSADIÇO PROVISÓRIO

É executado com a finalidade de permitir a movimentação de pedestres e veículos nas passagens bloqueadas pela abertura de valas e também permitir o restabelecimento do trânsito de veículos em travessias de rua.

Os passadiços para veículos podem ser:

- Metálico: executados em chapa de aço 1020, espessura 18,75 mm à 21,88 mm;

- Madeira: executados com pranchões de madeira de lei, seção 30 cm x 5 cm, contraventados com dois pranchões idênticos aos primeiros e dotados de peças de madeira de seção 8 cm x 8 cm, em suas extremidades para funcionarem como guias;

- Placa de Concreto: executadas em concreto fck 25 MPa com armadura suficiente para suportar o tráfego intenso de veículos. Devem ter comprimento máximo de 1,00 m, espessura de 7,00 cm e a largura variável de acordo com a vala. São assentadas sobre a base preparatória do asfalto, a qual é adicionada pequena camada de areia em quantidade suficiente para melhor acomodação. A face superior das placas deve ficar no mesmo nível do pavimento existente e

os espaços vazios entre elas devem ser preenchidos com areia, de modo a tornar o pavimento mais uniforme.

Os passadiços para pedestres devem ser executados com pranchões de madeira de lei, seção 30 cm x 4 cm, com guarda corpo também em madeira de lei, com módulos de 1,50 m x 1,00 m.

Obs. A definição do tipo de material dos passadiços é de exclusiva competência da fiscalização da Sanepar.

016006 SERVIÇO EM FOSSA

Em obras de implantação e/ou ampliação de rede coletora de esgotos sanitários, é possível encontrar-se fossas sépticas ou sumidouros, nas calçadas das cidades. Dependendo da forma de execução das obras, do desenvolvimento das mesmas e até do tamanho da interferência encontrada, a solução pode ser através do esgotamento, travessia ou rebaixamento da fossa.

Não é permitido a travessia de fossa com tubulações de destinadas a condução de água.

01600601 Esgotamento

Para o esgotamento da fossa deve ser utilizado equipamento adequado, de forma que os trabalhadores não ponham em risco a sua saúde e que o destino final dos dejetos seja em local licenciado ou em Estação de Tratamento de Esgoto.

Depois de esgotada a fossa e caso ela seja desativada com a implantação da rede de esgoto, deve ser procedido o reaterro da mesma utilizando-se material apropriado.

01600602 Travessia

Deve ser executada abrindo-se orifícios na parede da fossa, de modo a permitir a passagem da tubulação de esgoto devidamente encamisada onde a tubulação dever ser apoiada longitudinalmente. As aberturas feitas devem ser rejuntadas de modo a garantir sua estanqueidade.

Tão logo a rede coletora entre em carga, a fossa deve ser devidamente eliminada.

016007 CAIXA DE ALVENARIA

É executada em tijolos posicionados a ½ vez, assentados com argamassa de cimento, cal e areia traço 1:3:8, chapiscada externamente e chapiscada/emboçada internamente. A tampa, quando necessário, deve ser executada em concreto armado fck 25 MPa com espessura de 8 cm. O fundo deve ser executado em concreto não estrutural com espessura de 8 cm, construído diretamente sobre o solo devidamente compactado.

Caso a caixa tenha finalidade apenas de passagem, deve ser prevista drenagem conveniente. Pode ser utilizada para qualquer finalidade desde que se enquadre nas especificações descritas.

016008 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM ARRUELA OU TOCO DE TUBO

Trata-se de um serviço onde o esforço é desenvolvido por um equipamento, normalmente a própria retroescavadeira. Abre-se nas duas extremidades da travessia poços de ataque com largura e profundidade que permitam a execução do serviço.

Inicia-se pela introdução de um tubo de F°G° diâmetro ¾", com auxílio de marreta e água pressurizada, na posição desejada. Passa-se então, através dos tubos, um cabo de aço que servirá para tracionar as arruelas ou os tocos de tubos. Conecta-se na posição média do cabo de aço a arruela ou toco de tubo de menor diâmetro e puxa-se com auxílio do equipamento. Conforme o diâmetro desejado para a travessia, passa-se arruelas ou tocos de tubo nos diâmetros sucessivos, até o diâmetro necessário. Em seguida coloca-se o tubo camisa e a tubulação indicada em projeto.

A solução aplica-se somente para terrenos de solo normal, sem presença de pedras, matacões, etc.

016009 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM ARRUELA E ÁGUA

Inicia-se pela introdução de um tubo de F°G° diâmetro ¾", com 2,00 m de comprimento, com rosca em uma ponta e cortado na outra, de modo a poder ser amassado e formar um bico vazado.

Além desses tubos é necessário: mangueira flexível, adaptador para mangueira flexível com registro, adaptador para mangueira flexível sem registro, sistema de pressão de água.

Feita o poço de ataque do serviço, coloca-se o bico do tubo em posição. Deve estar na direção correta e numa posição em que a perfuração seja levemente inclinada de modo a que a água volte no sentido contrário à perfuração.

Ligado o sistema de pressão de água, que pode ser o próprio sistema através de um colar de tomada, inicia-se o processo com movimentos de "vai e vem", sem forçar a introdução do equipamento no terreno. A perfuração é resultado da ação da pressão da água e não da força do operador.

Atingido o outro lado da rua, pode-se puxar a tubulação definitiva, ou então, voltar o equipamento, aumentar o diâmetro do bico de ataque e recomeçar o serviço.

016010 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM TRADO

Em situações de terreno favorável pode-se fazer uso de trado metálico, na posição horizontal, para fazer a perfuração para passagem da tubulação.

O trado pode ser cravado manual ou com a utilização de equipamentos auxiliares (motores, polias, correntes, redutores, etc.).

Para redes coletoras de esgoto a extensão máxima admitida para cravação com trado é de 10,00 m. Para redes de água, não há impedimentos quanto à extensão. Em ambos os casos, deve-se garantir o alinhamento para possibilitar a interligação natural com as demais redes.

Deve-se iniciar o processo executando um poço de ataque, de no mínimo 3,00 m de extensão, para permitir um sistema de apoio do trado proporcionando a declividade de projeto.

Todos os tipos de solos são compatíveis com o processo, com exceção de moledo, aterros com entulhos ou rocha. Em solos de maior resistência pode ser utilizada água pressurizada para auxiliar a cravação.

CRAVAÇÃO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO - MND

A execução de cravações subterrâneas deve atender às normas existentes e as prescrições contidas neste manual. Trata-se de serviços que envolvem responsabilidade técnica e sobretudo responsabilidade civil por quaisquer danos causados a terceiros. Devem ser tomadas todas as providências cabíveis no sentido de atender às exigências dos órgãos responsáveis (DER, DNIT, CONCESSIONÁRIAS, PREFEITURA, etc.).

016011 CRAVAÇÃO MND - CONVENCIONAL

Trata-se de um processo onde é instalado um equipamento apropriado (motor estacionário e pistão hidráulico), apoiado numa plataforma colocada dentro do poço de ataque, devidamente posicionado, ancorado e nivelado nas condições de projeto da linha.

Este processo pode ser utilizado na execução de travessias de até 20,00 m.

O poço de ataque deve ter dimensões compatíveis com o porte do equipamento e tubulação a ser cravada. Deve ser escorado e devidamente drenado, com rebaixo para instalação de bomba de recalque. Deve ser aplicada camada mínima de 20 cm de brita em toda extensão do poço de ataque, que serve também como apoio para o equipamento.

Inicia-se o processo com a cravação do tubo guia (pré-furo), por meio de haste metálica com diâmetro de 1", na declividade definida em projeto. Caso não se obtenha a declividade ou o alinhamento definido, deve-se proceder nova cravação do tubo guia.

Alcançado o ponto desejado, inicia-se a passagem dos alargadores, de diâmetros diversos, até chegar ao diâmetro desejado. Junto ao último alargador, inicia-se o processo de arraste do transportador ou tubo camisa, quando necessário, tomando-se o cuidado de limitar o espaço entre a tubulação e a parede do furo em 5 cm. Caso ocorra espaçamento superior, deve ser injetada argamassa de solo-cimento constituída de argila peneirada, cal e cimento.

Devem ser tomados cuidados especiais para que a tubulação transportadora seja devidamente fixada, caso o tubo camisa tenha diâmetro muito superior ao diâmetro do transportador.

016012 CRAVAÇÃO MND - "NAVIGATOR"

Processo também denominado como perfuração direcional. É executado com equipamento hidrostático de alta pressão que possui uma cabeça de perfuração (broca) com um dispositivo eletrônico instalado em seu interior. Esse dispositivo emite sinais que são captados por um outro equipamento eletrônico que mostra sua localização, profundidade, inclinação, ângulo de rotação, possibilitando dessa forma o direcionamento e monitoramento do furo do início ao fim.

Para o devido controle da declividade, deve ser elaborada uma planilha contendo dados de nivelamento a cada 3,00 m.

No caso de cravação para redes de esgoto, este método está limitado a uma extensão de 80,00m, quando deve ser, obrigatoriamente, ser executado um poço de visita.

Este método não se aplica quando o solo apresentar presença de rocha, saibro, matacão e aterros com entulhos. Em solo arenoso deve ser utilizado polímero específico para estabilização do furo.

016013 CRAVAÇÃO MND - "TUNNEL LINER"

O processo caracteriza-se pela escavação modular do solo, numa dimensão apropriada para permitir a instalação das chapas de aço corrugado que são conectadas entre si, ao ponto que a escavação é realizada ao longo da seção transversal, assim formando os anéis. Cuidado especial dever ser tomado quanto à precisão da declividade e direção da cravação.

Deve ser colocada uma camada de brita sob a tubulação ao longo do assentamento do tubo camisa. Quando necessário, deve ser previsto junto ao poço de acesso, um poço auxiliar para coleta da água de drenagem.

Não deixar vazios entre o tubo camisa e o terreno. Caso ocorra, os mesmos devem ser preenchidos com injeção de argamassa especial de cimento e areia.

Antes do assentamento do tubo condutor, deve-se proceder a total limpeza do tubo camisa.

016014 CRAVAÇÃO MND - MICROTÚNEL

O processo de microtúnel é uma técnica de instalação de tubulações sem abertura de valas, cujo alinhamento e direcionamento são monitorizados em tempo real, passíveis de correções durante a execução. Pode ser utilizado para travessias ou assentamento de tubulações de grandes extensões em trecho onde outros métodos não sejam possíveis.

Primeiramente dever-se proceder a construção de um poço de ataque e um poço de chegada. Posteriormente estes poços podem ser utilizados como poços de visita ou inspeção das redes instaladas. Após a montagem do equipamento no poço de partida, inicia-se o processo de cravação da tubulação.

Por ser um processo fechado, a presença de níveis freáticos não provoca quaisquer impedimentos à sua aplicação. O processo de controle da direção da cabeça de corte do equipamento faz-se por recurso a laser. Quaisquer desvios na direção da cabeça podem ser corrigidos de imediato antes de atingirem alguns milímetros, garantindo, a manutenção da declividade. Os solos escavados pela cabeça do equipamento são fluidizados e conduzidos para o exterior onde os sólidos são separados do fluído que pode assim ser reutilizado no

sistema. Alterando as características da cabeça de corte podem ser escavados quaisquer tipos de solos, inclusive rochas duras. As forças de cravação, transmitidas pelo equipamento à tubulação, impulsionam a cabeça de corte, provocando a sua progressão controlada.

016015 TRANSPORTE DE MATERIAIS

Transporte em serviços e obras de saneamento é o deslocamento dos materiais fornecidos pela Sanepar, desde o seu almoxarifado, ou locais por ela indicados, até a localidade de execução da obra.

A partir da liberação e entrega dos materiais fornecidos pela Sanepar para o transporte, a contratada assume a total responsabilidade pelas perdas, extravios e quaisquer danos causados aos mesmos bem como fica obrigada a custear a reposição dos materiais, na ocorrência de qualquer dos casos.

A área da Sanepar responsável pela fiscalização da obra receberá as Relações de Materiais - RMAs, com as anotações das cargas feitas pelo setor de expedição do almoxarifado em todas as vias. Quando uma carga atingir mais de uma Relação de Material - RMA, serão feitas as referências dos números delas com as anotações das respectivas cargas.

O pagamento será feito somente pela carga indicada pelo setor de expedição do almoxarifado da Sanepar nas RMAs, independentemente das capacidades nominais dos veículos utilizados para o transporte. Quando a carga a transportar ocupar a totalidade do volume admissível do caminhão, deve ser pago o peso total admissível do mesmo, ainda que este não tenha sido atingido.

As definições e critérios deste item são aplicáveis somente para transporte de materiais, equipamentos, peças, acessórios, máquinas, tubos, conexões e quaisquer produtos fornecidos pela Sanepar para suas obras ou serviços. Sendo vedado o pagamento de transporte quando os materiais forem fornecidos pela contratada, entendendo-se que este custo deve estar previsto no preço do material.

Rodoviário
O transporte é rodoviário quando a sua origem está fora da localidade em que está sendo realizada a obra. Neste caso, as distâncias são definidas com base no mapa rodoviário do Estado do Paraná. A distância prevista dever ser aquela entre a localidade do almoxarifado da Sanepar e a localidade da obra, não sendo computado o percurso de retorno.

Local
Quando a Sanepar possuir depósito ou almoxarifado na localidade em que está sendo executada a obra, o transporte será considerado como local. A distância prevista deve ser aquela entre o almoxarifado da Sanepar e a obra propriamente dita, não sendo computado o percurso de retorno.

016016 LIMPEZA DE OBRA

De acordo com o disposto no Módulo 0, antes da emissão do Laudo de Recebimento da Obra LRO, a contratada deve remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, em local que atenda plenamente o disposto nas legislações ambientais.

Os serviços rotineiros de limpeza, tanto nas obras lineares como nas localizadas, são por conta da contratada, ou seja, sem nenhum ônus para a Sanepar.

016016001 e 16016002 Obra linear

Nas obras executadas em logradouros públicos pavimentados, a contratada deve utilizar-se dos meios disponíveis e adequados para raspagem e varrição. Quando necessária a lavagem da rua, deve ser utilizado caminhão pipa, sendo a necessidade definida junto à fiscalização. Ao final da obra, todos os locais atingidos devem estar, no mínimo, nas mesmas condições iniciais da obra.

016016003 Obra localizada

Ao final da obra a contratada deve entregar toda edificação em condição de uso, limpa, sem manchas de pintura, incrustações de argamassa ou cola, com os pisos e vidros lavados, etc.

016016004 Lavagem de rede de esgoto

O trabalho consiste em aplicação de água na rede, preferencialmente não tratada, com caminhão pipa nos poços de visita de montante para jusante. Primeiramente deve-se abrir os tampões de todos os PVs da micro bacia, selecionando um deles para instalar um dispositivo de retenção de sólidos, de forma a não permitir o caminhamento deste material ao longo da rede.

Caso a lavagem demonstre que há pontos de represamento de água, este trecho deve ser desobstruído com equipamento de hidrojateamento, de jusante para montante da rede coletora, retirando o material sólido causador da obstrução, sendo que este custo será de responsabilidade da contratada.

Persistindo o problema, pode indicar que houve comprometimento na execução da rede, sendo necessário levantamento topográfico e outros procedimentos necessários. Confirmada a falha construtivo, o trecho deve ser refeito por conta da contratada.

016020005 Lavagem de rede de água com desinfecção

O trabalho consiste em aplicação de água tratada na rede, tratada, com caminhão pipa nos poços de visita de montante para jusante. Primeiramente deve-se abrir os tampões de todos os PVs da micro bacia, selecionando um deles para instalar um dispositivo de retenção de sólidos, de forma a não permitir o caminhamento deste material ao longo da rede.

Caso a lavagem demonstre que há pontos de represamento de água, este trecho deve ser desobstruído com equipamento de hidrojateamento, de jusante para montante da rede coletora, retirando o material sólido causador da obstrução, sendo que este custo será de responsabilidade da contratada.

Persistindo o problema, pode indicar que houve comprometimento na execução da rede, sendo necessário levantamento topográfico e outros procedimentos necessários. Confirmada a falha construtivo, o trecho deve ser refeito por conta da contratada.

016017 MÃO DE OBRA

Só pode ser utilizada mão de obra horista (servente, meio profissional e profissional), onde os serviços a serem executados não possam ser quantificados e nem pagos através de preços compostos. Para tanto, a fiscalização deve manter controle rígido sobre o tempo gasto para a execução do serviço e posterior medição. Este item só é permitido com autorização expressa da fiscalização.

016018 EQUIPAMENTO – HORA PRODUTIVA E IMPRODUTIVA

A utilização de equipamentos por medição horária só é permitida em casos onde os serviços a serem executados não possam ser quantificados e nem pagos através de preços compostos. Deve ser utilizado em casos especiais onde houver condições de manter controle bastante

rigoroso no apontamento das horas produtivas e improdutivas. Este item só é permitido com autorização expressa da fiscalização.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NR-8 - Edificações.
NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.
NBR 6494 - Segurança nos Andaimes.
NBR 7348 - Pintura industrial - Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016001	ANDAIME		
01600101	Andaime de madeira	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução, manutenção e retirada do andaime. Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para transporte, montagem, manutenção e desmontagem do andaime.	01600101 - Área, m², definida pelo produto da extensão da superfície trabalhada por sua altura deduzida de 3,00 m. Não serão pagos andaimes para alturas menores que 3,00 m.
01600102	Andaime tubular metálico base 1,00 x 1,00 m		01600102 a 01600105 - Em metros de altura multiplicado pelo tempo (mês) de utilização.
01600103	Andaime tubular metálico base 1,00 x 1,50 m		
01600104	Andaime tubular metálico base 1,50 x 1,50 m		
01600105	Andaime tubular metálico base 1,50 x 2,00 m		
01600106	Balancim para duas pessoas		01600106 e 01600107 - Em unidade multiplicado pelo tempo (mês) de utilização.
01600107	Cadeira suspensa		
016002	POÇO EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação dos poços, exceto levantamento e reposição de pavimento, escavação, reaterro e tampa de acesso.	016002 - Por unidade, ud, executada. Sendo os acréscimos superiores a 1,00 m, medidos em metros.
01600201	DN 1000 para profundidade até 1,00 m		
01600202	Acréscimo p/profundidade superior a 1,00m		
01600203	DN 1200 para profundidade até 1,00 m		
01600204	Acréscimo p/profundidade superior a 1,00m		
01600205	DN 1500 para profundidade até 1,00 m		
01600206	Acréscimo p/profundidade superior a 1,00m		
01600207	DN 2000 para profundidade até 1,00 m		
01600208	Acréscimo p/profundidade superior a 1,00m		
016003	DISPOSITIVO DE VENTILAÇÃO / EXTRAVASÃO PARA RESERVATÓRIO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação do quadro, inclusive tela metálica, parafusos,	016003 - Por unidade, ud, instalada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
01600301 01600302 01600303 01600304	Tipo 1 Tipo 2 Tipo 3 - Módulo 500 Tipo 3 - Módulo 750	chumbadores e acessórios conforme especificação.	
016004 01600401	DISPOSITIVO DE VENTILAÇÃO DE TETO PARA RESERVATÓRIO Ventilação de teto para reservatório	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para instalação do dispositivo conforme especificação.	016004 - Por unidade, ud, instalada.
016005 01600501 01600502 01600503 01600504	PASSADIÇO PROVISÓRIO Metálico para veículos Madeira para veículos Madeira para pedestres Placa de concreto	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para colocação do passadiço, considerando-se a reutilização.	016005 - Área, em m², do passadiço.
016006 01600601	SERVIÇO EM FOSSA Esgotamento	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução do esgotamento, inclusive transporte do material. esgotado. Não está incluso o reaterro da fossa, caso necessário.	01600601 - Por unidade, ud, de esgotamento, até 8 m³.
01600602	Travessia	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamento para execução da travessia, inclusive fornecimento da viga de concreto.	01600602 - Extensão, em m, de travessia executada.
016007 01600701	CAIXA DE ALVENARIA Tampa em concreto	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução das caixas, inclusive revestimento.	01600701 - Área, em m², de tampa executada.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
01600702	Parede de tijolos de ½ vez 0,40 m x 0,40 m		01600702 a 01600714 - Profundidade, em m, da caixa medida internamente.
01600703	Parede de tijolos de ½ vez 0,50 m x 0,50 m		
01600704	Parede de tijolos de ½ vez 0,50 m x 0,80 m		
01600705	Parede de tijolos de ½ vez 0,50 m x 1,00 m		
01600706	Parede de tijolos de ½ vez 0,80 m x 0,80 m		
01600707	Parede de tijolos de ½ vez 0,80 m x 1,00 m		
01600708	Parede de tijolos de ½ vez 0,80 m x 1,20 m		
01600709	Parede de tijolos de ½ vez 1,00 m x 1,00 m		
01600710	Parede de tijolos de ½ vez 1,00 m x 1,20 m		
01600711	Parede de tijolos de ½ vez 1,00 m x 1,50 m		
01600712	Parede de tijolos de ½ vez 1,20 m x 1,20 m		
01600713	Parede de tijolos de ½ vez 1,20 m x 1,50 m		
01600714	Parede de tijolos de ½ vez 1,50 m x 1,50 m		
01600715	Fundo em concreto não estrutural		161115 - Área, em m², de fundo executado.
016008	TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM ARRUELA OU TOCO DE TUBO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da travessia, inclusive mobilização e desmobilização. Não estão inclusos poços de ataque, soldas, poços de visita, fornecimento de tubo camisa / transportador e demais materiais hidráulicos.	016008 - Extensão, em m, da travessia executada.
01600801	Furo diâm. até 40 mm		
01600802	Furo diâm. 60 m		
01600803	Furo diâm. 95 mm		
01600804	Furo diâm. 120 mm		
01600805	Furo diâm. 170 mm		
01600806	Furo diâm. 200 mm		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016009	TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM ARRUELA E ÁGUA	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da travessia, inclusive mobilização e desmobilização. Não estão inclusos poços de ataque, soldas, poços de visita, fornecimento de tubo camisa / transportador e demais materiais hidráulicos.	016009 - Extensão, em m, da travessia executada.
01600901	Arruela e água - furo diâm. até 40 mm		
01600902	Arruela e água - furo diâm. 60 mm		
01600903	Arruela e água - furo diâm. 95 mm		
01600904	Arruela e água - furo diâm. 120 mm		
01600905	Arruela e água - furo diâm. 170 mm		
01600906	Arruela e água - furo diâm. 200 mm		
016010	TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA - COM TRADO	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da travessia, inclusive mobilização e desmobilização. Não estão inclusos poços de ataque, soldas, poços de visita, fornecimento de tubo camisa / transportador e demais materiais hidráulicos.	016010 - Extensão, em m, da travessia executada.
01601001	Trado manual - furo diâm. até 100 mm		
01601002	Trado manual - furo diâm. 150 mm		
01601003	Trado manual - furo diâm. 200 mm		
01601004	Trado manual - furo diâm. 250 mm		
016011	CRAVAÇÃO MND - Convencional	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da travessia, inclusive mobilização e desmobilização, assentamento de tubo camisa e transportador. Não estão inclusos poços de ataque, soldas, poços de visita, fornecimento de tubo camisa / transportador e demais materiais hidráulicos.	016011 - Extensão, em m, da travessia executada. Obs. Diâmetro da travessia é o DN/DE do tubo cravado
016011001	Cravação MND - Convencional DN 150		
016011002	Cravação MND - Convencional DN 200		
016011003	Cravação MND - Convencional DN 250		
016011004	Cravação MND - Convencional DN 300		
016011005	Cravação MND - Convencional DN 350		
016011006	Cravação MND - Convencional DN 400		
016011007	Cravação MND - Convencional DN 500		
016011008	Cravação MND - Convencional DN 600		
016011009	Cravação MND - Convencional DE 140		
016011010	Cravação MND - Convencional DE 01600		

