

APÊNDICE 4



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DIRETORIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**ADEQUAÇÃO DA REDE HIDRÁULICA E DE INCÊNDIO DO ARSENAL DE GUERRA DE SÃO
PAULO**

BRASÍLIA – DF

Índice

1 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS	9
1.1 ESTUDOS E PROJETOS	9
1.2 ENSAIOS E TESTES	10
2 SEVIÇOS AUXILIARES ADMINISTRATIVOS	11
2.1 MÃO DE OBRA INDIRETA	11
2.2 CONSUMO DE ÁGUA/ ESGOTO/ ENERGIA.....	11
3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES	11
3.1 LIMPEZAS	11
4 SERVIÇOS PRELIMINARES	12
4.1 TAXAS, IMPOSTOS E LICENÇAS	12
4.2 SERVIÇOS DE DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	12
5 SERVIÇOS TÉCNICOS (LOCAÇÃO).....	13
5.1 ADAPT (SINAPI; 73686) - LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE NIVELADOR	13
6 CANTEIRO DE OBRAS.....	14
6.1 PLACA DE OBRA	14
6.2 CONTEINER DO CANTEIRO	14
7 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	17
7.1 MOVIMENTO DE TERRA - CORTE / ATERRO / CARGA / TRANSPORTE.....	17
8 ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS	20
8.1 REDE DE ÁGUA POTÁVEL	20
9 PAVIMENTAÇÃO	41
9.1 CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	41
9.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO DE CONCRETO SIMPLES (PCS), FCK = 40 MPA, ESPESSURA DE 20,0 CM. AF_04/2022	43
9.3 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_10/2025	44
9.4 ADAPT (SINAPI; 102470) - EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS.....	46
9.5 ADAPT (SINAPI_DESCONT_09/2017; 96402) - EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE (PINTURA DE LIGAÇÃO) COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C.....	47
10 URBANIZAÇÃO	48
10.1 URBANIZAÇÃO / CERCAMENTO / CALÇAMENTO	48
10.1.1 CALÇAMENTO	48
10.1.2 PAISAGISMO	49

OBJETIVO

Este caderno de Especificações Técnicas compõe o Projeto Básico de **Adequação da Rede Hidráulica e de Incêndio do Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP), em Barueri/SP**, e tem por objetivo estabelecer as diretrizes dos serviços necessários para sua execução.

A lista de itens por letras (A, B, etc.) trata de tópicos gerais do projeto. A lista de itens por número dentro do tópico ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS apresenta os serviços conforme planilha orçamentária.

A. SIGLAS E ABREVIATURAS

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

DEC	Departamento de Engenharia e Construção
DPE	Diretoria de Projetos de Engenharia
OM	Organização Militar
CRO	Comissão Regional de Obras
AGSP	Arsenal de Guerra de São Paulo
CONTRATANTE	Órgão que contrata a obra ou serviço
CONTRATADA	Empresa CONTRATADA para a execução das obras
SUBCONTRATADA	Empresa ou profissional que executa parte dos serviços com anuência da CONTRATANTE por esses serviços, em qualquer estágio da obra
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
LICITANTE	Empresa participante do processo licitatório, objeto destas especificações
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
NR	Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
MT	Média Tensão
BT	Baixa Tensão
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

B. ENTREGA DOS PROJETOS**1. Partes integrantes dos projetos**

Os projetos contratados deverão englobar os seguintes itens:

- Normas utilizadas;
- Definição dos sistemas adotados;
- Especificações técnicas completas dos materiais e serviços;
- Diretrizes para execução da obra pelo construtor, cujo desenvolvimento (norteado pelas especificações) cuidará dos detalhes de percurso, interferências, memoriais, diagramas e detalhes de obra;
- Plantas baixas;
- Esquemas, diagramas e detalhes; e
- Memória de cálculo e memorial descritivo.

Todos os projetos deverão ser acompanhados da respectiva ART ou RRT, quitada, do CREA ou CAU. Os projetos serão submetidos à aprovação da CONTRATADA e entregues, em uma via impressa e em arquivo digital compatível, a definir pela CONTRATANTE.

Os projetos devem seguir as normas das companhias locais de água, luz, esgoto e outros, das agências reguladoras, do CREA e do CAU, do Corpo de Bombeiros Militares local, Prefeitura Municipal local, do respectivo Estado, da esfera Federal e toda outra legislação em vigor, além da prática da boa técnica reconhecida e, também, atendendo orientações específicas da CONTRATANTE.

O projeto de Prevenção e Combate a Incêndio deverá ser executado por engenheiro credenciado no Corpo de Bombeiros local.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas, assim como as demais normas previstas na ABNT e NBR:

- NBR 5984 – Norma geral de desenho técnico;
- NBR 8196 – Emprego de escalas em desenho técnico;
- NBR 6982 – Desenho de eletrônica;
- NBR 7191 – Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado;
- NBR 10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico;
- NBR 10068 – Folha de desenho - layout e dimensões; e
- NBR 10126 – Cotagem em desenho técnico.

Os logotipos que vierem a constar no carimbo deverão estar desenhados vetorialmente, ou seja, através de entidades do próprio Autocad/ Revit. **Não serão aceitas pranchas que dependerem de arquivo de imagem externo para visualização do logo.**

2. Compatibilização dos projetos

A CONTRATADA será responsável pela COMPATIBILIZAÇÃO de todos os projetos e pela entrega do projeto “As Built”.

Somente poderá ser iniciada a execução dos serviços após a aprovação dos projetos pela CONTRATANTE. Compete à CONTRATADA fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos, dos projetos, das especificações e da documentação técnica fornecida pela CONTRATANTE para a execução da obra.

A CONTRATADA deverá elaborar um documento informando à CONTRATANTE os resultados desta verificação preliminar, obrigatoriamente feita antes do início dos serviços, apontando discrepâncias, omissões ou erros, inclusive sobre quaisquer transgressões a normas técnicas, regulamentos ou leis em vigor, evitando, desta forma, futuros embaraços ao perfeito desenvolvimento da obra.

Em nenhuma hipótese, a CONTRATADA poderá alegar engano ou erro de projetos fornecidos com estas Especificações Técnicas para justificar qualquer incorreção