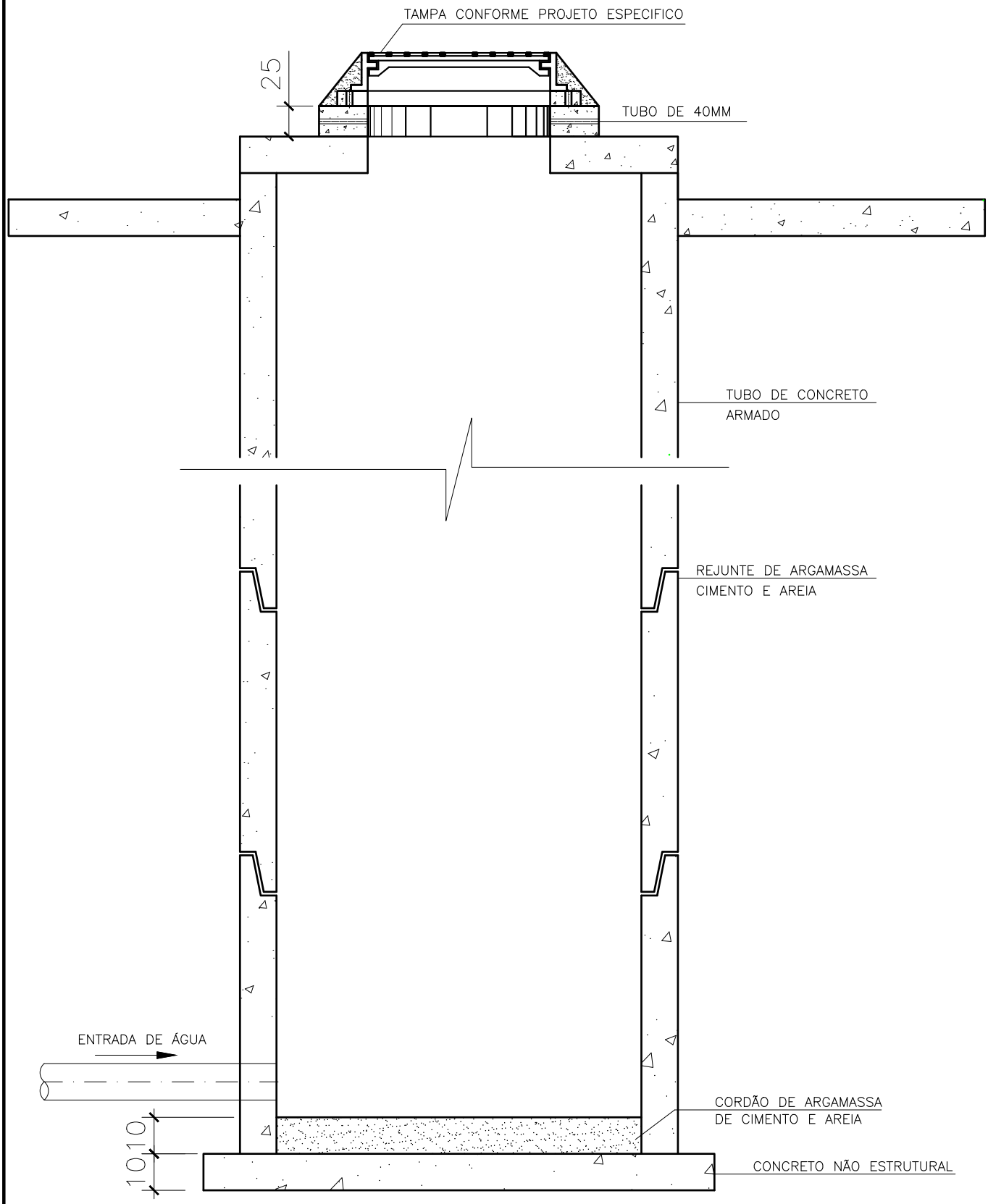
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016011011	Cravação MND - Convencional DE 180		
016011012	Cravação MND - Convencional DE 200		
016011013	Cravação MND - Convencional DE 225		
016011014	Cravação MND - Convencional DE 280		
016011015	Cravação MND - Convencional DE 315		
016011016	Cravação MND - Convencional DE 355		
016011017	Cravação MND - Convencional DE 400		
016011018	Cravação MND - Convencional DE 450		
016011019	Cravação MND - Convencional DE 500		
016011020	Cravação MND - Convencional DE 560		
016011021	Cravação MND - Convencional DE 630		
0160120	CRAVAÇÃO MND - Navigator	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da travessia, inclusive mobilização e desmobilização, assentamento de tubo camisa e transportador. Não estão inclusos, poços de visita, soldas, fornecimento de tubo camisa / transportador e demais materiais hidráulicos.	016012 - Extensão, em m, da travessia executada. Obs. Diâmetro da travessia é o DN/DE do tubo cravado
016012001	Cravação MND - Navigator DN 50		
016012002	Cravação MND - Navigator DN 75/80		
016012003	Cravação MND - Navigator DN 100		
016012004	Cravação MND - Navigator DN 150		
016012005	Cravação MND - Navigator DN 200		
016012006	Cravação MND - Navigator DN 250		
016012007	Cravação MND - Navigator DN 300		
016012008	Cravação MND - Navigator DN 350		
016012009	Cravação MND - Navigator DN 400		
016012010	Cravação MND - Navigator DN 500		
016012011	Cravação MND - Navigator DN 600		
016012012	Cravação MND - Navigator DE 50		
016012013	Cravação MND - Navigator DE 63		
016012014	Cravação MND - Navigator DE 75		
016012015	Cravação MND - Navigator DE 90		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016012016	Cravação MND - Navigator DE 110		
016012017	Cravação MND - Navigator DE 125		
016012018	Cravação MND - Navigator DE 140		
016012019	Cravação MND - Navigator DE 01600		
016012020	Cravação MND - Navigator DE 180		
016012021	Cravação MND - Navigator DE 200		
016012022	Cravação MND - Navigator DE 225		
016012023	Cravação MND - Navigator DE 280		
016012024	Cravação MND - Navigator DE 315		
016012025	Cravação MND - Navigator DE 355		
016012026	Cravação MND - Navigator DE 400		
016012027	Cravação MND - Navigator DE 450		
016012028	Cravação MND - Navigator DE 500		
016012029	Cravação MND - Navigator DE 560		
016012030	Cravação MND - Navigator DE 630		
0160130	CRAVAÇÃO MND - Tunnel Liner	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos para execução da travessia, inclusive mobilização e desmobilização, fornecimento e assentamento das chapas corrugadas e acessórios. Não estão inclusos poços de ataque, poços de visita, injeção de argamassa, assentamento e fixação do tubo transportador e fornecimento de materiais hidráulicos.	016013 - Extensão, em m, da travessia executada.
016013001	Cravação MND - Tunnel Liner diam. 1200		
016013002	Cravação MND - Tunnel Liner diam. 1400		
016013003	Cravação MND - Tunnel Liner diam. 016000		
016013004	Cravação MND - Tunnel Liner diam. 1800		
016013005	Cravação MND - Tunnel Liner diam. 2000		
0160140	CRAVAÇÃO MND - Microtúnel	Fornecimento de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à cravação, inclusive mobilização e desmobilização, poços de ataque e fornecimento de tubulações.	016014 - Extensão, em m, da travessia executada.
016014001	Cravação MND - Microtúnel DN 600		
016014002	Cravação MND - Microtúnel DN 800		

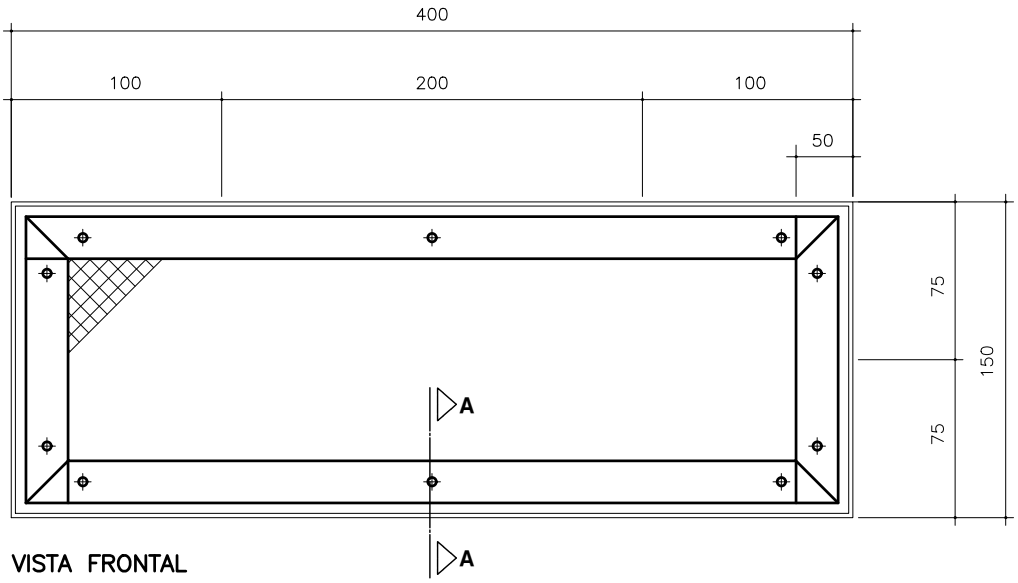
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016014003 016014004	Cravação MND - Microtúnel DN 1000 Cravação MND - Microtúnel DN 1200	Não estão inclusos poços de visita.	
0160150 016015001	TRANSPORTE DE MATERIAIS Carga e descarga	Fornecimento de mão de obra e equipamento para carga e descarga do material a ser transportado.	016015001 - Peso, em t (tonelada), de material carregado e descarregado.
016015002 016015003 016015004 016015005	Transporte rodoviário Transporte local - rua pavimentada Transporte local - rua não pavimentada Transporte local - caminho de serviço	Fornecimento de mão de obra e equipamento para transporte do material.	016015002 a 016015005 - Pelo momento de transporte, t x km, sendo o peso aquele informado na RMA e a distância aquela compreendida entre a cidade do almoxarifado da Sanepar e a localidade da obra. Obs.1: Quando o peso do material transportado não atingir a capacidade de carga (em t) do caminhão, deve ser pago "carga fechada", isto é, carga (em t) completa do caminhão. Obs.2: Não será pago transporte quando os materiais forem fornecidos pela contratada.
0160160 016016001 016016002	LIMPEZA DE OBRA Obra linear – raspagem e varrição Obra linear – lavagem	Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da limpeza. O caminhão pipa para lavagem deve ser pago separadamente.	016016001 e 016016002 - Extensão, em m, de valas abertas.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016016003	Obra localizada		016016003 - Área, em m², de limpeza em área efetivamente edificada.
016016004 016016005	Lavagem de rede de esgoto Lavagem de rede de água com desinfecção	Fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos (caminhão pipa, bombas, etc.) para execução da lavagem.	016016004 e 016016005 - Extensão, em m, de tubulação lavada.
0160170 016017001 016017002 016017003	MÃO DE OBRA Servente Meio profissional Profissional	Fornecimento de mão de obra, incluindo salários, Encargos Sociais e Trabalhistas, benefícios da Convenção Coletiva, Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva, ferramentas manuais e BDI.	016017 - Por hora, h, trabalhada.
016018 016018001 016018002 016018003 016018004 016018005 016018006 016018007 016018008 016018009 016018010 016018011 016018012	EQUIPAMENTO - HORA PRODUTIVA E IMPRODUTIVA Retroescavadeira - hora produtiva Retroescavadeira - hora improdutiva Escavadeira hidráulica - hora produtiva Escavadeira hidráulica - hora improdutiva Caminhonete - hora produtiva Caminhonete - hora improdutiva Caminhão munck - hora produtiva Caminhão munck - hora improdutiva Caminhão carroceria 10 t - hora produtiva Caminhão carroceria 10 t - hora improdutiva Caminhão basculante 8 m³ - hora produtiva Caminhão basculante 8 m³ hora improdutiva	Fornecimento de mão de obra e materiais para utilização dos equipamentos, incluindo motorista / operador, combustível, manutenção, depreciação etc.	016018 - Por hora, h produtiva (em operação ou deslocamento) e improdutiva (parada). Obs.: Para pagamento de hora improdutiva serão consideradas, no máximo, 8 horas diárias.

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
016018013	Caminhão pipa até 10 m3 - hora produtiva		
016018014	Caminhão pipa até 10 m3 - hora improdutiva		



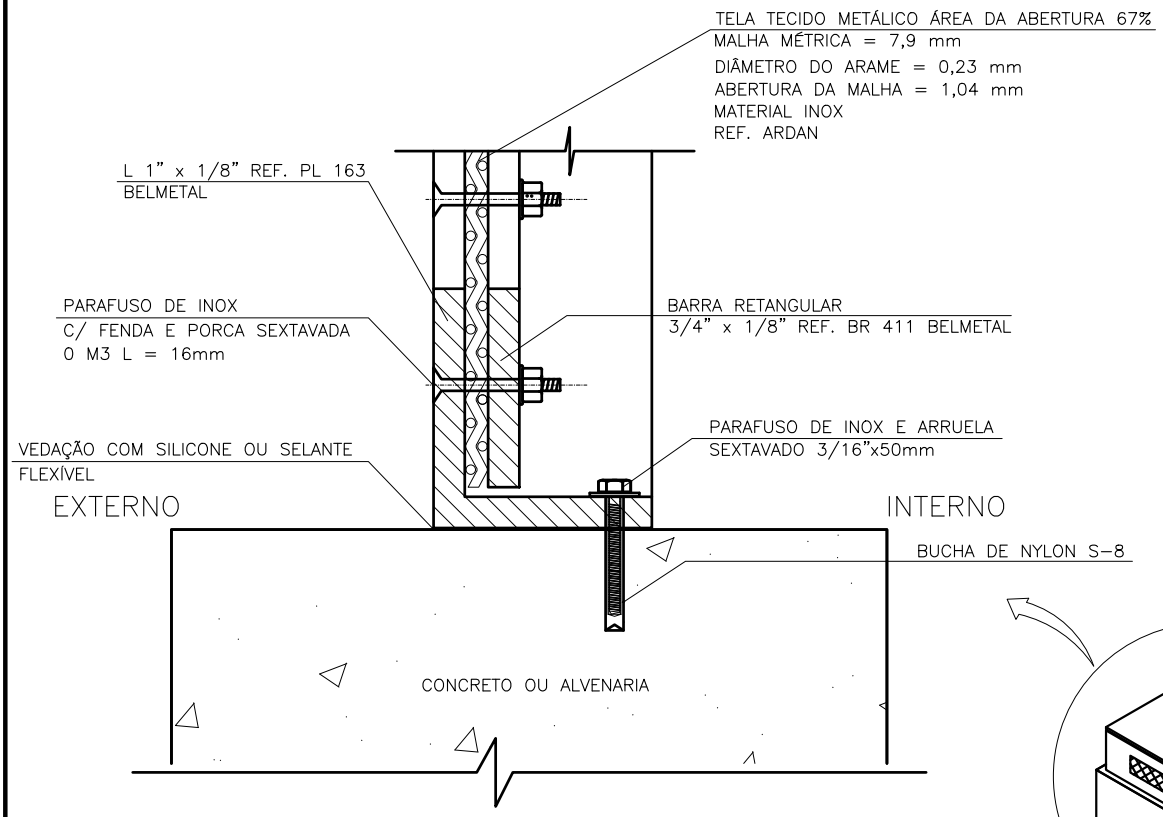
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 1	POÇO EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO	S/ESC	MOD16DES01.DWG	EIDILAINE R.

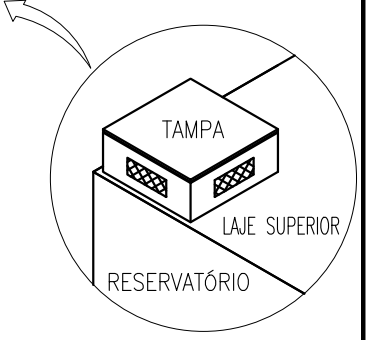


VISTA FRONTAL

DIMENSÕES EM MILÍMETROS (mm)

ÁREA ÚTIL DA TELA (MÓDULO) = 0,035m2

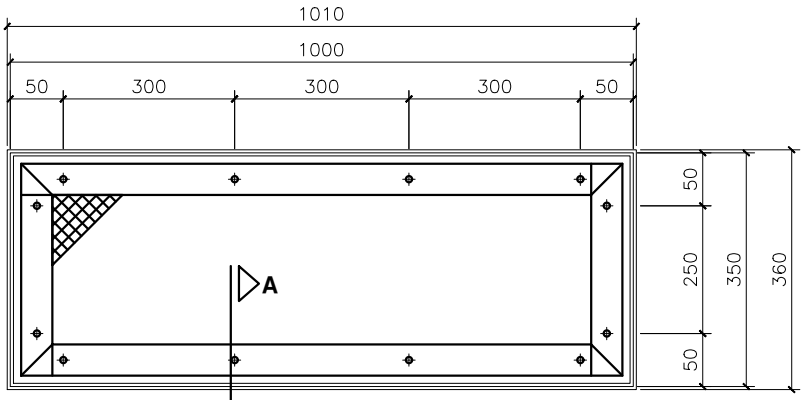




CORTE AA

OBS.: VENTILAÇÃO PARA RESERVATÓRIO

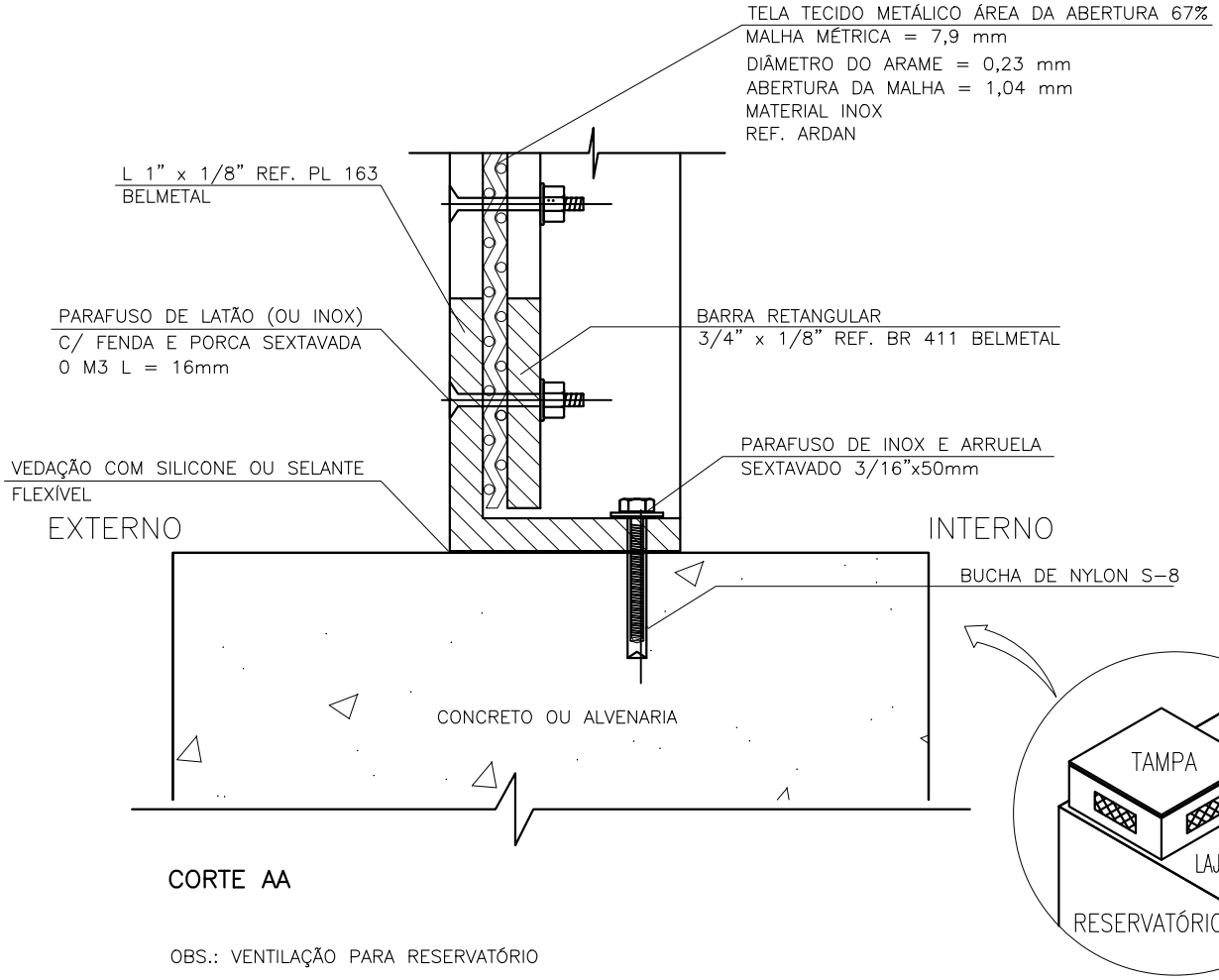
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 2	QUADRO DE ALUMÍNIO P/ VENTILAÇÃO-TIPO 1	1:100	MOD16DES02.DWG	EIDILAINE



VISTA FRONTAL

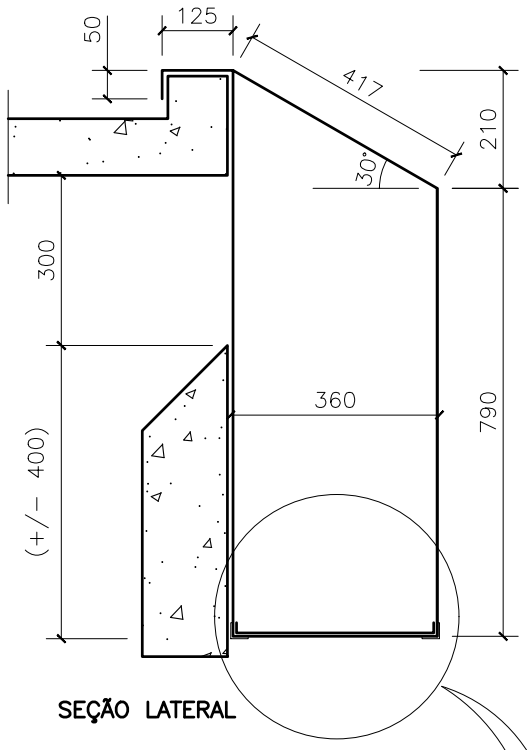
DIMENSÕES EM MILÍMETROS (mm)

ÁREA ÚTIL DA TELA (MÓDULO) = 0,285m2

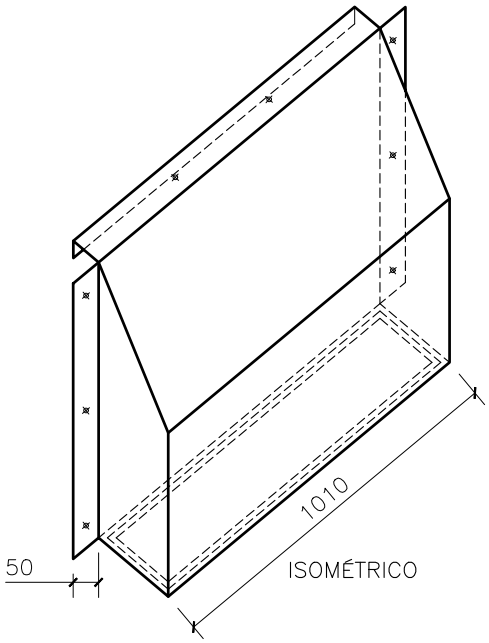


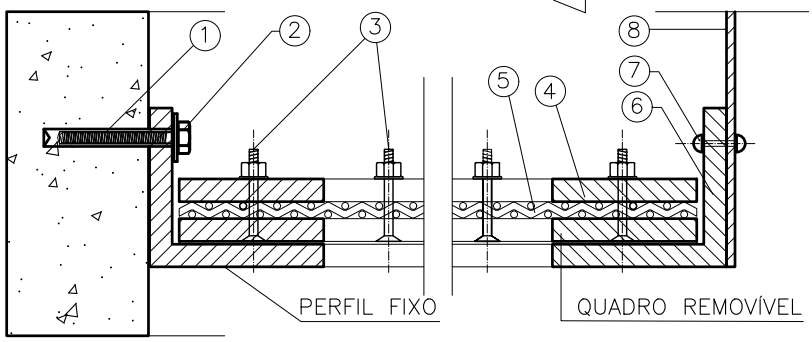
CORTE AA

OBS.: VENTILAÇÃO PARA RESERVATÓRIO



SEÇÃO LATERAL

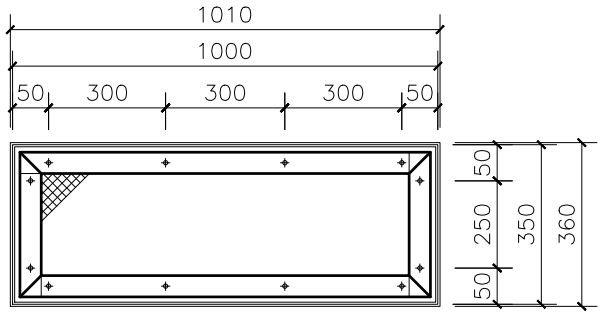




DETALHE

OBS.: ALTERNATIVA PARA FABRICAÇÃO DA CAIXA EM FIBRA DE VIDRO COR BRANCA.

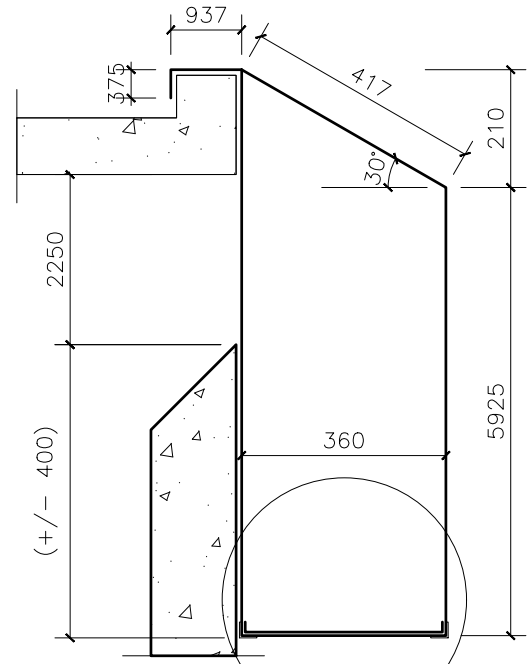
① – BUCHA "S" DE NYLON FISCHER S–8
② – PARAFUSO DE INOX SEXTAVADO PARA BUCHA S–8 – 3/16" x 50mm
③ – PARAFUSO DE LATÃO (OU INOX) C/ FENDA PORCA SEXTAVADA Ø M3 L = 16mm
④ – BARRA RETANGULAR 3/4" x 1/8" REF. BR 411 BELMETAL
⑤ – TELA TECIDO METÁLICO
ÁREA DE ABERTURA = 67%
MALHA MÉTRICA = 7,9 mm
DIÂMETRO DO ARAME = 0,23 mm
ABERTURA DA MALHA = 1,04 mm
MATERIAL INOX
REF. ARDAN
⑥ – L 1" x 1/8" REF. PL 163 BELMETAL
⑦ – REBITE Ø 4 mm
⑧ – CHAPA DE ALUMÍNIO ESPESSURA 2 mm
⑧A – CHAPA DE PRFV–COR BRANCA ESPESSURA 7mm



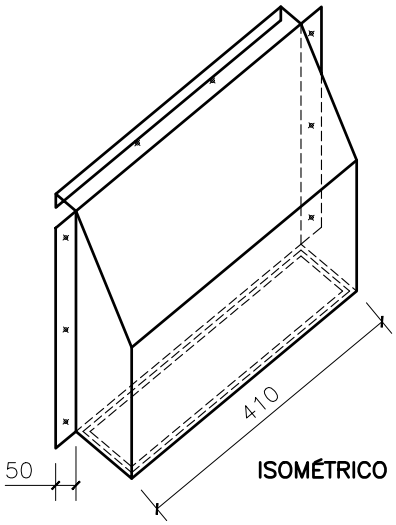
VISTA INFERIOR DO QUADRO
DIMENSÕES EM MILÍMETROS(mm)

RELAÇÃO DE MATERIAL		
ITEM	QUANT.	UNID.
1	14	PEÇA(S)
2	14	"
3	12	CONJ.
4	6	m
5	0,4	m2
6	3	m
7	10	PEÇA(S)
8	2,5	m2

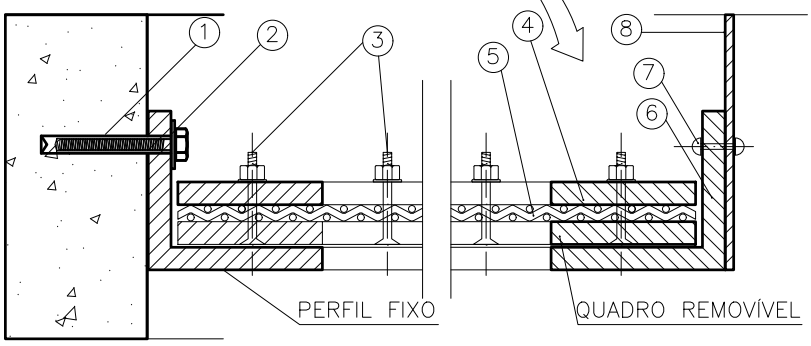
ÁREA ÚTIL DA TELA (MÓDULO) = 0,285m2



SEÇÃO LATERAL



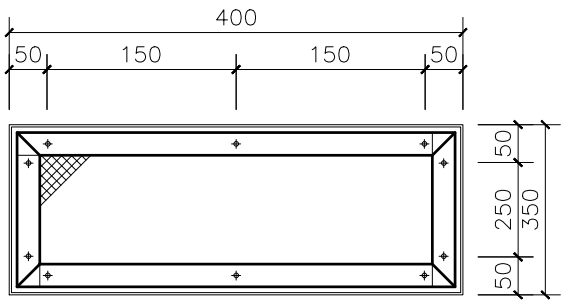
ISOMÉTRICO



DETALHE

① – BUCHA "S" DE NYLON FISCHER S–8
② – PARAFUSO DE INOX SEXTAVADO PARA BUCHA S–8 – 3/16" x 50mm
③ – PARAFUSO DE LATÃO (OU INOX) C/ FENDA PORCA SEXTAVADA 0 M3 L = 16mm
④ – BARRA RETANGULAR 3/4" x 1/8" REF. BR 411 BELMETAL
⑤ – TELA TECIDO METÁLICO
ÁREA DE ABERTURA = 67%
MALHA MÉTRICA = 7,9 mm
DIÂMETRO DO ARAME = 0,23 mm
ABERTURA DA MALHA = 1,04 mm
MATERIAL INOX
REF. ARDAN
⑥ – L 1" x 1/8" REF. PL 163 BELMETAL
⑦ – REBITE 0 4 mm
⑧ – CHAPA DE ALUMÍNIO ESPESSURA 2 mm
⑧A – CHAPA DE PRFV–COR BRANCA ESPESSURA 7mm

OBS.: ALTERNATIVA PARA FABRICAÇÃO DA CAIXA EM FIBRA DE VIDRO COR BRANCA.

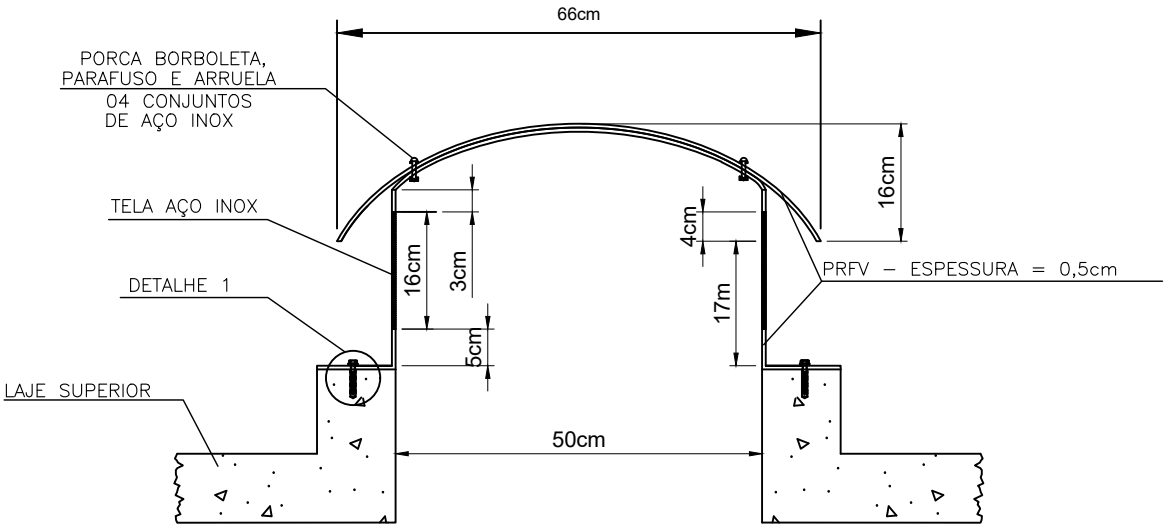


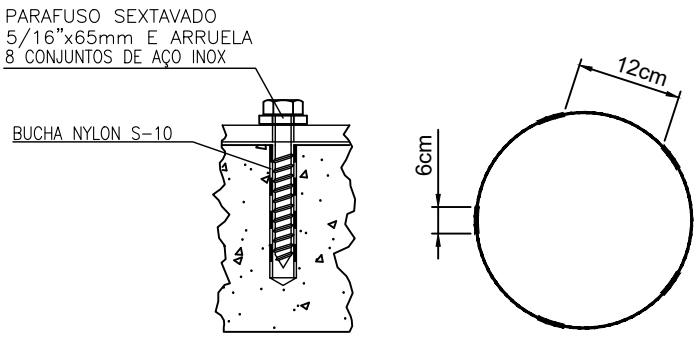
VISTA INFERIOR DO QUADRO
DIMENSÕES EM MILÍMETROS(mm)

RELAÇÃO DE MATERIAL		
ITEM	QUANT.	UNID.
1	11	PEÇA(S)
2	11	"
3	10	CONJ.
4	3,4	m
5	0,16	m2
6	1,7	m
7	7	PEÇA(S)
8	1,5	m2

ÁREA ÚTIL DA TELA (MÓDULO) = 0,105m2

OBJETO: DADOS E EXIGÊNCIAS PARA FORNECIMENTO DE EXAUSTOR DE AR PARA VENTILAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE CONCRETO PARA ÁGUA POTÁVEL (PADRÃO 50cm).





DETALHE 1

DESENHO ESQUEMÁTICO

ABERTURAS = 0,16 m x 0,124 m
Nº DE ABERTURAS = 10
ÁREA DE ABERTURA = 0,01984 m²
ÁREA TOTAL DAS ABERTURAS = 0,1984 m²
DIÂMETRO DA SAÍDA = 0,50 m

QUANTIDADE: UNIDADE(S)
FLUIDO: AR ÚMIDO COM GASES DE CLORO
FINALIDADE: RETIRADA DE AR COM GASES CONTENDO CLORO EM RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL
DIÂMETRO NOMINAL (DN): 500mm
ÁREA DE ABERTURA: 0,1984m²
FIXAÇÃO: FLANGE
MATERIAL: PRFV
CARACTERISTÍCAS DA TELA DE AÇO INOX (TECIDO METÁLICO): ÁREA DE ABERTURA = 67%
MALHA MÉTRICA = 7,9mm
DIÂMETRO DO ARAME = 23mm
ABERTURA DA MALHA = 1,04mm
REF.: ARDAN

ACESSÓRIOS: BUCHAS PLÁSTICAS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS EM AÇO INOX.

ESPECIFICAÇÃO ENG. JULIO A. E. FILHO | DESENHO DE ORIGEM: AUGUSTO BRANDINE NETO

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 06	EXAUSTOR DE AR P/ VENTILAÇÃO DE RESERVATÓRIOS	S/ESC.	MOD16DES06.DWG	EIDILAINE R.

SUMÁRIO

OBJETIVO 2

CONSIDERAÇÕES GERAIS 2

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS 2

017001 a 017014	LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	2
017015	DESLOCAMENTO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	4
017016	DESCONEXÃO DE TOMADA DE ÁGUA	4
017017 e 017018	PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	5
017019 e 017020	LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO	5
017021	ACRÉSCIMO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO	8
017022	DESLOCAMENTO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO	8

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS 9

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS 10

DESENHOS 25

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os procedimentos básicos a serem adotados na execução de ligações prediais de água e de esgoto.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do usuário. As ligações prediais somente podem ser executadas após serem liberadas pela fiscalização.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo no passeio, na rua, ou no outro lado da rua. No PASSEIO é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na RUA, é quando a rede se situa em algum ponto do leito da via. No OUTRO LADO DA RUA, diz-se quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel.

Para efeito de pagamento não são considerados como pavimentos os revestimentos em grama, saibro, moledo e outros tipos de revestimentos primários. Contudo, isto não exime a contratada de adotar todos os cuidados quanto ao seu perfeito levantamento e reposição.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

017001 a 017014 LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

Uma ligação predial é composta de:

a) Tomada de água: Ponto de conexão do ramal com a rede de distribuição de água, que deve ser executado com colar de tomada de PP, PVC ou FD, Te associado à luva de correr, Te de serviço auto-travado e Te de serviço em PEAD para eletrofusão; para os casos de utilização de colar de tomada ou Te associado à luva de correr, deve ser utilizado registro, o qual fará parte da tomada de água. Quando utilizado adaptador para PEAD, este fará parte da tomada de água.
b) Ramal predial: Tubulação compreendida entre a tomada de água, cavalete, caixa (subterrânea ou de muro/parede) ou ainda UMC (Unidade de Medição e Controle). O ramal predial deve ser executado em PEAD para diâmetros até DE 32 mm ou em PVC para os demais diâmetros.

c) Cavalete, UMC ou Caixa: Elementos destinados a instalação do hidrômetro. A utilização de uma ou outra solução é decorrente da melhor disposição do hidrômetro para as leituras mensais e devem ser sempre definidos pela Sanepar.

Além das partes componentes deve-se observar, na ligação predial, o recobrimento mínimo do ramal e a localização da UMC, cavalete ou caixa em relação às divisas do imóvel. Para melhor compreensão ver os desenhos n° 1, 2 e 3.

Os materiais hidráulicos de uma ligação de água podem ser fornecidos pela contratada ou pela Sanepar. Todos os materiais devem seguir as normas da ABNT e/ou da Sanepar e ser homologados na Sanepar. O hidrômetro e o lacre da ligação devem ser fornecidos pela Sanepar, salvo casos especiais.

As ligações devem ser sempre executadas na rede de distribuição, a qual deve estar em carga e, no caso de redes novas, somente após a realização dos testes, desinfecção e da autorização da fiscalização.

Os hidrômetros de ¾" podem ser instalados em cavaletes, UMC ou em caixas, conforme disponibilidade do espaço interno do imóvel e facilidade de leitura. Podem ser industrializados desde que aprovados previamente pela Sanepar. Ver os desenhos n° 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 e 15.

Os hidrômetros de 1", 1 ½" e 2" devem ser instalados em caixa subterrânea em PP (homologadas pela Sanepar) ou concreto, localizadas no passeio ou internamente. As de concreto devem seguir as orientações dos desenhos n° 11, 12, 13 e 15.

Os hidrômetros tipo WOLTMANN de diâmetros 2", 3", 4" e 6", devem ser instalados em cavaletes seguindo as determinações do desenho n° 16. Este cavalete também pode ser utilizado para instalação de hidrômetros de 2" multijato.

As Caixas de Proteção de Hidrômetros - CPH tem por objetivo proteger o hidrômetro contra a ação de intempéries e impedir o acesso ao hidrômetro por pessoa não autorizada. Além disso, é uma solução alternativa para os casos de impossibilidade de leitura, substituindo a caixa subterrânea. A caixa deve ser embutida em muro ou parede de alvenaria, com a face voltada para a rua, permitindo livre acesso para leitura. O usuário terá acesso ao registro pela face oposta que ficará voltada para a parte interna do imóvel.

Os ramais devem ser executados de acordo com os padrões da Sanepar, podendo ser em PEAD ou PVC, conforme a relação que segue:

- DE 20 PEAD, ligados em redes de PVC, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 17 e 19.
- DE 32 PEAD, ligados em redes de PVC, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenhos n° 18.
- DE 40 PVC, ligados em redes de PVC, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 20.
- DN 50 PVC, ligados em redes de PVC, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 21.
- DE 20 PEAD, ligados em redes de FD, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 22.
- DE 32 PEAD, ligados em redes de FD, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 23.
- DE 20 PEAD, ligados em redes de PEAD, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 24
- DE 32 PEAD, ligados em redes de PEAD, localizadas no passeio, na rua ou no outro lado da rua, conforme desenho n° 25.

Obs.: Para corte da tubulação em PEAD deve ser adotado cortador específico, de forma a não deixar rebarbas que possam comprometer a integridade dos anéis de vedação e, portanto, da ligação.

017015 DESLOCAMENTO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

Os deslocamentos devem ser remunerados quando ocorrer ligações prediais executadas de forma esparsa.

Quando ocorrer deslocamentos improdutivos, isto é, a contratada não possa realizar o serviço previsto por motivos alheios a sua vontade, a fiscalização, ciente e concordante com o fato, pode utilizar-se deste item para ressarcir os custos advindos do fato.

Os deslocamentos não devem ser pagos quando as ligações prediais de água forem executadas concomitantemente com a execução da rede de distribuição.

017016 DESCONEXÃO DE TOMADA DE ÁGUA

Consiste no bloqueio da tomada de água em rede existente. Esse bloqueio pode ser feito no registro ou no ferrule existente.

017017 e 017018 EXECUÇÃO DE PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

É a adequação de ligações existentes aos padrões de funcionamento adotados pela Sanepar. Essa padronização pode ser:

a) completa:- consiste na substituição total dos componentes da ligação (tomada de água, ramal e dispositivo para hidrômetro) e deve ser considerada ligação nova para efeito de orçamento;
b) Parcial - tomada de água: consiste na substituição dos elementos da conexão à rede;
c) Parcial –ramal predial: consiste na substituição da tubulação entre a tomada de água e o dispositivo para hidrômetro;
d) Parcial – dispositivo para hidrômetro: consiste na substituição do cavalete, UMC ou caixa subterrânea.

017019 e 017020 EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO

Cada edificação terá uma única ligação predial de esgoto, não sendo permitido esgotar duas ou mais edificações, salvo em casos excepcionais expressamente autorizados pela Sanepar.

No caso de obras de ampliação ou implantação de redes, cujas ligações sejam executadas concomitantemente à rede coletora, os serviços das ligações prediais devem ser medidos de acordo com o critério de medição correspondente (escavação, assentamento etc.).

Em concomitância com a rede coletora, devem ser implantadas as ligações prediais correspondentes, desde que:
- exista medição de água ou exista medição de esgoto;
- exista possibilidade real de escoamento pela rede coletora,
- tenha sido emitida a respectiva Ordem de Serviço de Execução.

Podem ser efetuadas ligações prediais em redes coletoras cujo diâmetro varie entre 100 mm e 300 mm. Casos excepcionais devem ser analisados e autorizados pela área técnica da Sanepar (IPHS).

O ramal predial deve ter o diâmetro mínimo de 100 mm e a sua declividade será determinada pelo desnível entre a geratriz superior externa da extremidade de jusante do subcoletor predial mais baixo, considerado no alinhamento da propriedade, e a geratriz superior externa da rede coletora.

Para toda ligação predial de esgoto será utilizado Terminal de Inspeção e Limpeza – TIL. Para os ramais com diâmetro de 100 mm o TIL utilizado é fabricado industrialmente. Para ramais com diâmetro de 150 mm deve ser aplicado o mesmo TIL que é utilizado na rede coletora de diâmetro 150 mm. Ver desenhos 26 e 27.

É vedada a utilização de Tês convencionais em substituição ao TIL de ligação devido a dificuldade de operacionalização dos equipamentos de limpeza.

As ligações prediais de esgoto são divididas em quatro tipos, dependendo da característica da rede e da declividade necessária, sendo:

TIPO I – Rede nova com curva sobre a rede e Te/selim;
TIPO II – Rede existente com curva sobre a rede e selim;
TIPO III – Rede nova sem curva sobre a rede e Te/selim;
TIPO IV – Rede existente sem curva sobre a rede e selim.

As ligações prediais de esgoto devem ser ligadas e niveladas com a da geratriz superior da rede coletora (TIPO I e III). Caso não haja desnível suficiente para assentamento da curva, admitir-se-á a ligação na lateral da rede, desde que o ramal predial permita declividade mínima de 1%, reduzindo a possibilidade de refluxo (TIPO II e IV).

Ligação predial TIPO I

Deve ser executada juntamente com a implantação da rede conforme desenhos n° 26 e 27.

As peças que formam a ligação do TIPO I são:

- Selim assentado verticalmente na tubulação coletora (somente em rede PVC NBR 7362 e 21138-2 e PEAD NBR 15561) ou Te BBB DN da rede x DN 100 ou DN 150
- tubo assentado verticalmente, sobre a tubulação coletora, com comprimento variável máximo de 2,00 m, em função do desnível;
- curva BB de 90°;
- tubo de comprimento variável assentado a partir da curva de 90°, com declividades maiores ou iguais às mínimas previstas em norma, até o "TIL";
- "TIL"para permitir a inspeção e introdução de equipamento de limpeza;
- tubos assentados verticalmente sobre o "TIL";
- Tampa copo de concreto.

Ligação predial TIPO II

Deve ser executada na rede já existente conforme desenhos n° 26 e 27.

As peças que formam a ligação do tipo II são:

- Selim assentado verticalmente na tubulação coletora;
- tubos assentados na posição vertical, sobre o selim, com comprimento variável máximo de 2,00 m, em função do desnível;
- curva BB de 90°;
- tubos de comprimentos variáveis assentados a partir da curva de 90°, com declividades maiores ou iguais às mínimas previstas em norma, até o "TIL";
- "TIL"para permitir a inspeção e introdução de equipamento de limpeza;
- tubos assentados verticalmente sobre o "TIL";
- Tampa copo de concreto.

Ligação predial TIPO III

Deve ser executada juntamente com a implantação da rede conforme desenhos n° 26 e 27, somente quando não for possível executar a ligação do TIPO I e com prévia autorização da fiscalização.

As peças que formam a ligação do tipo III são:

- Selim assentado verticalmente na tubulação coletora (somente em rede PVC NBR 7362 e 21138-2 e PEAD NBR 15561) ou "T" assentado na tubulação coletora com a inclinação do coletor predial;
- tubos de comprimentos variáveis assentados a partir do "T", com declividades maiores ou iguais às mínimas previstas em norma, até o "TIL";
- "TIL"para permitir a inspeção e introdução de equipamento de limpeza;
- tubos assentados verticalmente sobre o "TIL";
- Tampa copo de concreto;
- Válvula de retenção de esgoto: deve ser instalada em ligações prediais DN 100 entre o alinhamento predial e o TIL. Sobre a válvula deve ser instalada uma inspeção constituída de um tubo de PVC predial e tampa copo DN 150. A tampa da válvula de retenção deve ser retirada e reposicionada na ponta superior do tubo de inspeção abaixo da tampa copo.

Ligação predial TIPO IV

Será executada na rede já existente conforme desenhos n° 26 e 27, somente quando não for possível executar a ligação do TIPO II e com prévia autorização da fiscalização.

As peças que formam a ligação do tipo IV são:

- Selim assentado na tubulação coletora com a inclinação do coletor predial;
- tubos de comprimentos variáveis assentados a partir do selim, com declividades maiores ou iguais às mínimas previstas em norma, até um "TIL";
- "TIL" para permitir a inspeção e introdução de equipamento de limpeza;
- tubos assentados verticalmente sobre o "TIL";
- Tampa copo de concreto;
- Válvula de retenção de esgoto: deve ser instalada válvula de retenção entre o alinhamento predial e o TIL. Sobre a válvula deve ser instalada uma inspeção constituída de um tubo de PVC predial e tampa copo DN 150. A tampa da válvula de retenção deve ser retirada e reposicionada na ponta superior do tubo de inspeção abaixo da tampa copo.

Notas:
- As ligações prediais de esgotos dos tipos II e IV, por serem executadas somente em redes coletoras já existentes, são pagas conforme este módulo.
- As ligações prediais de esgotos dos tipos I e III, por serem executadas juntamente com a implantação da rede coletora, são pagas por medição de serviços executados.

017021 ACRÉSCIMO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO

As ligações prediais de esgoto itemizadas neste módulo foram previstas para profundidade máxima de rede de 2,00 m. Ocorrendo ligações com profundidades superiores, deve ser pago o adicional correspondente.

017022 DESLOCAMENTO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO

Os deslocamentos devem ser remunerados quando ocorrer ligações prediais executadas de forma esparsa.

Quando ocorrer deslocamentos improdutivos, isto é, a contratada não possa realizar o serviço previsto por motivos alheios a sua vontade, a fiscalização, ciente e concordante com o fato, pode utilizar-se deste item para ressarcir os custos advindos do fato.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

NBR 5626 - Instalação Predial de Água Fria.
NBR 5645 - Tubo Cerâmico para Canalizações.
NBR 7362 - Sistemas enterrados para condução de esgoto.
NBR 7367 - Projeto e Assentamento de Tubulações de PVC Rígido para Sistemas de Esgoto.
NBR 7968 - Diâmetros Nominais em Tubulações de Saneamento nas Áreas de Rede de Distribuição, Adutoras, Redes Coletoras de Esgoto e Interceptores.
NBR 8009 - Hidrômetro Taquimétrico para Água Fria até 15,0 metros cúbicos por Hora de Vazão Nominal.
NBR 8194 - Hidrômetro para água fria até 15,0 m³/h de vazão nominal - Padronização.
NBR 8409 - Conexão Cerâmica para Canalizações.
NBR 8928 - Junta Elástica de Tubos e Conexões Cerâmicas para Canalizações.
NBR 8929 - Anel de Borracha para Tubos e Conexões Cerâmicas para Canalizações.
NBR 9051 - Anel de Borracha para Tubulações de PVC Rígido Coletores de Esgoto.
NBR 9814 - Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário.
NBR 9822 - Execução de Tubulações de PVC Rígido para Adutoras e redes de Água.
NBR 10569- Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões.
NBR 10930- Colar de Tomada de PVC Rígido, para Tubos de PVC Rígido.
NBR 11305- Registro para Bloqueio de Vazão de Cavaletes de Polipropileno - Verificação da Resistência ao Uso.
NBR 11306- Registros de PVC Rígido, para Ramal Predial.
NBR 11782- Registro broca de Polipropileno para Ramal Predial.
NBR 11821- Colar de Tomada de Polipropileno, para Tubos de PVC Rígido.
NBR 12266- Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou drenagem Urbana.
NBR 15561 – Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão
NBR 15803 - Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, tê de serviço e tê de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20 mm e 160 mm
NBRNM 212 - Medidores velocimétricos de água fria até 15 m³/h

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
00170010	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA ¾" - REDE PVC OU FD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para execução dos serviços de implantação da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente, seja com cavalete, UMC ou cx subterrânea. Inclui placas de sinalização, execução de soldas em PEAD, levantamento de pavimentos de passeios e ruas, escavação, reaterro; reposição de pavimento de passeio; e tempo improdutivo do veículo. Exclui-se o fornecimento dos materiais, reposição de pavimento interno e de rua, deslocamento e instalação da CPH. Nota: O custo do deslocamento da equipe, compreendendo o pessoal improdutivo e o próprio veículo em deslocamento, deve ser remunerado através do item 1715 deste módulo.	017001 e 017002 - Por unidade, ud, de ligação executada. Nota: Caso seja feita travessia não destrutiva, deve ser adotado como critério o pagamento de uma ligação no passeio, travessia por metro conforme módulo 16, bem como os serviços relativos ao poço de ataque.
017001001	No passeio sem pavimento		
017001002	No passeio pavimentado		
017001003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017001004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017001005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017001006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017001007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017001008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017001009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017001010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
017002	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA ¾" - REDE PEAD		
017002001	No passeio sem pavimento		
017002002	No passeio pavimentado		
017002003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017002004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017002005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017002006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017002007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017002008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017002009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017002010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
017003	INSTALAÇÃO DE CAIXA DE PROTEÇÃO DE HIDRÔMETRO - CPH	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para instalação da CPH, incluindo arremates e pintura.	017003 - Por unidade, ud, de CPH instalada.
017003001	Instalação de CPH	Exclui-se o fornecimento da CPH, tubo camisa e demais acessórios. Nota: Este serviço será pago como complementação ao preço de uma ligação de água (códigos 017001 e 017002).	
017004	FORNECIMENTO DE MATERIAIS P/ LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA ¾" – REDE ATÉ 40mm	Fornecimento de materiais hidráulicos da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente, seja para UMC, caixa subterrânea ou cavalete. Inclui fornecimento de bloco de concreto para UMC. Exclui-se o fornecimento de hidrômetro, caixa subterrânea (concreto ou PP), tampa, CPH, tubo camisa e lacre.	017004 e 017005 - Por unidade, ud, de ligação executada.
017004001	Cavalete ¾", rede PVC no passeio		
017004002	Cavalete ¾", rede PVC na rua		
017004003	Cavalete ¾", rede PVC no outro lado da rua		
017004004	UMC ¾" bloco, rede PVC no passeio		
017004005	UMC ¾" bloco, rede PVC na rua		
017004006	UMC ¾" bloco, rede PVC no outro lado da rua		
017004007	UMC ¾" muro/parede, rede PVC no passeio		
017004008	UMC ¾" muro/parede, rede PVC na rua		
017004009	UMC ¾" muro/parede, rede PVC no outro lado da rua		
017004010	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PVC no passeio		
017004011	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PVC na rua		
017004012	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PVC no outro lado da rua		
017004013	Cavalete ¾", rede PEAD no passeio		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017004014	Cavalete ¾", rede PEAD na rua		
017004015	Cavalete ¾", rede PEAD no outro lado da rua		
017004016	UMC ¾" bloco, rede PEAD no passeio		
017004017	UMC ¾" bloco, rede PEAD na rua		
017004018	UMC ¾" muro/parede, rede PEAD no passeio		
017004019	UMC ¾" bloco, rede PEAD no outro lado da rua		
017004020	UMC ¾" muro/parede, rede PEAD na rua		
017004021	UMC ¾" muro/parede, rede PEAD outro lado da rua		
017004022	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PEAD no passeio		
017004023	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PEAD na rua		
017004024	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PEAD no outro lado da rua		
017005	FORNECIMENTO DE MATERIAIS P/ LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA ¾" - REDE 50 a 160 mm		
017005001	Cavalete ¾", rede PVC no passeio		
017005002	Cavalete ¾", rede PVC na rua		
017005003	Cavalete ¾", rede PVC no outro lado da rua		
017005004	UMC ¾" bloco, rede PVC no passeio		
017005005	UMC ¾" bloco, rede PVC na rua		
017005006	UMC ¾" bloco, rede PVC no outro lado da rua		
017005007	UMC ¾" muro/parede, rede PVC no passeio		
017005008	UMC ¾" muro/parede, rede PVC na rua		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017005009	UMC ¾” muro/parede, rede PVC no outro lado da rua		
017005010	Caixa subterrânea p/ HD ¾”, rede PVC no passeio		
017005011	Caixa subterrânea p/ HD ¾”, rede PVC na rua		
017005012	Caixa subterrânea p/ HD ¾”, rede PVC no outro lado da rua		
017005013	Cavalete ¾”, rede FD no passeio		
017005014	Cavalete ¾”, rede FD na rua		
017005015	Cavalete ¾”, rede FD no outro lado da rua		
017005016	UMC ¾” bloco, rede FD no passeio		
017005017	UMC ¾” bloco, rede FD na rua		
017005018	UMC ¾” bloco, rede FD no outro lado da rua		
017005019	UMC ¾” muro/parede, rede FD no passeio		
017005020	UMC ¾” muro/parede, rede FD na rua		
017005021	UMC ¾” muro/parede, rede FD no outro lado da rua		
017005022	Caixa subterrânea p/ HD ¾”, rede FD no passeio		
017005023	Caixa subterrânea p/ HD ¾”, rede FD na rua		
017005024	Caixa subterrânea p/ HD ¾”, rede FD no outro lado da rua		
017005025	Cavalete ¾”, rede PEAD no passeio		
017005026	Cavalete ¾”, rede PEAD na rua		
017005027	Cavalete ¾”, rede PEAD no outro lado da rua		
017005028	UMC ¾” bloco, rede PEAD no passeio		
017005029	UMC ¾” bloco, rede PEAD na rua		
017005030	UMC ¾” bloco, rede PEAD no outro lado da rua		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017005031	UMC ¾" muro/parede, rede PEAD no passeio		
017005032	UMC ¾" muro/parede, rede PEAD na rua		
017005033	UMC ¾" muro/parede, rede PEAD outro lado da rua		
017005034	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PEAD no passeio		
017005035	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PEAD na rua		
017005036	Caixa subterrânea p/ HD ¾", rede PEAD no outro lado da rua		
017006	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 1" - REDE PVC OU FD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para execução de todos os serviços de implantação da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente, com caixa subterrânea. Inclui placas de sinalização, execução de soldas em PEAD, levantamento de pavimentos de passeios e ruas, escavação, reaterro; reposição de pavimento de passeio; e tempo improdutivo do veículo. Exclui-se o fornecimento dos materiais, reposição de pavimento interno e de rua e deslocamento. Nota: O custo do deslocamento da equipe, compreendendo o pessoal improdutivo e o próprio veículo em deslocamento, deve ser remunerado através do item 1715 deste módulo.	017006 e 017007 - Por unidade, ud, de ligação executada. Nota: Caso seja feita travessia não destrutiva, deve ser adotado como critério o pagamento de uma ligação no passeio, travessia por metro conforme módulo 16, bem como os serviços relativos ao poço de ataque.
01700601	No passeio sem pavimento		
01700602	No passeio pavimentado		
01700603	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
01700604	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
01700605	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
01700606	Na rua, passeio e rua pavimentados		
01700607	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
01700608	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
01700609	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
01700610	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017007	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 1" – REDE PEAD		
017007001	No passeio sem pavimento		
017007002	No passeio pavimentado		
017007003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017007004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017007005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017007006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017007007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017007008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017007009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017007010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
017008	FORNECIMENTO DE MATERIAIS P/ LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 1" – REDE 50 a 160 mm	Fornecimento de materiais hidráulicos da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente. Exclui-se o fornecimento do hidrômetro, caixa subterrânea (concreto ou PP), tampa e lacre.	017008 - Por unidade, ud, de ligação executada.
017008001	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede PVC no passeio		
017008002	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede PVC na rua		
017008003	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede PVC no outro lado da rua		
017008004	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede FD no passeio		
017008005	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede FD na rua		
017008006	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede FD no outro lado da rua		
017008007	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede PEAD no passeio		
017008008	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede PEAD na rua		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017008009	Caixa subterrânea p/ HD 1", rede PEAD no outro lado da rua		
017009	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 1½" – REDE PVC OU FD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para execução de todos os serviços de implantação da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente, com caixa subterrânea. Inclui placas de sinalização, execução de soldas em PEAD, levantamento de pavimentos de passeios e ruas, escavação, reaterro; reposição de pavimento de passeio; e tempo improdutivo do veículo. Exclui-se o fornecimento dos materiais, reposição de pavimento interno e de rua e deslocamento. Nota: O custo do deslocamento da equipe, compreendendo o pessoal improdutivo e o próprio veículo em deslocamento, deve ser remunerado através do item 1715 deste módulo.	017009 e 017010 - Por unidade, ud, de ligação executada. Nota: Caso seja feita travessia não destrutiva, deve ser adotado como critério o pagamento de uma ligação no passeio, travessia por metro conforme módulo 016, bem como os serviços relativos ao poço de ataque.
017009001	No passeio sem pavimento		
017009002	No passeio pavimentado		
017009003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017009004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017009005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017009006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017009007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017009008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017009009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017009010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
017010	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 1½" – REDE PEAD		
017010001	No passeio sem pavimento		
017010002	No passeio pavimentado		
017010003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017010004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017010005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017010006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017010007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017010008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
	pavimentada		
017010009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017010010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
017011	FORNECIMENTO DE MATERIAIS P/ LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 1 ½" - REDE 50 a 160 mm	Fornecimento de materiais hidráulicos da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente.	017011 - Por unidade, ud, de ligação executada.
017011001	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½", rede PVC no passeio	Exclui-se o fornecimento do hidrômetro, caixa subterrânea (concreto ou PP), tampa e lacre.	
017011002	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½", rede PVC na rua		
017011003	Caixa subterrânea p/HD 1½", rede PVC no outro lado da rua		
017011004	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½", rede FD no passeio		
017011005	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½", rede FD na rua		
017011006	Caixa subterrânea p/HD 1½", rede FD no outro lado da rua		
017011007	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½", rede PEAD no passeio		
017011008	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½", rede PEAD na rua		
017011009	Caixa subterrânea p/HD 1½", rede PEAD no outro lado da rua		
017012	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 2" – REDE PVC OU FD	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para execução de todos os serviços de implantação da ligação, desde	017012 e 017013 - Por unidade, ud, de ligação executada.
017012001	No passeio sem pavimento	a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do	Nota: Caso seja feita travessia não
017012002	No passeio pavimentado	cliente, com caixa subterrânea. Inclui placas de sinalização,	destrutiva, deve ser adotado como
017012003	Na rua, passeio e rua sem pavimento	execução de soldas em PEAD, levantamento de pavimentos de	critério o pagamento de uma ligação

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017012004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada	passeios e ruas, escavação, reaterro; reposição de pavimento de passeio; e tempo improdutivo do veículo. Exclui-se o fornecimento dos materiais, reposição de pavimento interno e de rua e deslocamento. Nota: O custo do deslocamento da equipe, compreendendo o pessoal improdutivo e o próprio veículo em deslocamento, deve ser remunerado através do item 017015 deste módulo.	no passeio, travessia por metro conforme módulo 16, bem como os serviços relativos ao poço de ataque.
017012005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017012006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017012007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017012008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017012009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017012010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
0170130	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 2" – REDE PEAD		
017013001	No passeio sem pavimento		
017013002	No passeio pavimentado		
017013003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017013004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017013005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017013006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017013007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017013008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017013009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017013010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017014	FORNECIMENTO DE MATERIAIS P/ LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA 2" - REDE 50 a 160 mm	Fornecimento de materiais hidráulicos da ligação, desde a tomada de água até o ponto de interligação com o ramal do cliente.	017014 - Por unidade, ud, de ligação executada.
017014001	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede PVC no passeio	Exclui-se o fornecimento do hidrômetro, caixa subterrânea (concreto ou PP), tampa e lacre.	
017014002	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede PVC na rua		
017014003	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede PVC no outro lado da rua		
017014004	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede FD no passeio		
017014005	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede FD na rua		
017014006	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede FD no outro lado da rua		
017014007	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede PEAD no passeio		
017014008	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede PEAD na rua		
017014009	Caixa subterrânea p/ HD 2", rede PEAD no outro lado da rua		
017015	DESLOCAMENTO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA		
017015001	distância média ≤ 1,00 km	Fornecimento de veículo para transporte da equipe, compreendendo o tempo produtivo do veículo (depreciação, juros, manutenção, combustível e operação) e o tempo improdutivo dos empregados. Nota: Na ocorrência de deslocamento improdutivo, cujo motivo não seja de responsabilidade da contratada, pode ser pago conforme o prescrito neste item. Caso a contratada realize	017015001 a 017015011 - Por unidade, ud, de deslocamento entre as ligações. Nota 1: A determinação das distâncias entre ligações deve ser apropriada para cada sistema, cidade ou distrito, podendo ser definida para cada ligação
017015002	1,01 km < distância média ≤ 3,00 km		
017015003	3,01 km < distância média ≤ 5,00 km		
017015004	5,01 km < distância média ≤ 7,00 km		
017015005	7,01 km < distância média ≤ 9,00 km		
017015006	9,01 km < distância média ≤ 11,00 km		

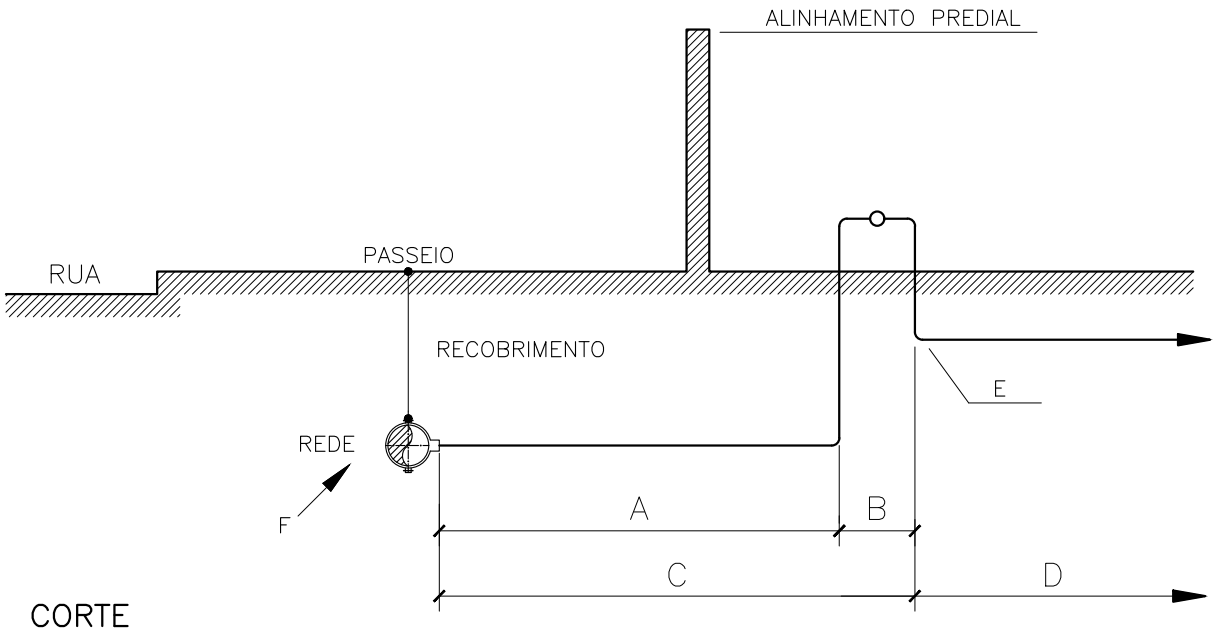
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017015007	11,01 km < distância média ≤ 13,00 km	serviços de sondagens, devidamente comprovados, estes devem ser remunerados à parte.	ou como média entre ligações. Nota 2: No caso de concentração de ligações, onde não haja deslocamento do veículo entre elas (ex.: Cj. Habitacional), pode ser pago um deslocamento de ida e outro de volta. Nota 3: O percurso do escritório da Sanepar até a 1ª ligação, bem como o percurso da última ligação do dia até o escritório da Sanepar, pode ser remunerado como deslocamento.
017015008	13,01 km < distância média ≤ 15,00 km		
017015009	15,01 km < distância média ≤ 20,00 km		
017015010	20,01 km < distância média ≤ 25,00 km		
017015011	25,01 km < distância média ≤ 30,00 km		
017015012	Deslocamento interurbano		017015012 - Distância, em km, efetivamente percorrida.
017016	DESCONEXÃO DE TOMADA DE ÁGUA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para a desconexão da tomada de água, incluindo levantamento de pavimentos de passeio e rua, escavação, reaterro e reposição de pavimentos de passeio. Nota: Caso o orifício aberto na rede antiga, por ocasião da ligação, tenha que ser recuperado (tamponado), as peças e serviços necessários devem ser remunerados à parte.	017016 - Por unidade, ud, de desconexão executada.
017016001	No passeio sem pavimento		
017016002	No passeio pavimentado		
017016003	Na rua sem pavimento		
017016004	Na rua pavimentada		
017017	EXECUÇÃO DE PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para execução de todos os serviços da padronização da ligação. Inclui execução de soldas em PEAD, levantamento de pavimentos de passeios e ruas, escavação, reaterro; reposição de pavimento de passeio; e tempo improdutivo do veículo.	017017001 e 017017002 - Por unidade, ud, de tomada de água executada.
017017001	Tomada de água - rede PVC ou FD		
017017002	Tomada de água - rede PEAD		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
		Exclui-se o fornecimento dos materiais hidráulicos, reposição de pavimento de rua e pavimento interno. Nota: No item 017017007 não está inclusa a instalação da CPH.	
017017003	Ramal no passeio sem pavimento		017017003 a 017017006 - Por metro, m, de ramal executado.
017017004	Ramal no passeio pavimentado		
017017005	Ramal na rua sem pavimento		
017017006	Ramal na rua pavimentada		
017017007	Cavalete / UMC / Caixa subterrânea p/ HD ¾”		017017007 e 017017011 - Por unidade, ud, executada.
017017008	Instalação de CPH		
017017009	Caixa subterrânea p/ HD 1”		
017017010	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½”		
017017011	Caixa subterrânea p/ HD 2”		
017018	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA PADRONIZAÇÃO DE LIG. PREDIAL DE ÁGUA	Fornecimento de materiais hidráulicos para a padronização. Inclui fornecimento de bloco de concreto para UMC.	
017018001	Tomada de água – rede PVC ou PEAD até 40 mm	Exclui-se o fornecimento do hidrômetro, caixa subterrânea (concreto ou PP), tampa, CPH, tubo camisa e lacre.	017018001 a 017018004 - Por unidade, ud, de tomada de água executada.
017018002	Tomada de água – rede PVC de 50 a 150 mm		
017018003	Tomada de água – rede FD de 50 a 150 mm		
017018004	Tomada de água – rede PEAD de 50 a 160 mm		
017018005	Ramal PEAD DE 20		017018005 a 017018008 - Por metro, m, de ramal executado.
017018006	Ramal PEAD DE 32		
017018007	Ramal PVC DE 40		
017018008	Ramal PVC DN 50		
017018009	Cavalete ¾’		017018009 a 017018015 - Por unidade, ud, executada.
017018010	UMC no piso		

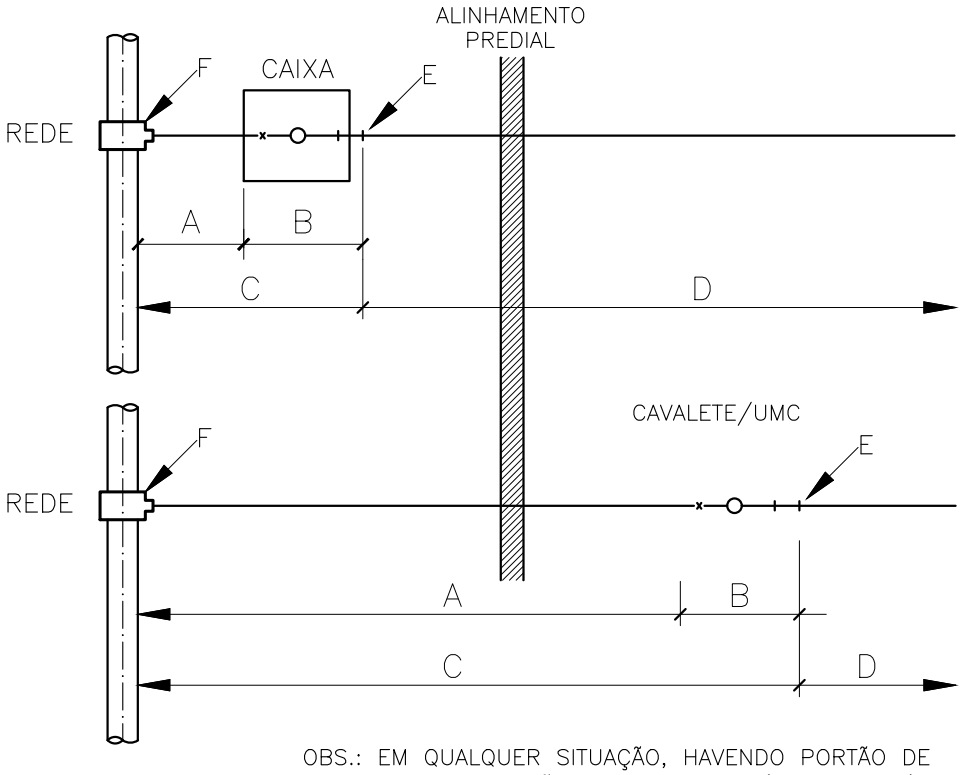
ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017018011	UMC na parede ou CPH		
017018012	Caixa subterrânea p/ HD ¾”		
017018013	Caixa subterrânea p/ HD 1”		
017018014	Caixa subterrânea p/ HD 1 ½”		
017018015	Caixa subterrânea p/ HD 2”		
017019	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO - DN 100	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para execução de todos os serviços de implantação da ligação, desde a conexão com o ramal do cliente até o ponto de lançamento na rede. Inclui placas de sinalização, levantamento de pavimentos de passeios e ruas, escavação, reaterro; reposição de pavimento de passeio; e tempo improdutivo do veículo. Exclui-se o fornecimento dos materiais hidráulicos, reposição de pavimento de rua e deslocamento. Nota 1: O custo do deslocamento da equipe, compreendendo o pessoal improdutivo e o próprio veículo em deslocamento, deve ser remunerado através do item 017022 deste módulo. Nota 2: Quando a profundidade da rede exceder a 2,00 m deve ser pago também o acréscimo previsto no item 017021 deste módulo.	017019 e 017020 - Por unidade, ud, de ligação executada. Nota 1: No caso de obras de ampliação ou implantação de redes cujas ligações sejam executadas concomitantemente à rede coletora, os serviços das ligações prediais serão medidos de acordo com o critério de medição correspondente (escavação, assentamento, etc.). Nota 2: Caso seja feita travessia não destrutiva, deve ser adotado como critério o pagamento de uma ligação no passeio, travessia por metro conforme módulo 16, bem como os serviços relativos ao poço de ataque.
017019001	No passeio sem pavimento		
017019002	No passeio pavimentado		
017019003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017019004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017019005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017019006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017019007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017019008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017019009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017019010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017020	EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO - DN 150		
017020001	No passeio sem pavimento		
017020002	No passeio pavimentado		
017020003	Na rua, passeio e rua sem pavimento		
017020004	Na rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017020005	Na rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017020006	Na rua, passeio e rua pavimentados		
017020007	No outro lado da rua, passeio e rua sem pavimento		
017020008	No outro lado da rua, passeio sem pavimento e rua pavimentada		
017020009	No outro lado da rua, passeio pavimentado e rua sem pavimento		
017020010	No outro lado da rua, passeio e rua pavimentados		
017021	ACRÉSCIMO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO	Fornecimento de mão de obra, insumos e equipamentos para os serviços de escavação, escoramento, assentamento e reaterro em ligação de esgoto, cuja profundidade da rede coletora exceder a 2,00 m. Exclui-se o fornecimento de materiais hidráulicos.	017021 - Por unidade, ud, correspondente a cada ligação executada.
017021001	2,00 m <profundidade da rede ≤ 2,50 m		
017021002	2,50 m <profundidade da rede ≤ 3,00 m		
017021003	3,00 m <profundidade da rede ≤ 3,50 m		
017021004	3,50 m <profundidade da rede ≤ 4,00 m		
017021005	4,00 m <profundidade da rede ≤ 4,50 m		
017021006	4,50 m <profundidade da rede		

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
017022	DESLOCAMENTO PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO	Fornecimento de veículo para transporte da equipe, compreendendo o tempo produtivo do veículo (depreciação, juros, manutenção, combustível e operação) e o tempo improdutivo dos empregados. Nota: Na ocorrência de deslocamento improdutivo, cujo motivo não seja de responsabilidade da contratada, pode ser pago conforme o prescrito neste item. Caso a contratada realize serviços de sondagens, devidamente comprovados, estes devem ser remunerados à parte.	017022001 a 017022011 - Por unidade, ud, de deslocamento entre as ligações. Nota 1: A determinação das distâncias entre ligações deve ser apropriada para cada sistema, cidade ou distrito, podendo ser definida para cada ligação ou como média entre ligações. Nota 2: No caso de concentração de ligações, onde não haja deslocamento do veículo entre elas (ex.: Cj. Habitacional), pode ser pago um deslocamento de ida e outro de volta. Nota 3: O percurso do escritório da Sanepar até a 1ª ligação, bem como o percurso da última ligação do dia até o escritório da Sanepar, pode ser remunerado como deslocamento.
017022001	distância média ≤ 1,00 km		
017022002	1,01 km < distância média ≤ 3,00 km		
017022003	3,01 km < distância média ≤ 5,00 km		
017022004	5,01 km < distância média ≤ 7,00 km		
017022005	7,01 km < distância média ≤ 9,00 km		
017022006	9,01 km < distância média ≤ 11,00 km		
017022007	11,01 km < distância média ≤ 13,00 km		
017022008	13,01 km < distância média ≤ 15,00 km		
017022009	15,01 km < distância média ≤ 20,00 km		
017022010	20,01 km < distância média ≤ 25,00 km		
017022011	25,01 km < distância média ≤ 30,00 km		
017022012	Deslocamento interurbano		017022012 - Distância, em km, efetivamente percorrida.



CORTE



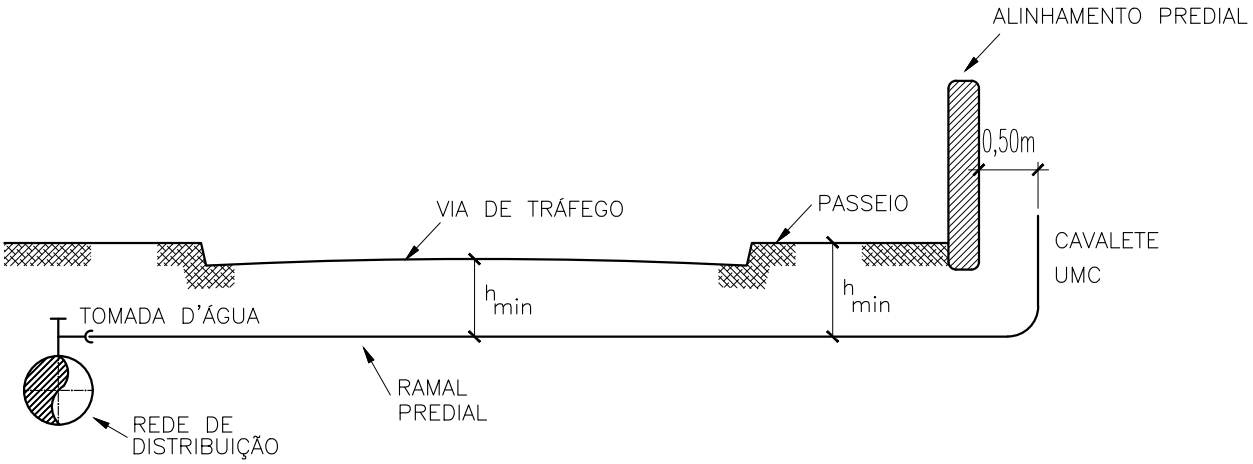
PLANTA

OBS.: EM QUALQUER SITUAÇÃO, HAVENDO PORTÃO DE PEDESTRES, A LIGAÇÃO PREDIAL DEVERÁ ESTAR PRÓXIMA AO PORTÃO, DE FORMA A FACILITAR A LEITURA.

LEGENDA

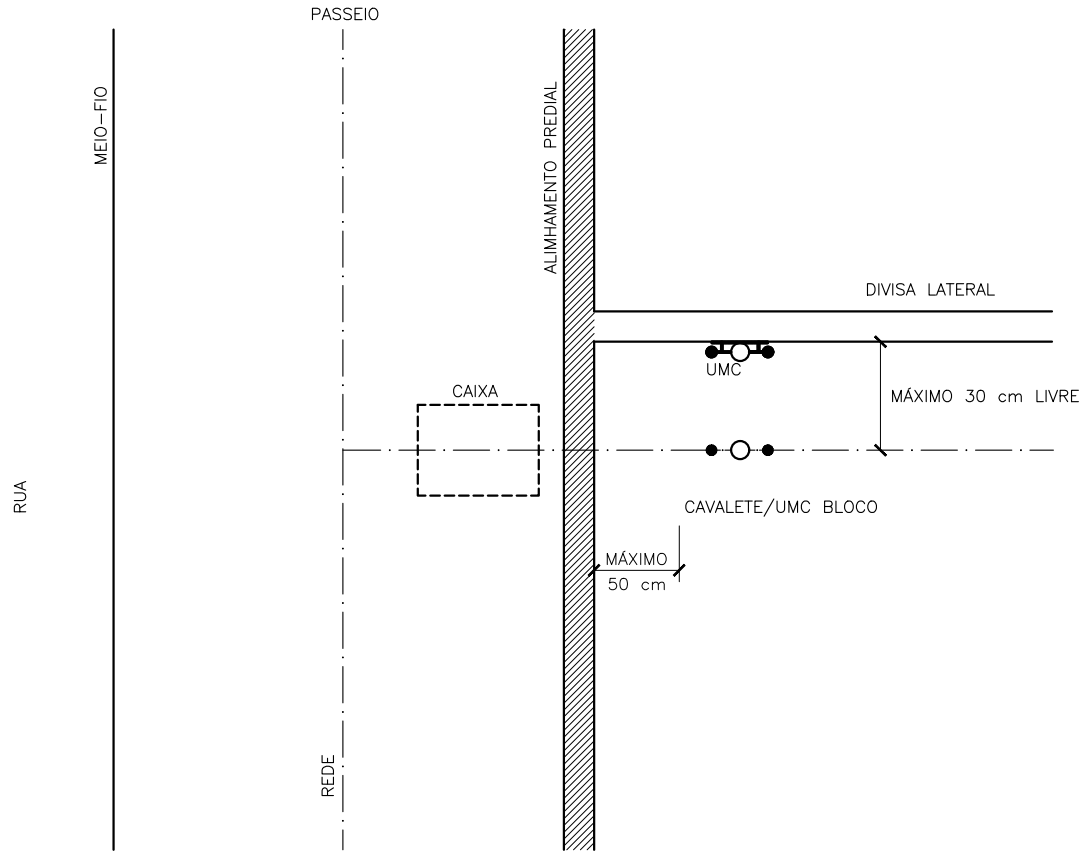
A	RAMAL
B	CAVALETE, CAIXA OU UMC
C	LIGAÇÃO PREDIAL
D	INSTALAÇÃO PREDIAL DO USUÁRIO
E	PONTO DE ENTREGA
F	TOMADA DE ÁGUA

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 1	TERMINOLOGIA DA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	S/ESC.	MOD17DES01.DWG	EIDILAINE R.



- NO PASSEIO h_{min} = 0,40m
- VIA PAVIMENTADA h_{min} = 0,50m
- VIA NÃO PAVIMENTADA h_{min} = 0,70m

OBS.: SE NECESSÁRIO CRAVAÇÃO, ESTA SERÁ EXECUTADA DE ACORDO COM AS REGRAS DA PREFEITURA MUNICIPAL.



PLANTA

OBSERVACOES:

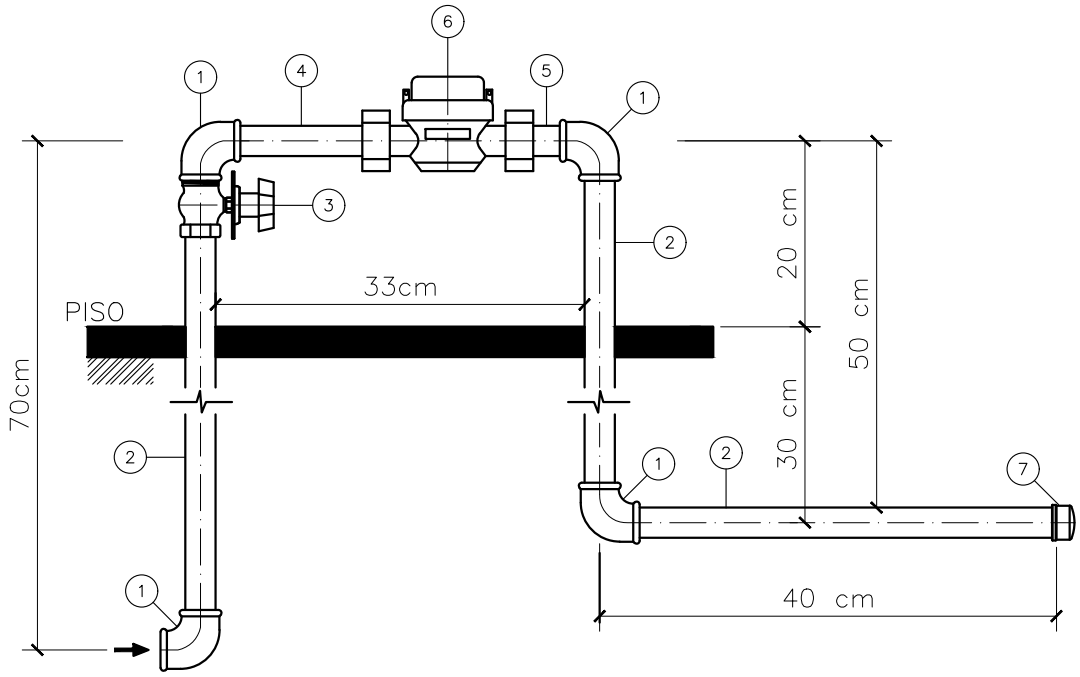
O CAVALETE OU UMC DEVERÁ, SEMPRE QUE POSSÍVEL, SER LOCALIZADO NO SENTIDO PERPENDICULAR AO ALINHAMENTO PREDIAL, NO MÁXIMO A 50 cm DESTE, E NO MÁXIMO A 30 cm DA DIVISA LATERAL;

CASO NÃO HAJA ESPAÇO E SEJA NECESSÁRIO INSTALAR NO SENTIDO PARALELO AO ALINHAMENTO PREDIAL, A DISTÂNCIA MÁXIMA SERÁ DE 50 cm DO ALINHAMENTO PREDIAL E DE 30 cm DA DIVISA LATERAL.

O HIDRÔMETRO DEVERÁ ESTAR LIVRE DE QUALQUER OBSTÁCULO SUPERIOR DE FORMA A NÃO HAVER IMPEDIMENTO A SUA LEITURA.

NA HIPÓTESE DE NÃO HAVER ESPAÇO DENTRO DO ALINHAMENTO PREDIAL, A LIGAÇÃO PREDIAL DEVERÁ SER EXECUTADA COM A INSTALAÇÃO DA CAIXA SUBTERRÂNEA NA CALÇADA, O MAIS PRÓXIMO DO ALINHAMENTO PREDIAL E NUNCA DEVERÁ SER INSTALADA SOBRE A REDE DE ABASTECIMENTO.

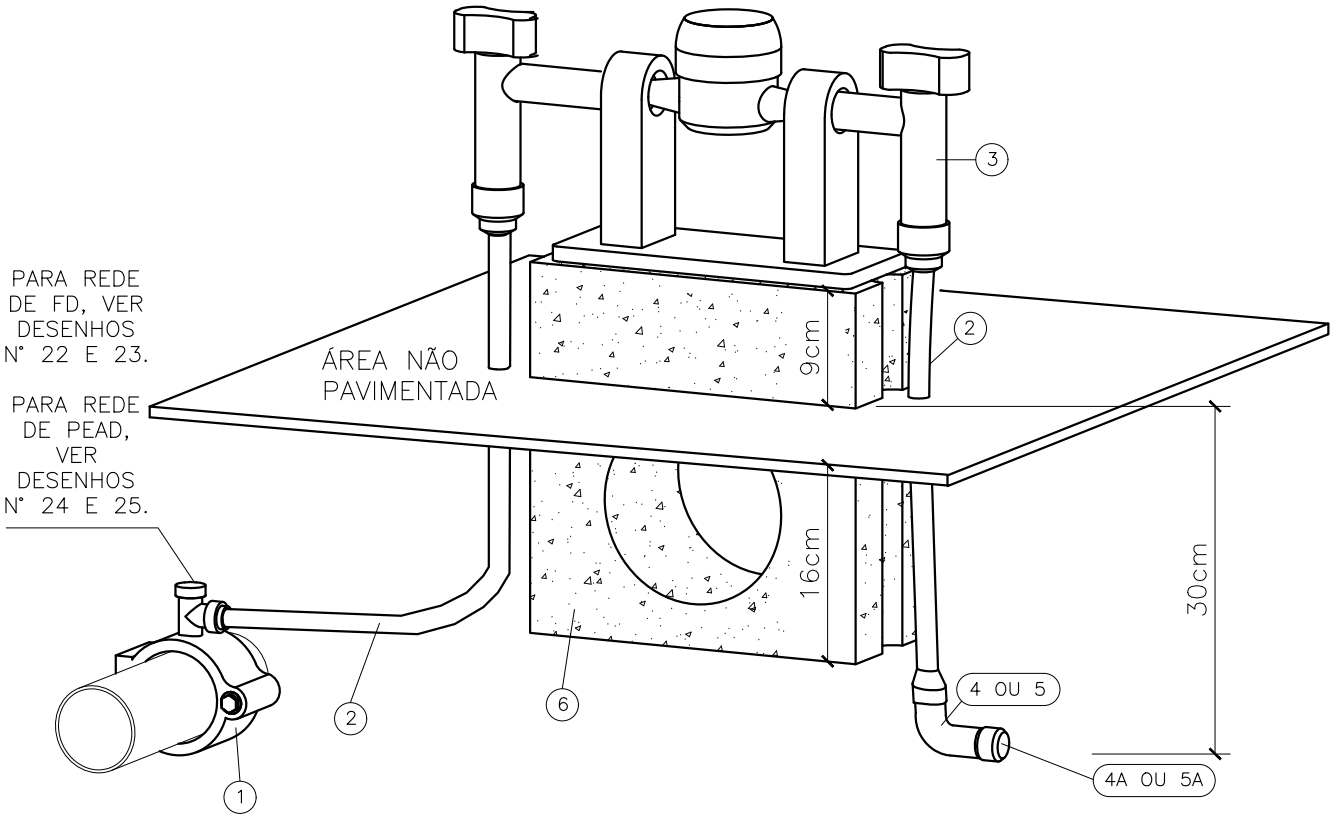
NO CASO DA UMC ESTAR LOCALIZADA NA PAREDE/MURO, DEVERÁ SER FIXADA A UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 50 CM DO ALINHAMENTO PREDIAL E 20 CM DO SOLO.



ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	JOELHO ROSCÁVEL COM REFORÇO METÁLICO EXTERNO	PVC	(3/4")	4
2	TUBO ROSCÁVEL	PVC	(3/4")	1,40 m
3	REGISTRO DE ESFERA MACHO FÊMEA	PVC	(3/4")	1
4	TUBETE LONGO C/PORCA E GUARNIÇÃO	PVC	(3/4")	1
5	TUBETE CURTO C/PORCA E GUARNIÇÃO	PVC	(3/4")	1
6	HIDRÔMETRO MONOJATO/MULTIJATO	BRONZE	(3/4")	1
7	CAP	PVC	(3/4")	1
–	FITA VEDA ROSCA	–	–	10,00m

OBSERVACAO

PARA INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO MULTIJATO, UTILIZAR DOIS TUBETES CURTOS.
ESTA LIGAÇÃO SERÁ DOTADA DE LACRE CIRCULAR SOBRE AS PORCAS DOS ITENS 4 E 5.

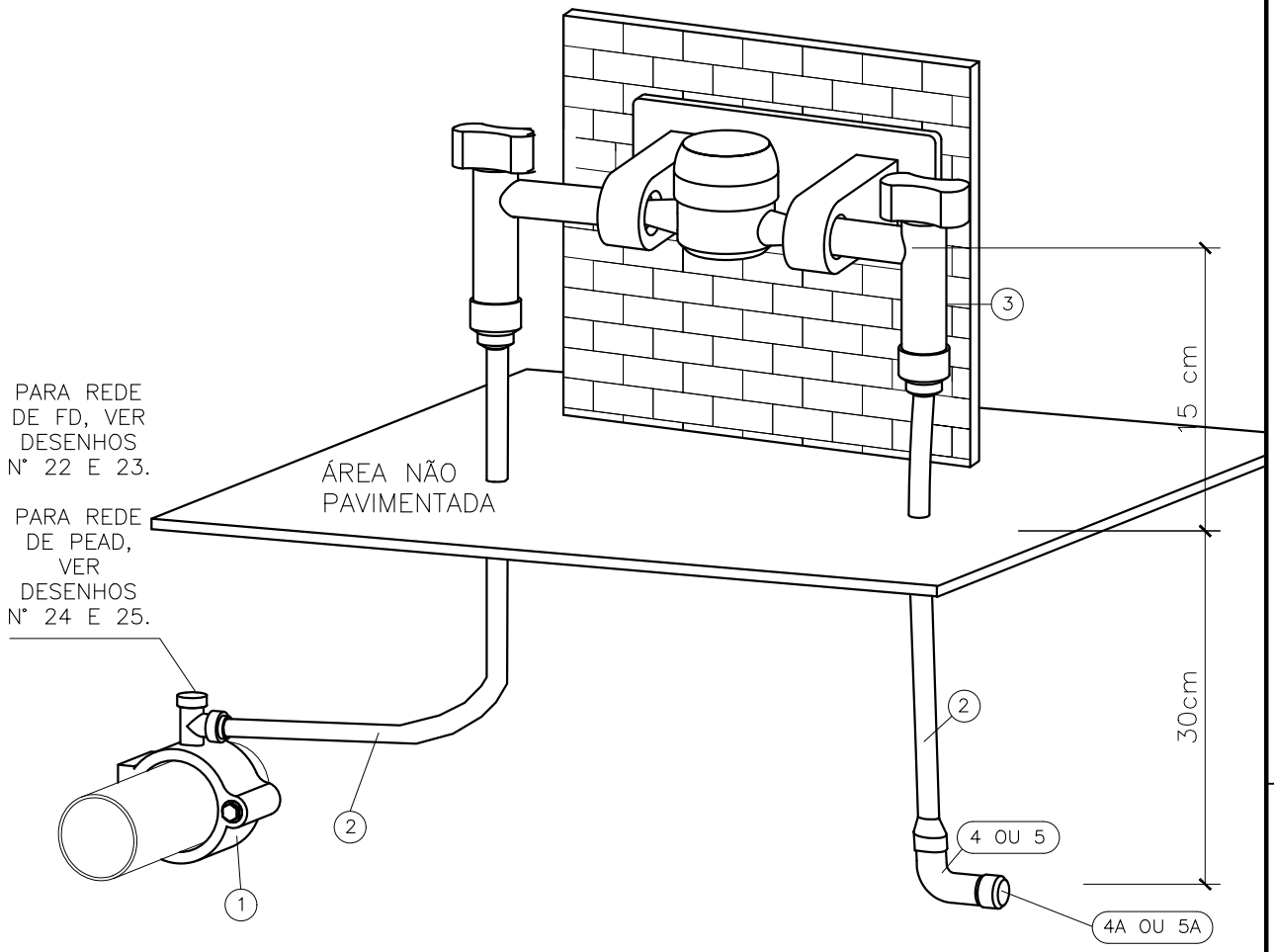


ITEM	DESCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TÊ DE SERVIÇO AUTOTRAVADO	PP	øREDExDE20	1
2	TUBO PEAD 20 mm	PEAD	DE20	VARIÁVEL (~ 3m)
3	UMC	PVC	(3/4")	1
4	COTOVELO ADAPTADOR DE COMPRESSÃO ROSCA MACHO	PP	(20 x 3/4")	1
4A	CAP ROSCÁVEL	PVC	(3/4")	1
5	COTOVELO ADAPTADOR DE COMPRESSÃO ROSCA FÊMEA	PVC	(20 x 3/4")	1
5A	PLUG	PVC	(3/4")	1
6	BLOCO DE CONCRETO VAZADO	CONCRETO	–	1

OBSERVAÇÃO:

1) A U.M.C DEVE PERMITIR A INSTALAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE HIDRÔMETROS CONFORME ESPECIFICAÇÃO EB/USMA/058 – BLOCO DE CONCRETO CONFORME ESPECIFICAÇÃO EB/USMA/060 TÊ DE SERVIÇO CONFORME NBR 15803.

2) ÁREA NÃO PAVIMENTADA EM TORNO DA UMC DEVE SER DE 15cm DE CADA LADO.

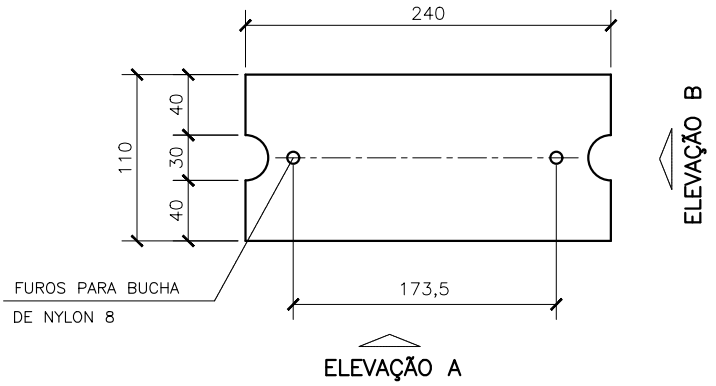


ITEM	DESCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TÊ DE SERVIÇO AUTOTRAVADO	PP	ØREDE x DE20	1
2	TUBO PEAD 20 mm	PEAD	DE20	VARIÁVEL (~ 3m)
3	UMC	PVC	(3/4")	1
4	COTOVELO ADAPTADOR DE COMPRESSÃO ROSCA MACHO	PP	(20 x 3/4")	1
4A	CAP ROSCÁVEL	PVC	(3/4")	1
5	COTOVELO ADAPTADOR DE COMPRESSÃO ROSCA FÊMEA	PVC	(20 x 3/4")	1
5A	PLUG	PVC	(3/4")	1
6	PAREDE OU MURO	VARIÁVEL	–	1

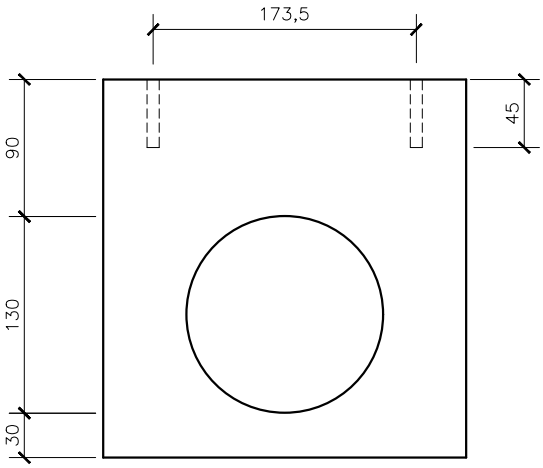
OBSERVAÇÃO:

1) A U.M.C DEVE PERMITIR A INSTALAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE HIDRÔMETROS CONFORME ESPECIFICAÇÃO EB/USMA/058 – BLOCO DE CONCRETO CONFORME ESPECIFICAÇÃO EB/USMA/060 TÊ DE SERVIÇO CONFORME NBR 15803.

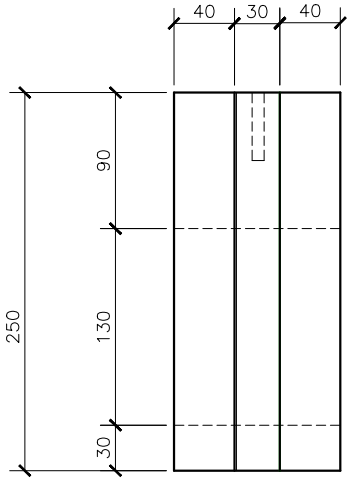
2) ÁREA NÃO PAVIMENTADA EM TORNO DA UMC DEVE SER DE 15cm DE CADA LADO.



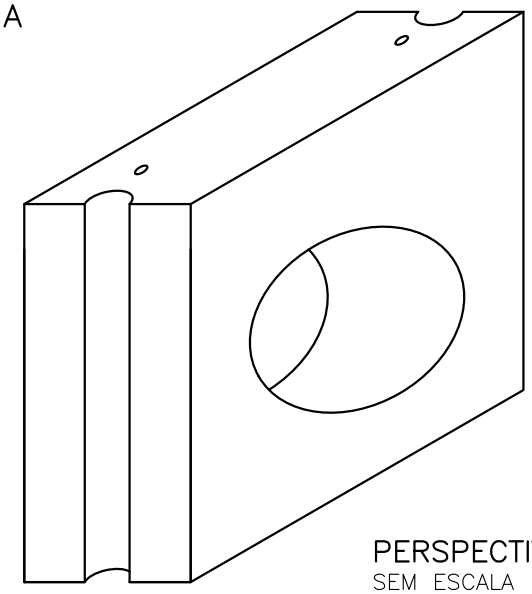
PLANTA
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO A
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO B
ESCALA 1:50

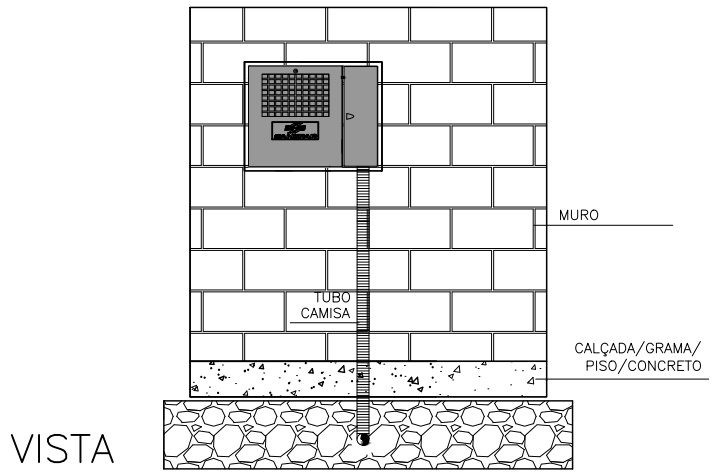


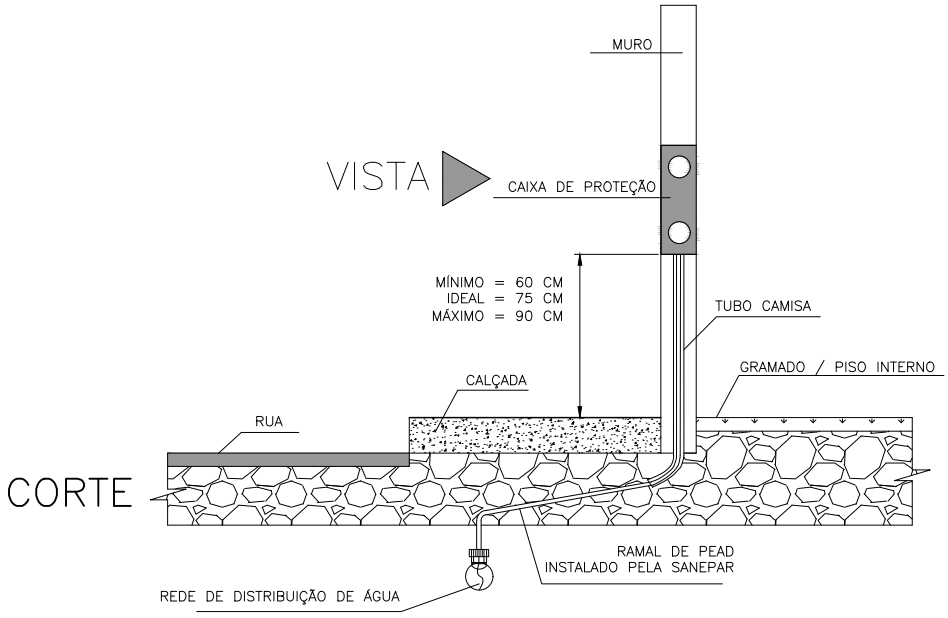
PERSPECTIVAS ELEVAÇÃO B
SEM ESCALA

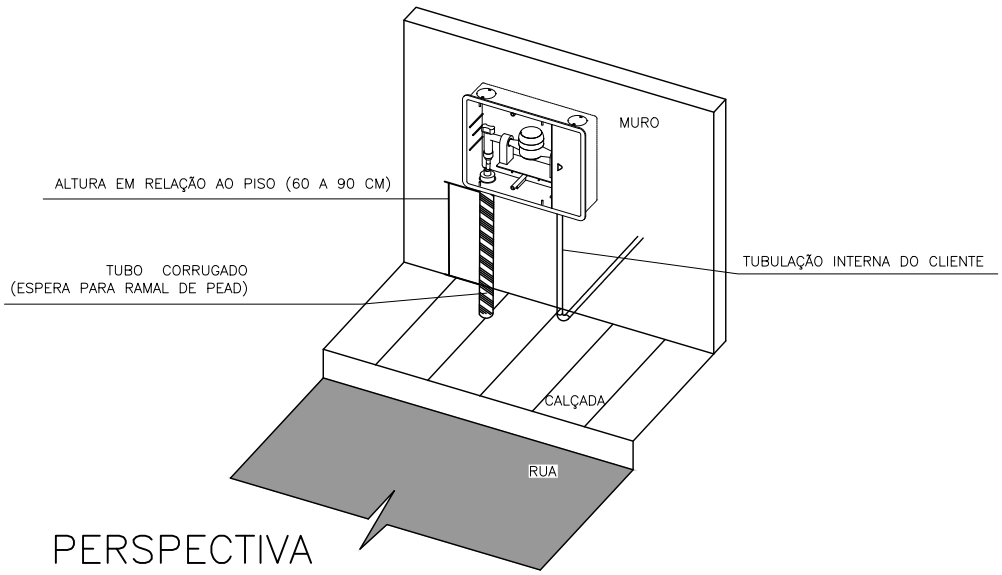
NOTAS:

- CONCRETO Fck = 15 MPa
- OS ORIFÍCIOS PARA COLOCAÇÃO DAS BUCHAS DE NYLON DEVERÃO SER RETIFICADOS COM BROCAS 8mm ATÉ A PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 45mm
- COTAS EM MILIMETROS

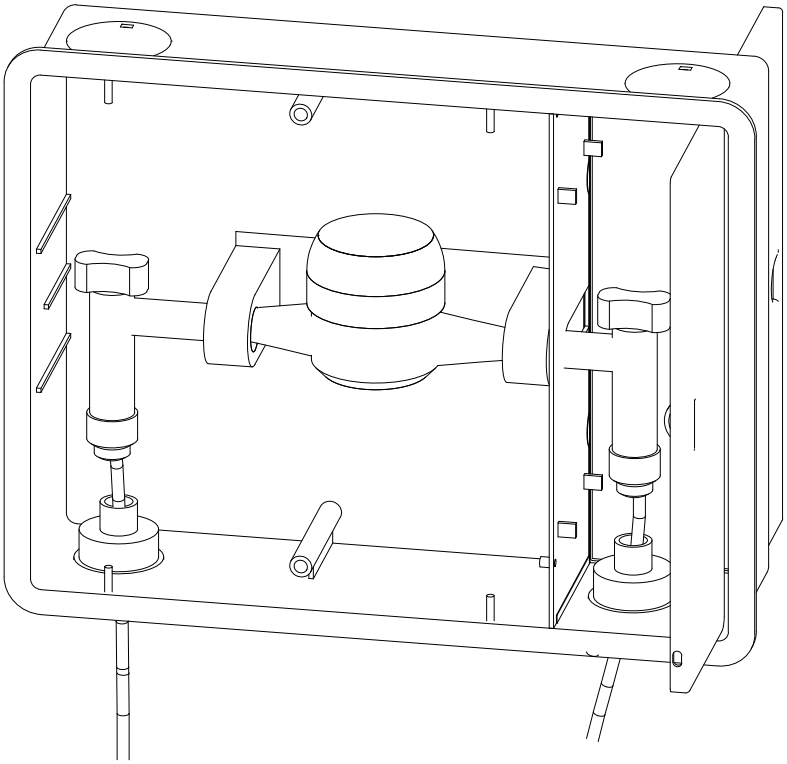
DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 7	BLOCO DE APOIO P/LIGAÇÃO PADRÃO UMC-EB/USMA/060	INDIC.	MOD17DES07.DWG	EIDILAINE R.

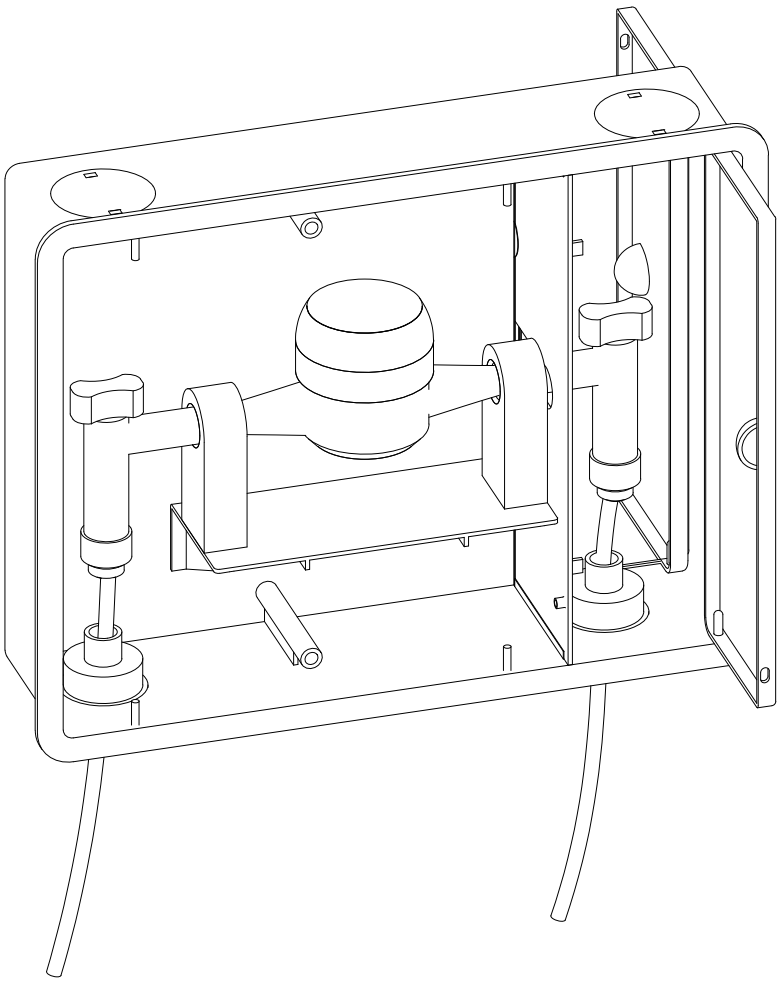




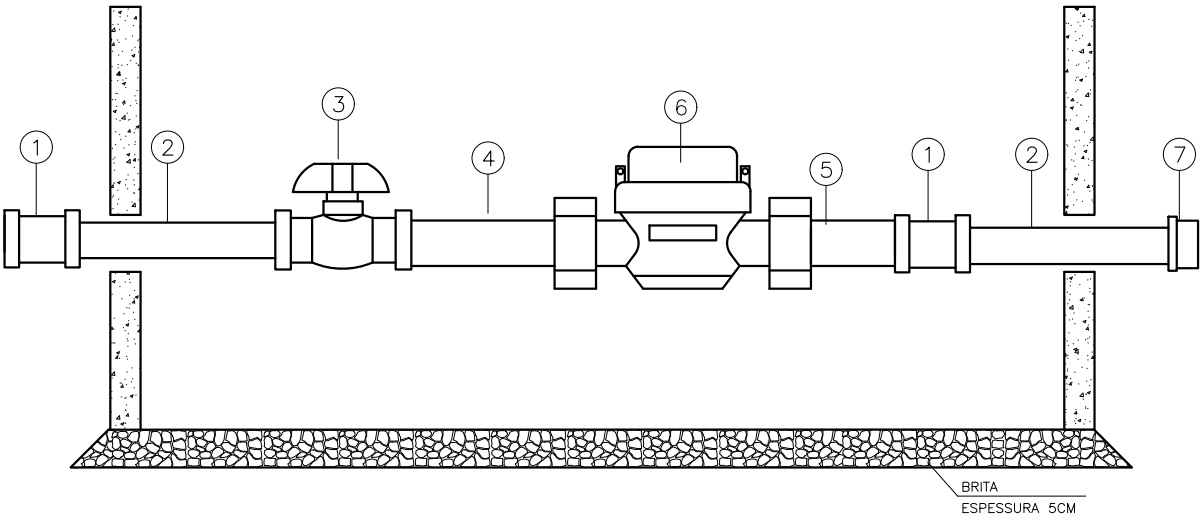


DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 08	CPH–CAIXA DE PROTEÇÃO DE HIDRÔMETRO	S/ESC.	MOD17DES08.DWG	EIDILAINE R.





DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. Nº 09	INSTAÇAÇÃO DA UMC NA CPH	S/ESC.	MOD17DES09.DWG	DIOGO M./EIDILAINE

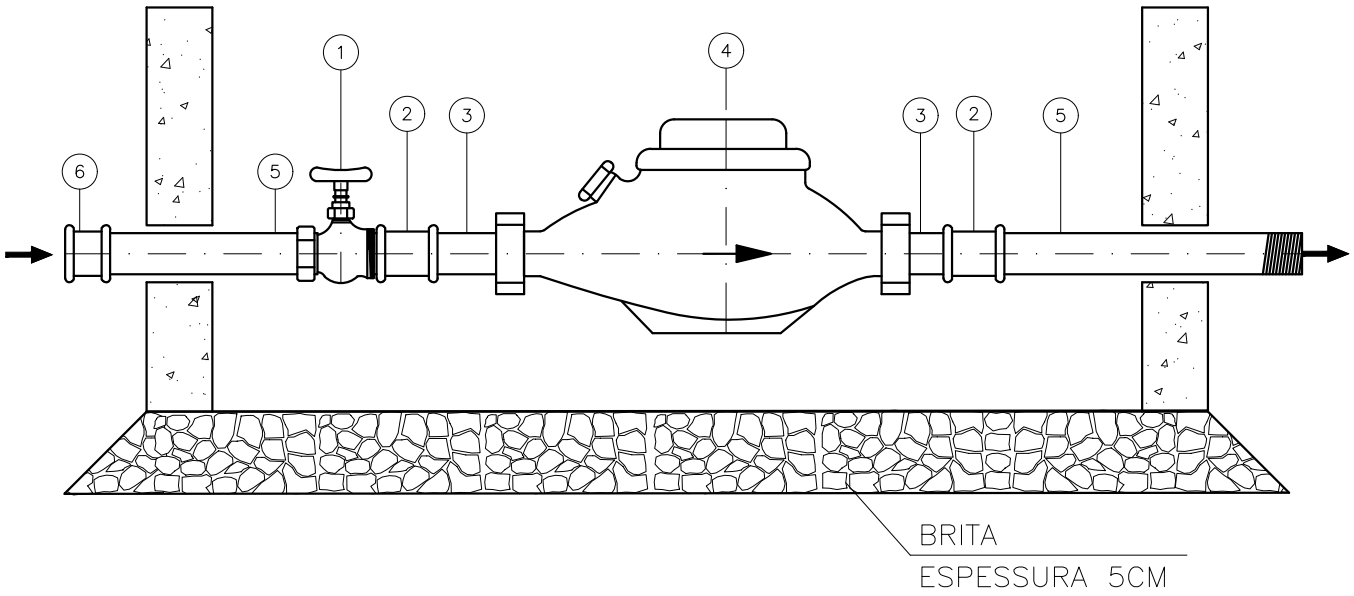


ITEM	DESCRIMINACAO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	LUVA SIMPLES PVC ROSCA COM REFORÇO METÁLICO EXTERNO	PVC	3/4"	02
2	TOCO TUBO COM ROSCA NAS DUAS EXTREMIDADES – 15cm	PVC	3/4"	02
3	REGISTRO ESFERA BORBOLETA ROSCA FÊMEA/FÊMEA	PVC	3/4"	01
4	TUBETE LONGO COM PORCA E GUARNIÇÃO	PVC	3/4"	01
5	TUBETE CURTO COM PORCA E GUARNIÇÃO	PVC	3/4"	01
6	HIDRÔMETRO (FORNECIDO PELA SANEPAR)	–	3/4"	–
7	CAP PVC ROSCÁVEL	PVC	3/4"	01
–	FITA VEDA ROSCA	PTFE	–	7m

OBS.: 1) NÃO CHUMBAR A TUBULAÇÃO NAS PAREDES DA CAIXA.

2) PARA O CASO DE HIDRÔMETRO UNIJATO SERÃO APLICADOS UM TUBETE CURTO E UM LONGO. PARA HIDRÔMETRO MULTIJATO SERÃO DOIS TUBETES CURTOS.

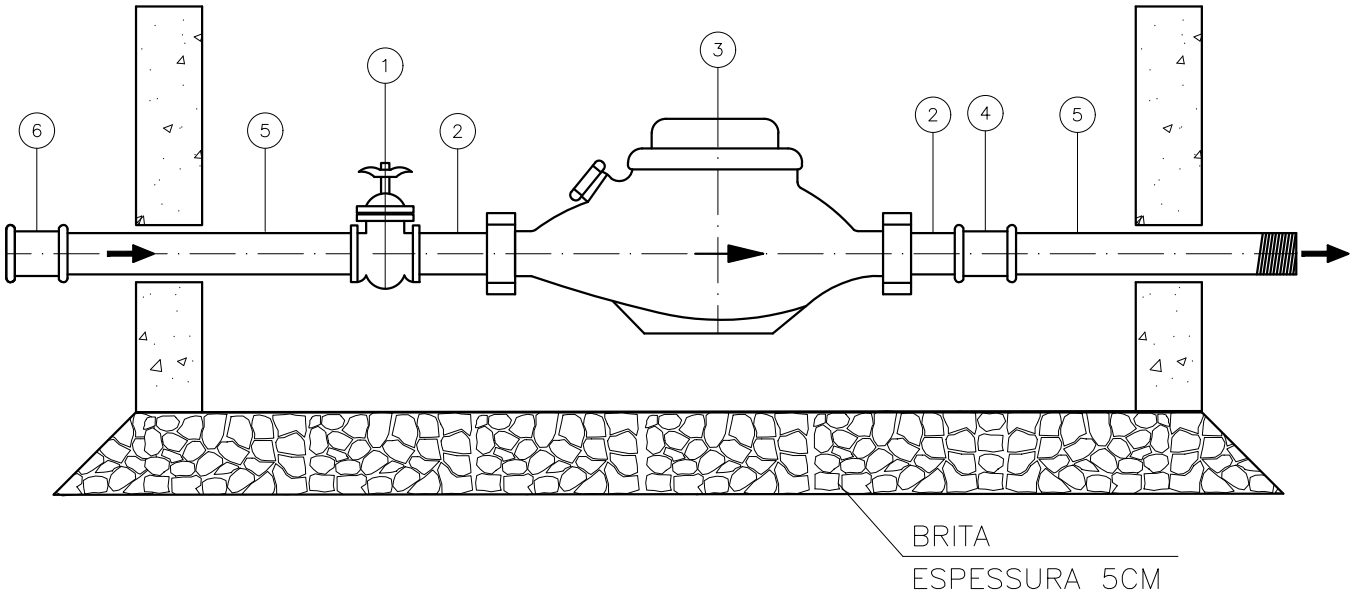
3) PARA HIDRÔMETRO MULTIJATO UTILIZAR DOIS TUBETES CURTOS.



ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	REGISTRO DE GAVETA MACHO–FÊMEA	LATÃO	1"	1
2	LUVA ROSCÁVEL	FG	1"	2
3	TUBETE CURTO COM PORCA E GUARNIÇÃO	LATÃO	1"	2
4	HIDRÔMETRO	BRONZE	1"	1
5	TOCO DE TUBO ROSCÁVEL – 40cm	PVC	1"	2
6	LUVA ROSCÁVEL COM REFORÇO METÁLICO EXTERNO	PVC	1"	1
–	FITA VEDA ROSCA	–	–	7,0 m

OBSERVAÇÃO

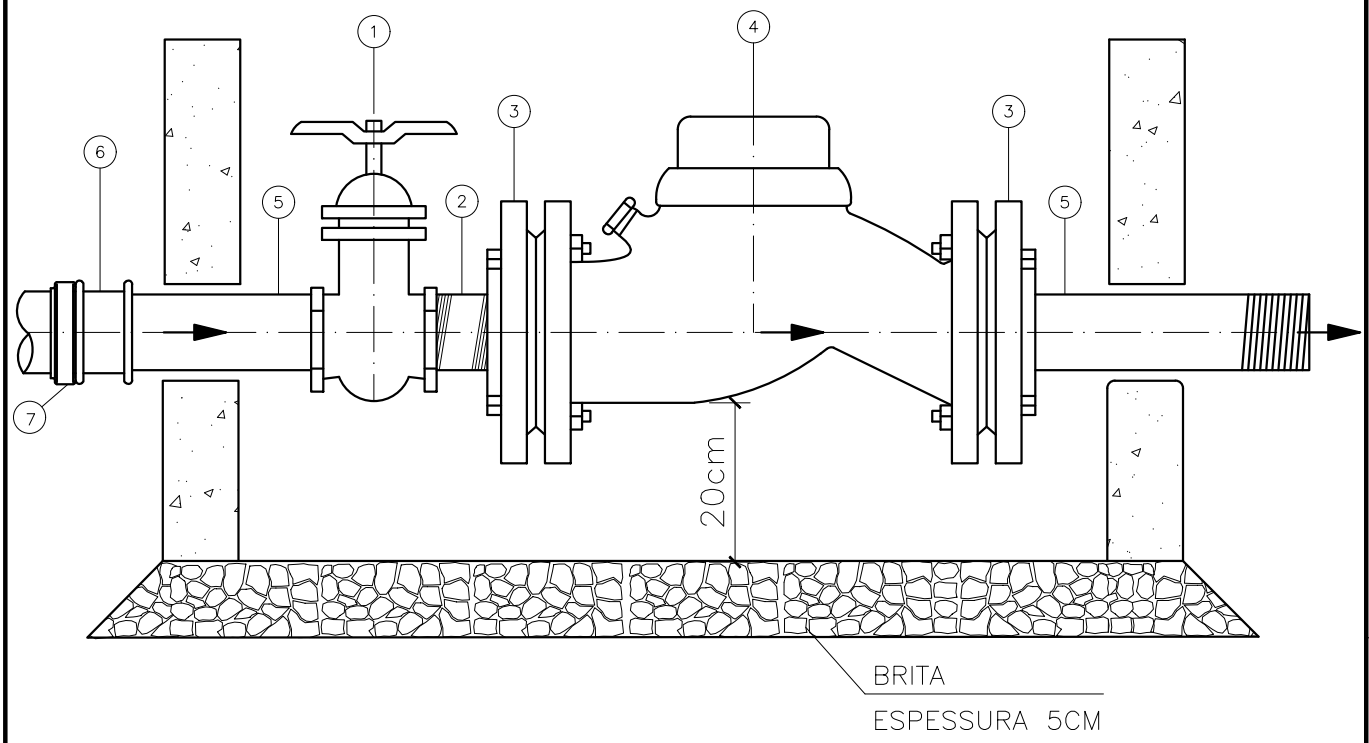
NÃO CHUMBAR A TUBULAÇÃO NAS PAREDES DA CAIXA



ITEM	DESCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	REGISTRO DE GAVETA	LAT/BRONZE	1.1/2"	1
2	TUBETE CURTO COM PORCA E GUARNIÇÃO	LATÃO	1.1/2"	2
3	HIDRÔMETRO	LATÃO	1.1/2"	1
4	LUVA ROSCÁVEL	FG	1.1/2"	1
5	TOCO DE TUBO ROSCÁVEL – 50cm	PVC	1.1/2"	2
6	LUVA	FG	1.1/2"	1
–	FITA VEDA ROSCA	–	–	7,0 m

OBSERVAÇÃO

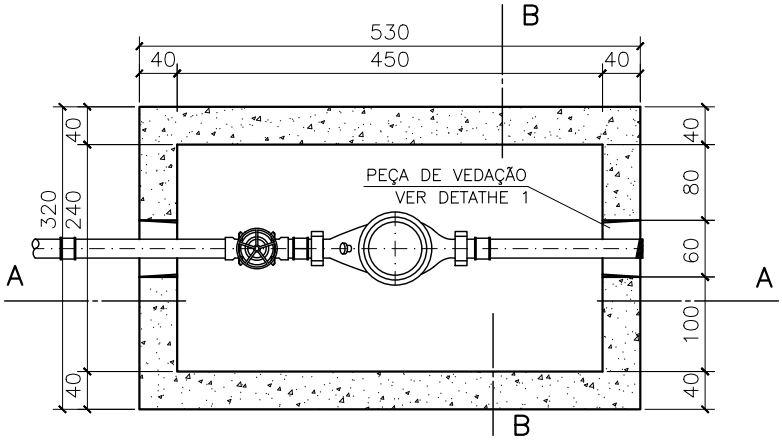
NÃO CHUMBAR A TUBULAÇÃO NAS PAREDES DA CAIXA.



ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	REGISTRO DE GAVETA	LAT/BRONZE	2"	1
2	TOCO DE TUBO COM ROSCA DE TEFLON	FG	2"	0,25 m
3	FLANGE COM FURAÇÃO E ROSCA BSP	F°F°	DN 50x2"	2
4	HIDRÔMETRO	F°F°	2"	1
5	TOCO DE TUBO ROSCÁVEL – 0,50m	PVC	2"	2
6	LUVA	FG	2"	1
7	ADAPTADOR BOLSA ROSCA	PVC	DN 50x2"	1
–	FITA VEDA ROSCA	–	–	7,0 m

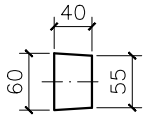
OBSERVAÇÃO

NÃO CHUMBAR A TUBULAÇÃO NAS PAREDES DA CAIXA

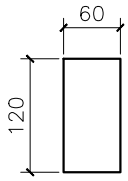


PLANTA – CAIXA SUBTERRÂNIA EB/USMA/049

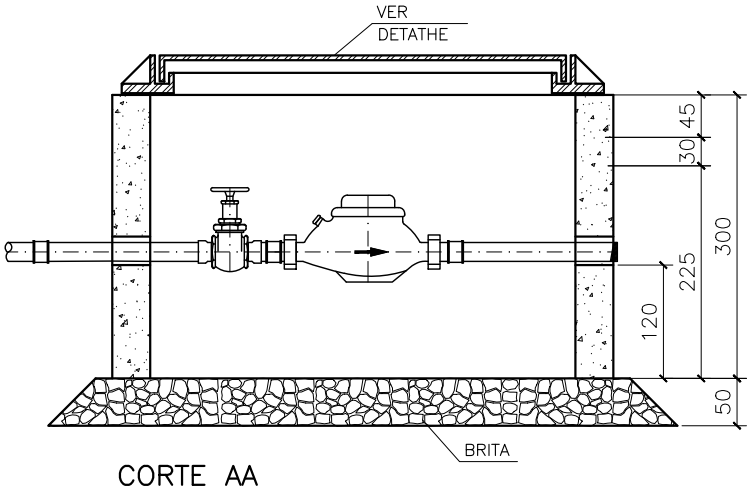
PEÇA DE VEDAÇÃO



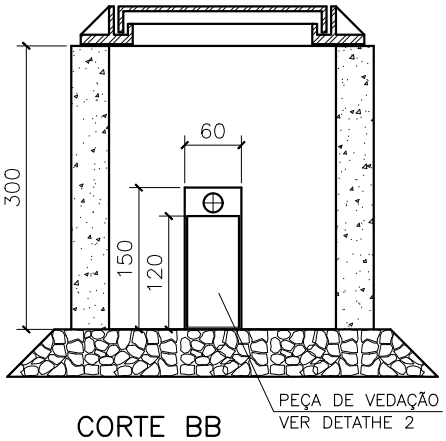
DETALHE 1



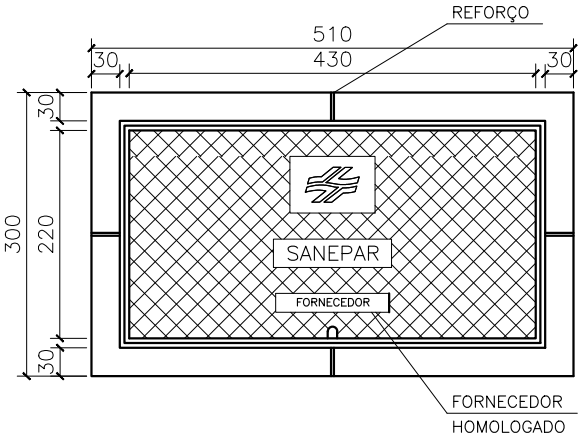
DETALHE 2



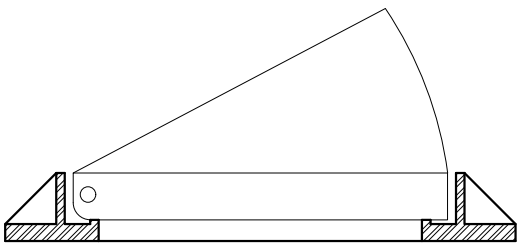
CORTE AA



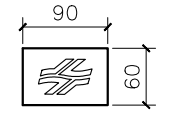
CORTE BB

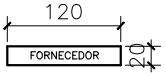


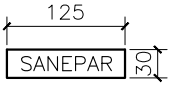
TAMPA METÁLICA THD3 EB/USMA/050



DETALHE DA TAMPA



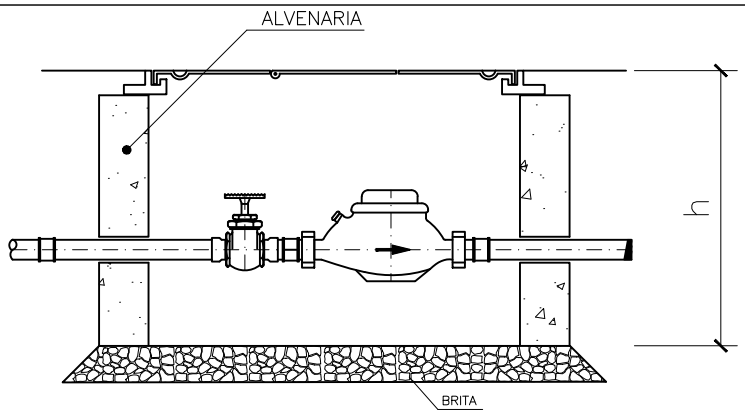




NOTAS:

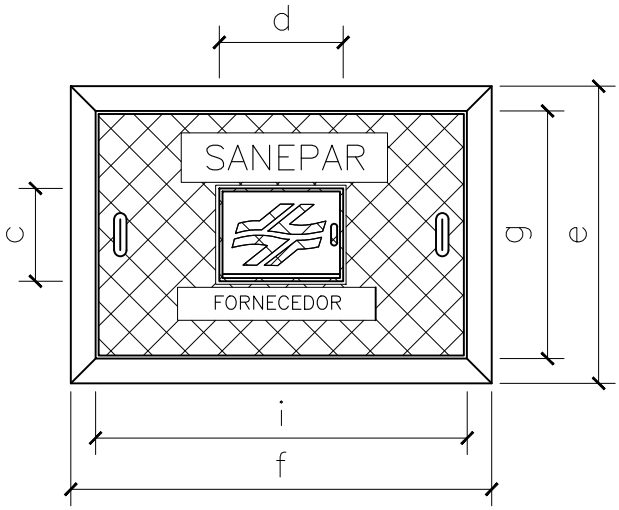
- CARGA ADMISSÍVEL NO CENTRO DO TAMPÃO: 500 Kgf.
- ANGULO DE ABERTURA DA TAMPA ARTICULADA: 105°.
- INSCRIÇÃO E LOGOTIPO EM ALTO RELEVO.
- NÃO CHUMBAR A TUBULAÇÃO NAS PAREDES DA CAIXA.
- CONCRETO fck= 25 MPa.
- A TAMPA DEVE TER IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE.
- COTAS EM MILIMETROS.

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 14	CAIXA SUBTERRÂNEA COM TAMPA METÁLICA THD3 – HIDRÔMETRO 3/4"	S/ESC.	MOD17DES14.DWG	EIDILAINE R.

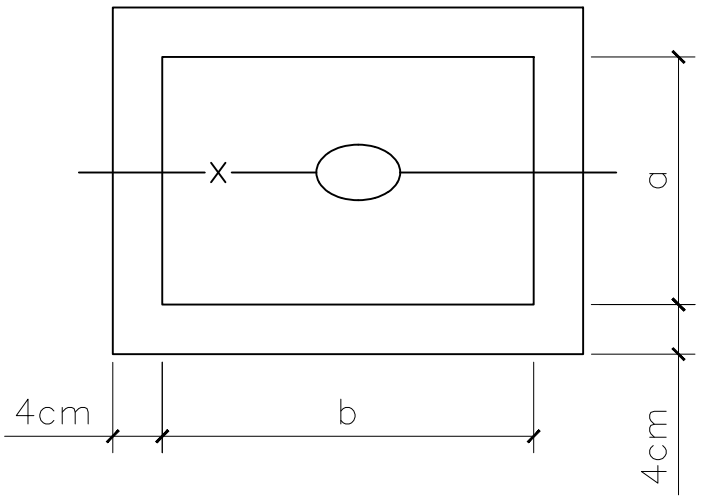


CAIXA – CORTE

ALTURA DA CAIXA h= 20 cm + ALTURA DO HIDRÔMETRO



TAMPA – PLANTA

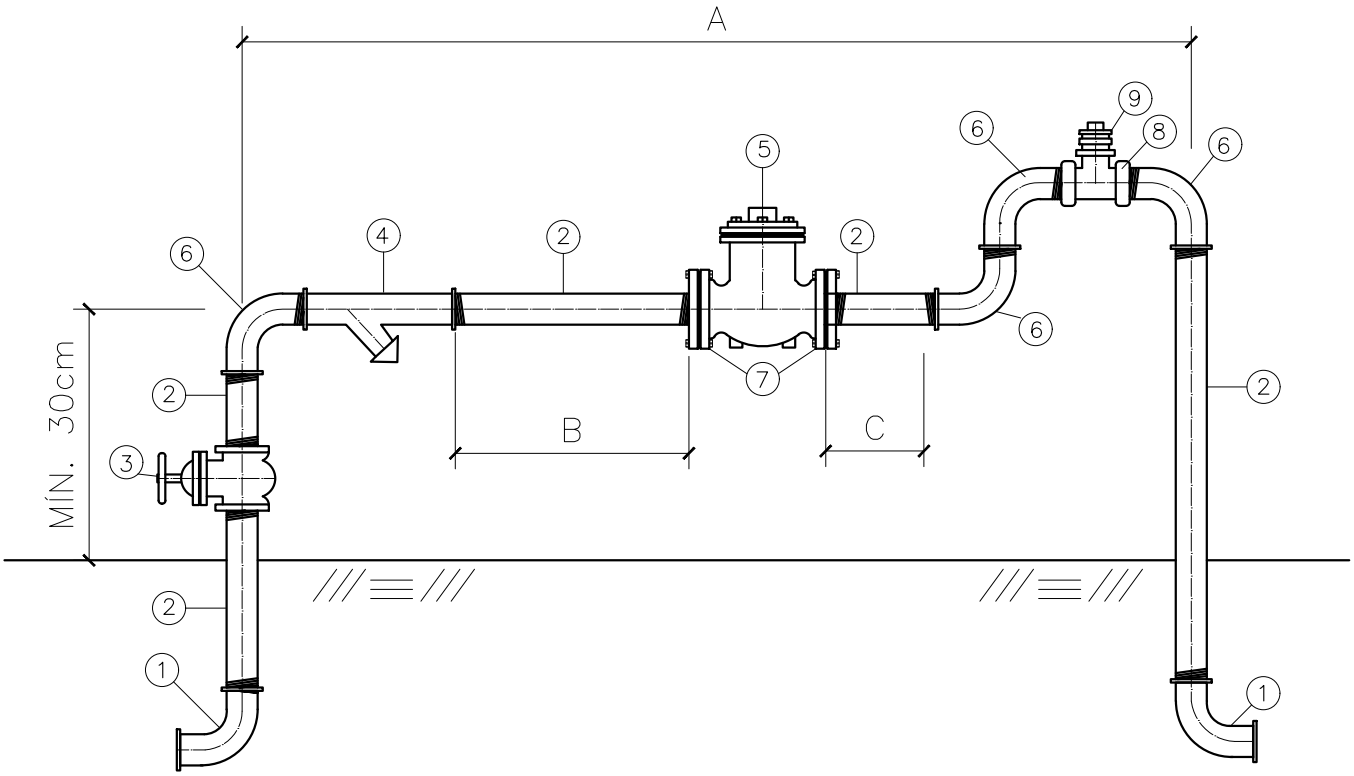


CAIXA – PLANTA

CAIXA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	TAMPA
3/4"	24	45	–	–	30	51	24	34	45	THD3
1"	40	60	15	20	50	70	40	40	60	THD1
1.1/2"	60	80	15	20	70	90	60	40	80	THD2
2"	60	80	15	20	70	90	60	50	80	THD2

OBSERVAÇÕES

CARGA ADMISSíVEL NO CENTRO DO TAMPÃO: 500 Kgf
ÂNGULO DE ABERTURA DA TAMPA ARTICULADA: 105°
INSCRIÇÃO E LOGOTIPO EM ALTO RELEVO.
NÃO CHUMBAR A TUBULAÇÃO NAS PAREDES DA CAIXA



Nº	DESCRIMINAÇÃO	QUANT.
1	CURVA 90° FEMEA FG	02
2B	TOCO DE TUBO FG	01
2C	TOCO DE TUBO FG	01
3	REGISTRO	01
4	FILTRO Y DE BRONZE	01
5	HIDRÔMETRO (FORNECEDOR SANEPAR)	01
6	CURVA 90° MACHO–FEMEA FG	04
7	FLANGE AVULSA	02
8	TÊ FG DN DA LIGAÇÃO x 3/4"	01
9	BUJÃO FG – PLUG 3/4"	01
S/N	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE	01
S/N	PARAFUSO PARA FLANGE 2" A 4" 16mm x 80mm COM ABF + PPF	08
S/N	PARAFUSO PARA FLANGE 6" 20mm x 90mm COM ABF + PPF	08

COMPRIMENTOS APROXIMADOS DOS CAVALETES (CM)

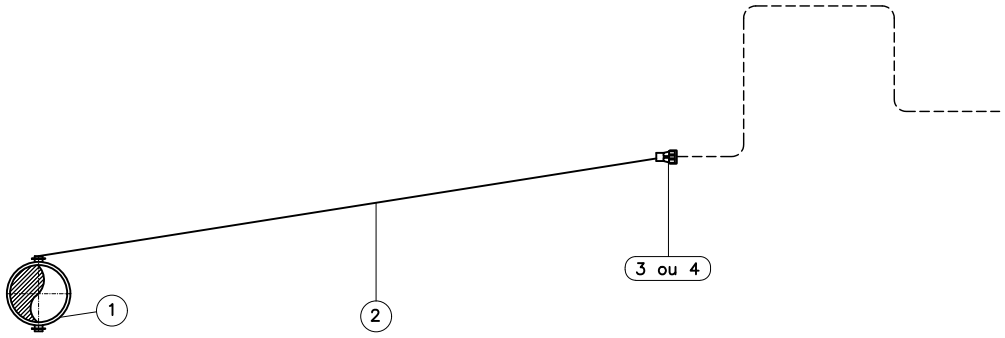
TRECHO	2"	3"	4"	6"
A	190	255	325	435

*COMPRIMENTO DESTE TRECHO PODE VARIAR DEPENDENDO DAS MARCAS DE MEDIDORES, FILTRO "Y" E REGISTROS UTILIZADOS (GERALMENTE PARA MAIOR)

TRECHOS RETOS MÍNIMOS (CM)

TRECHO	2"	3"	4"	6"
B	60	90	120	180
C	20	25	30	45

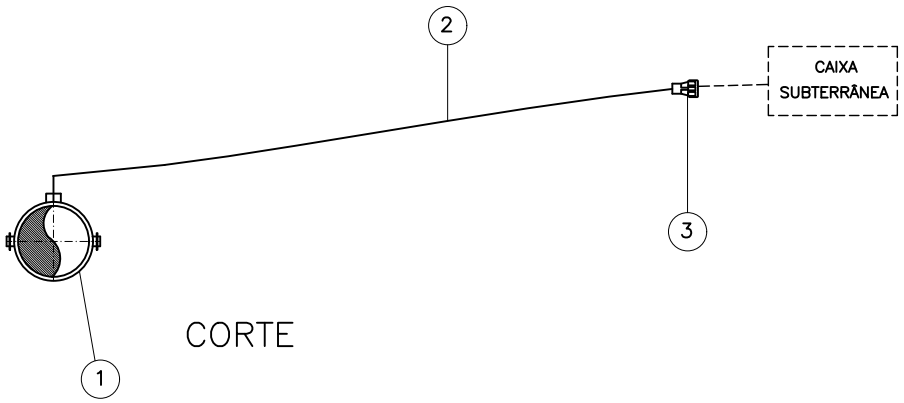
OBS.: – ESTES COMPRIMENTOS DEVEM SER OBEDECIDOS SEMPRE QUE POSSÍVEL. ONDE NÃO HOUVER ESPAÇO DISPONÍVEL, RESPEITAR AS MÍNIMAS DISTÂNCIAS RECOMENDADAS E AS CONEXÕES DE SEGURANÇA.



CORTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TE DE SERVIÇO AUTOTRAVADO PP	PP	ØREDE x DE20	1
2	TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE 20	VARIÁVEL
3	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÂO PARA PEAD COM ROSCA FEMEA	PP	DE 20 x 3/4"	1
4	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA MACHO	PP	DE 20 x 3/4"	1

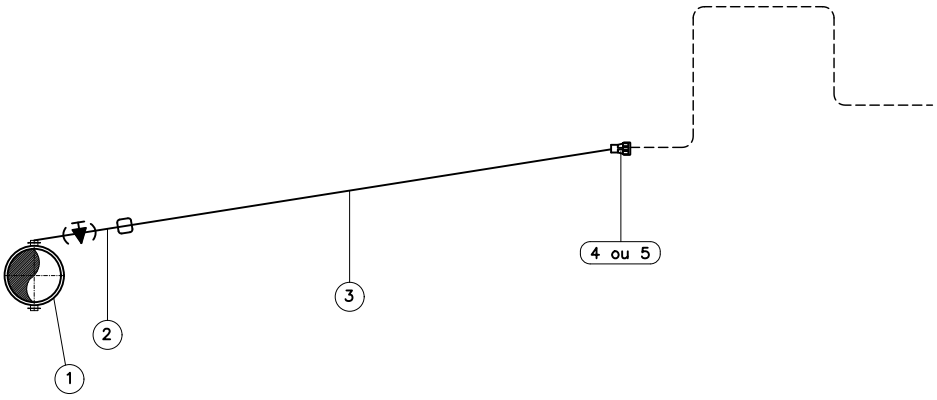
OBS.: 1) PARA REDES DE DN150, DEVERÁ SER FEITO ESTUDO ESPECÍFICO.
2) ITEM 3 ROSCA MACHO PARA CAVALETE.
3) ITEM 4 ROSCA FÊMEA PARA CAIXA.



CORTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TÊ DE SERVIÇO AUTO-TRAVADO	PP	Ø REDE x DE32	1
2	TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE32	VARIÁVEL
3	ADAPTADOR JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA MACHO	PP	DE32 x 1"	VARIÁVEL

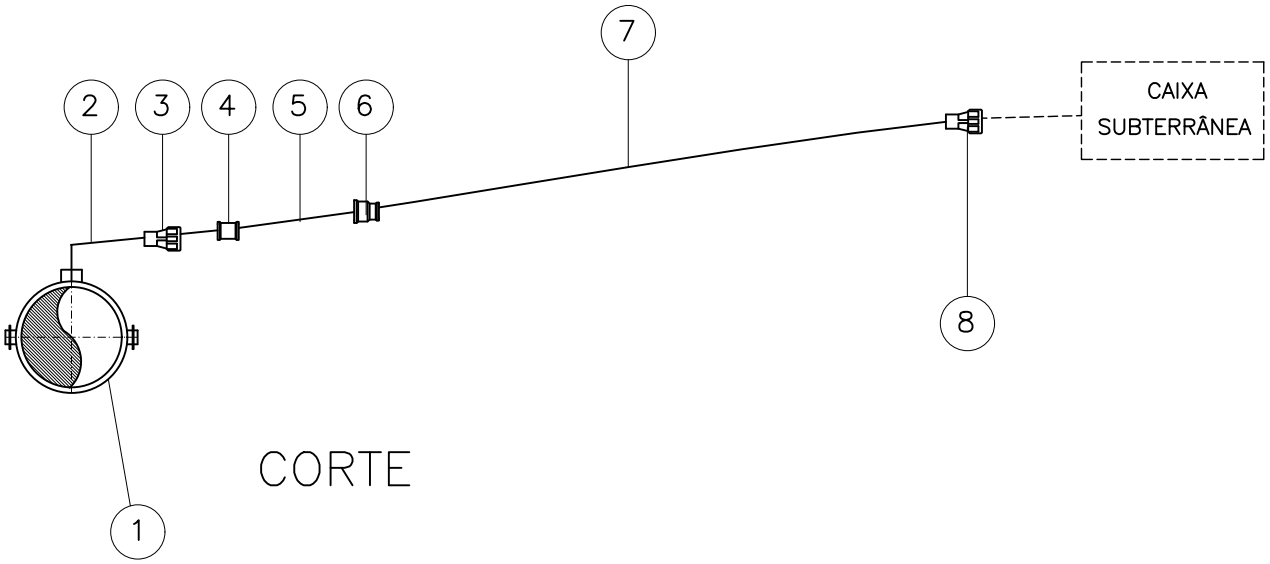
OBS.: PARA REDES DE DN150, DEVERÁ SER FEITO ESTUDO ESPECÍFICO.



CORTE

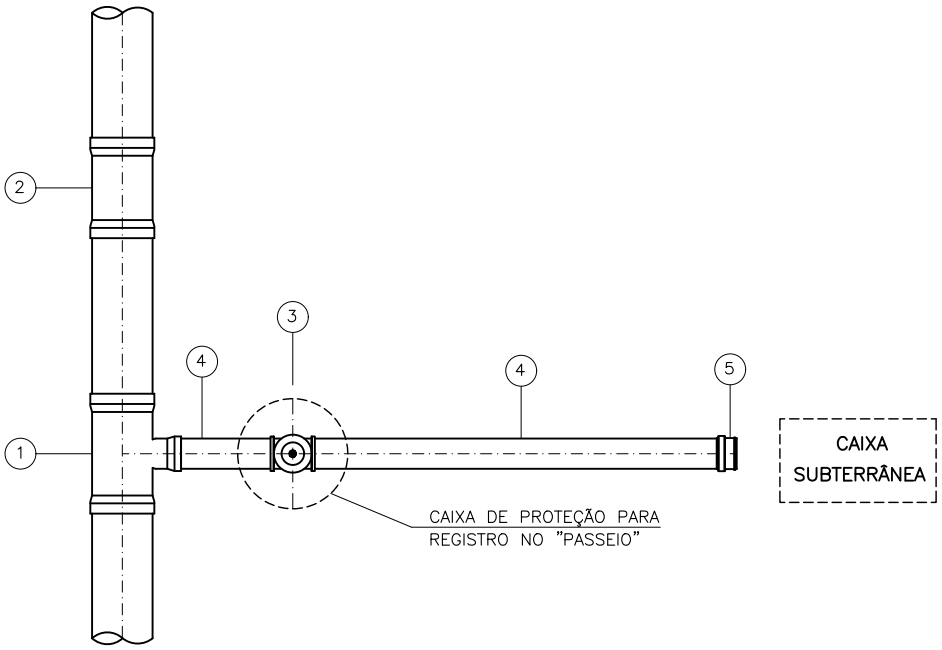
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	COLAR DE TOMADA	PVC–PP	Ø REDE x 3/4"	1
2	ADAPTADOR PEAD C/ REGISTRO OU REG. BROCA	PVC–PP	DE 20 x 3/4"	1
3	TUBO FLEXIVEL	PEAD	DE 20	VARIAVEL
4	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA FEMEA	PP	DE 20 x 3/4"	1
5	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA MACHO	PP	DE 20 x 3/4"	1

OBS.: 1) ITEM 4 ROSCA MACHO PARA CAVALETE.
2) ITEM 5 ROSCA FÊMEA PARA CAIXA.

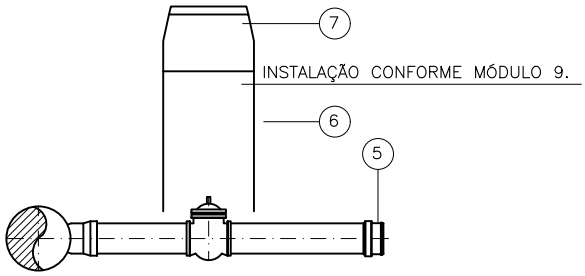


ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TÊ DE SERVIÇO AUTO–TRAVADO	PP	Ø REDE x DE32	1
2	TOCO DE TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE32	1
3	ADAPTADOR JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA MACHO	PP	DE32 x 1"	1
4	LUVA SOLDÁVEL ROSCA COM BUCHA DE LATÃO	PVC AZUL	DE32 x 1"	1
5	TOCO DE TUBO SOLDÁVEL – 0,10m DE LATÃO	PVC	DE32	1
6	LUVA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL	PVC	DE40 x 32	1
7	TUBO JS	PVC	DE40	VARIÁVEL
8	ADAPTADOR SOLDÁVEL BOLSA/ROSCA	PVC	DE40x1.1/2"	1

OBS.: PARA REDES DE DN150, DEVERÁ SER FEITO ESTUDO ESPECÍFICO.
RAMAL DE40 PARA LIGAÇÃO 1.1/2".

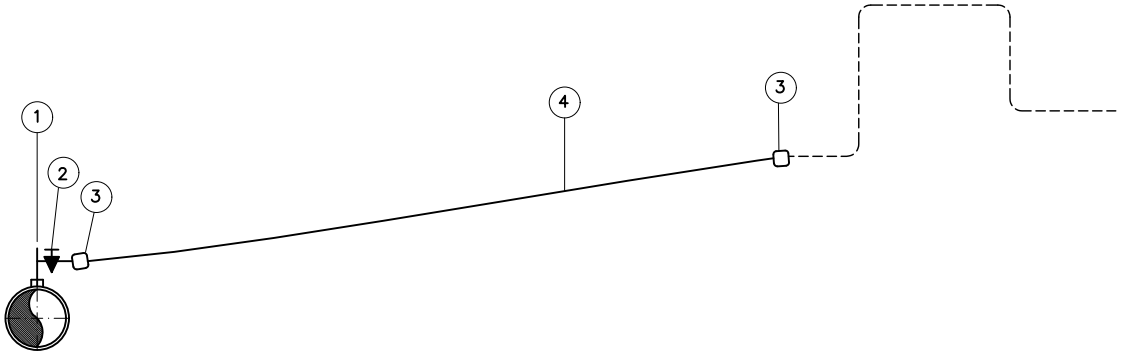


PLANTA



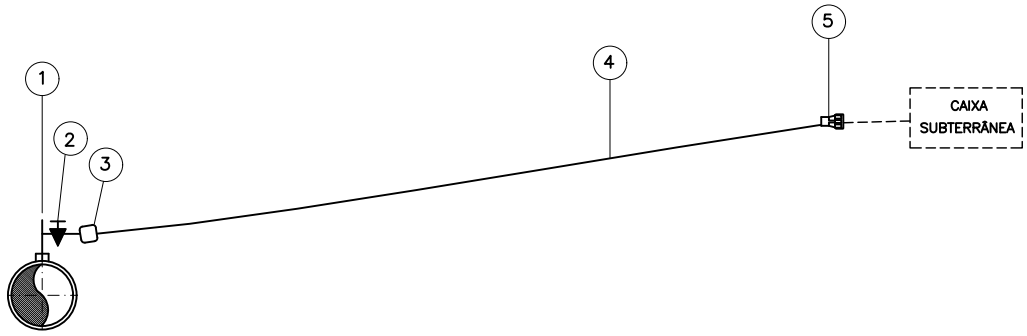
CORTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TE COM BOLSAS JE PARA PBA	FD	ØREDExDN50	1
2	LUVA DE CORRER PBA JE	PVC	ØREDE	1
3	REGISTRO DE GAVETA CUNHA ELÁSTICA P/PVC C/CABECOTE	FD	DN 50	1
4	TUBO JE PBA	PVC	DN 50	VARIÁVEL
5	ADAPTADOR SOLDÁVEL BOLSA/ROSCA	PVC	DN50 x 2"	1
6	TUBO	PVC DEFOFO EB/USMA/112	DN150	0,80 m
7	TPP–EB/USMA/110	PP	–	1



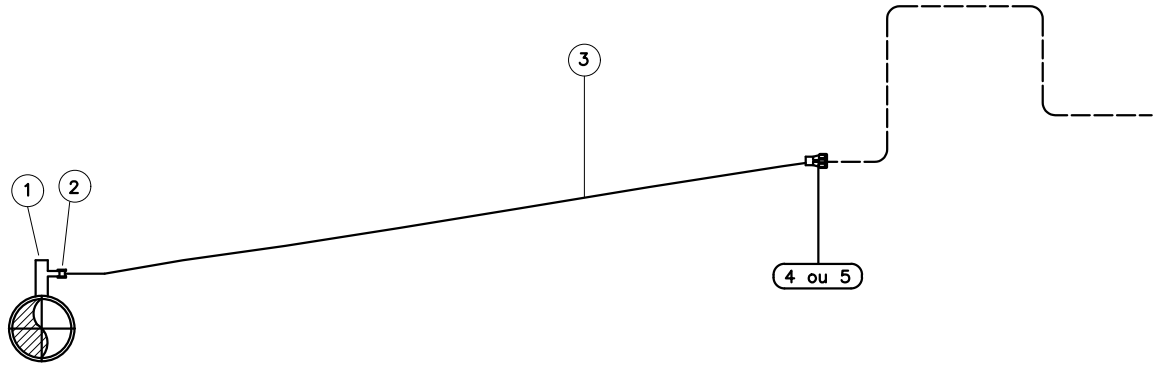
CORTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	COLAR DE TOMADA	FD	ØREDE x 3/4"	1
2	REGISTRO MACHO	LATÃO	3/4"	1
3	ADAPTADOR SEM REGISTRO PEAD PARA PVC	PP	DE20 x 3/4"	2
4	TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE20	VARIÁVEL



CORTE

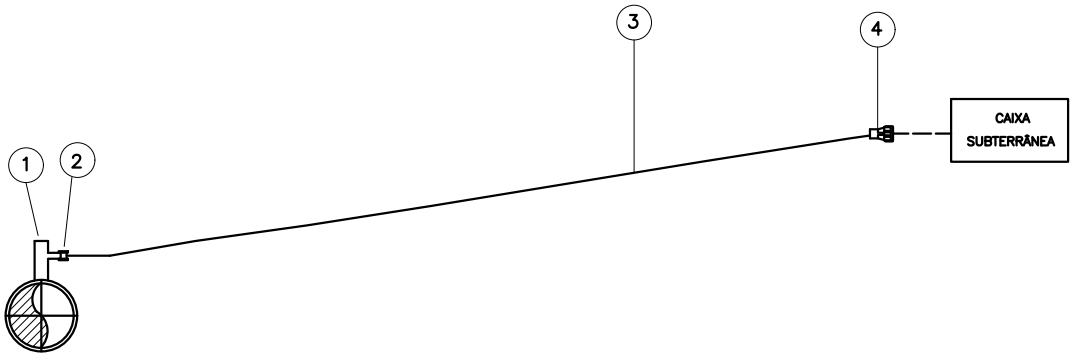
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	COLAR DE TOMADA	FD	ØREDE x 1"	1
2	REGISTRO MACHO	LATÃO	1"	1
3	ADAPTADOR SEM REGISTRO PEAD PARA PVC	PP	DE32 x 1"	1
4	TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE32	VARIÁVEL
5	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA FEMEA	PEAD	DE32 x 1"	1



CORTE

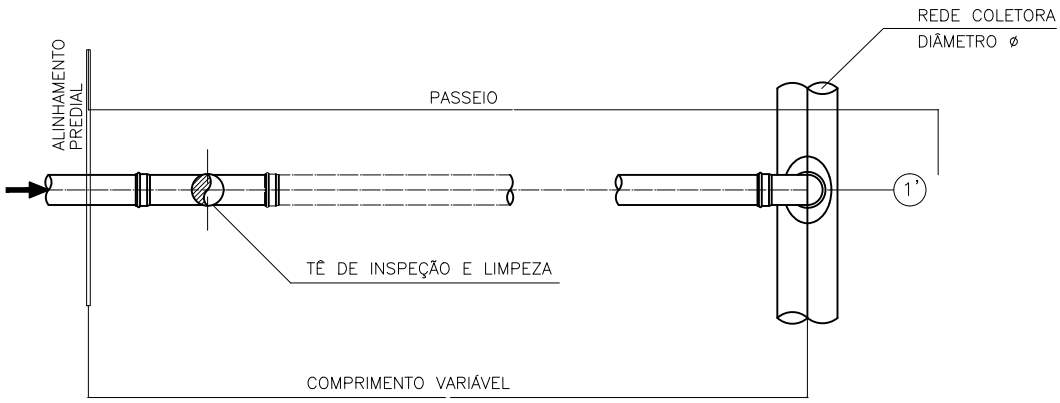
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TE DE SERVIÇO ELETROFUSÃO	PEAD	ø REDE x DE20	1
2	LUVA ELETROFUSÃO	PEAD	DE20	1
3	TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE20	VARIÁVEL
4	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA FEMEA	PP	DE20	1
5	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA MACHO	PP	DE20	1

OBS.: 1) ITEM 4 ROSCA MACHO PARA CAVALETE.
3) ITEM 5 ROSCA FÊMEA PARA CAIXA.



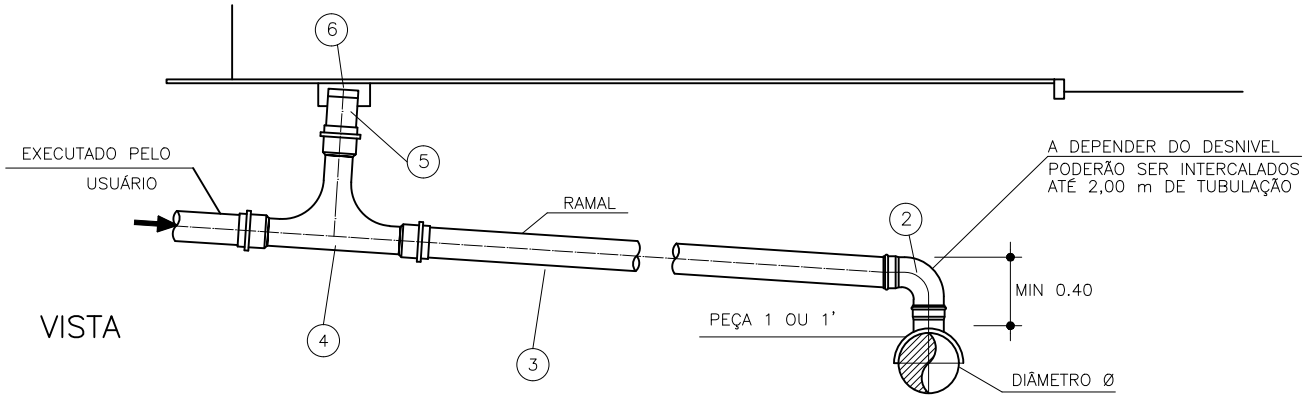
CORTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TE DE SERVIÇO ELETROFUSÃO	PEAD	ø REDE x DE32	1
2	LUVA ELETROFUSÃO	PEAD	DE32	1
3	TUBO FLEXÍVEL	PEAD	DE32	VARIÁVEL
4	ADAPTADOR PP JUNTA DE COMPRESSÃO PARA PEAD COM ROSCA FEMEA	PP	DE32	1



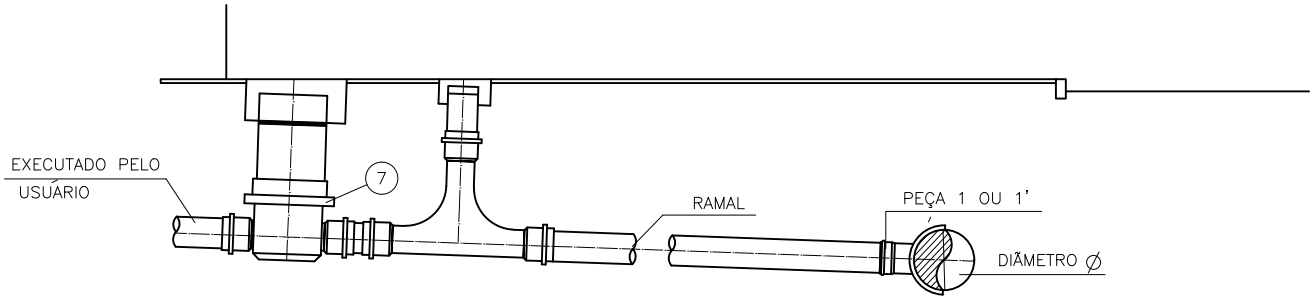
PLANTA

TIPO I E II (VER ITENS 1718 À 1720 E PÁGINA N° 06 DESTE MÓDULO)



VISTA

TIPO III E IV (VER ITENS 1718 À 1720 E PÁGINA N° 07 DESTE MÓDULO)

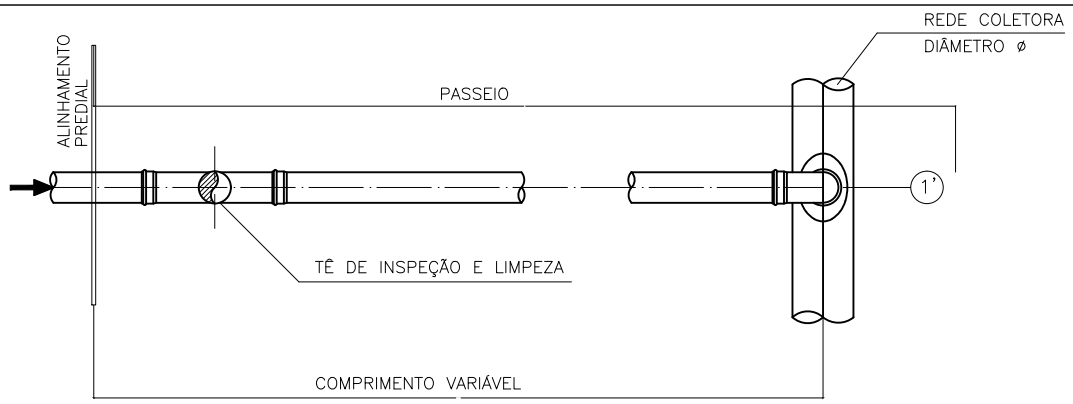


VISTA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TÊ BBB DN REDE X DN100 (REDE NOVA)	PVC	100	1
1'	SELIM 90° (REDE EXISTENTE)	PVC	100	VARIÁVEL
2	CURVA BB 90°	PVC	100	1
3	TUBO DE ESGOTO	PVC	100	1
4	TIL	PVC	100	VARIÁVEL
5	TUBO DE ESGOTO	PVC	100	VARIÁVEL
6	TAMPA E COPO	CONCRETO	–	1
7	VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO	PVC	100	1

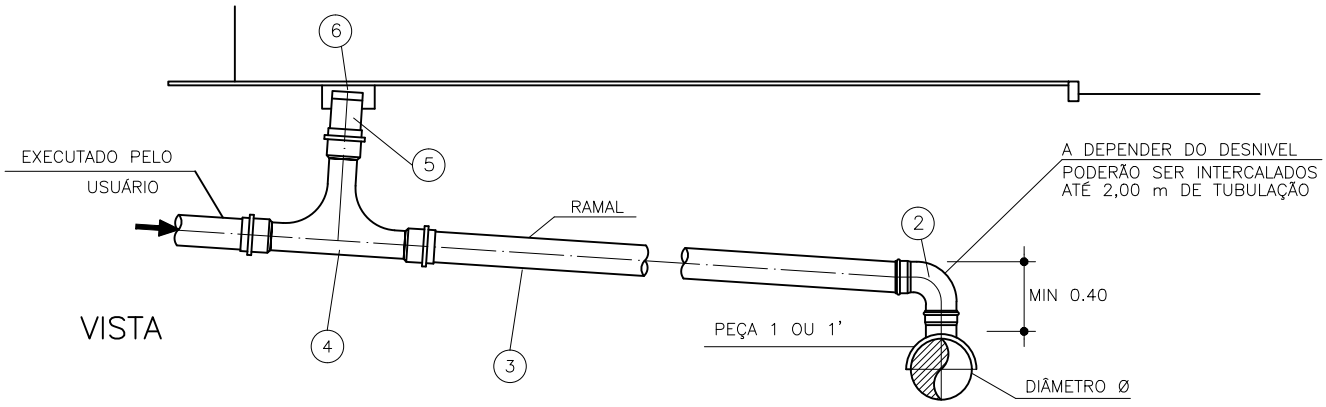
PEÇA 1: PARA REDE EM EXECUÇÃO (REDE NOVA) TE Ø100 (TIPO1)
PARA REDE JÁ EXECUTADA (REDE EXISTENTE) SELIM 90° Ø100 (TIPO 2)

DESENHO	CONTEÚDO	ESCALA	ARQUIVO	DESENHO/SETOR
DES. N° 26	LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO DN100MM	S/ESC.	MOD17DES26.DWG	EIDILAINE R.



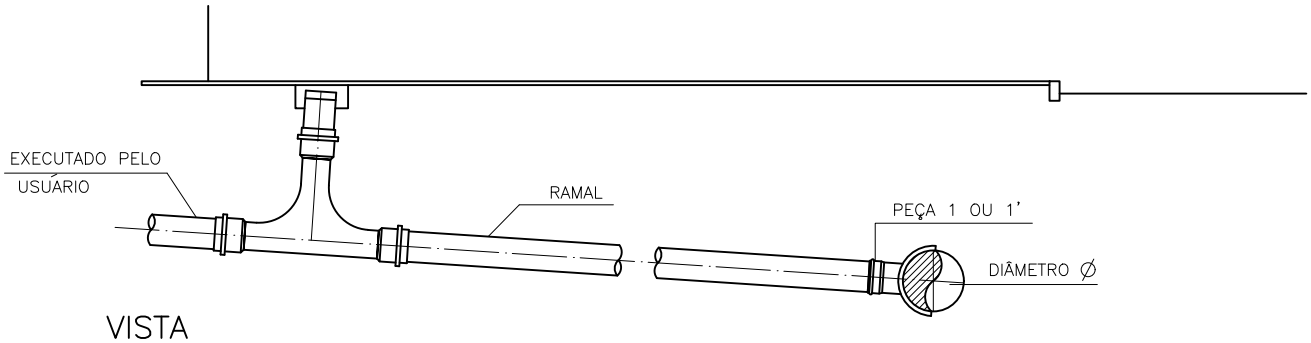
PLANTA

TIPO I E II (VER ITENS 1718 À 1720 E PÁGINA N° 06 DESTE MÓDULO)



VISTA

TIPO III E IV (VER ITENS 1718 À 1720 E PÁGINA N° 07 DESTE MÓDULO)



VISTA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	TÊ BBB DN REDE X DN150 (REDE NOVA)	PVC	150	1
1'	SELIM 90° (REDE EXISTENTE)	PVC	150	VARIÁVEL
2	CURVA BB 90°	PVC	150	1
3	TUBO DE ESGOTO	PVC	150	1
4	TIL	PVC	150	VARIÁVEL
5	TUBO DE ESGOTO	PVC	150	VARIÁVEL
6	TAMPA E COPO	CONCRETO	–	1

PEÇA 1: PARA REDE EM EXECUÇÃO (REDE NOVA) TE Ø150 (TIPO1)
PARA REDE JÁ EXECUTADA (REDE EXISTENTE) SELIM 90° Ø100 (TIPO 2)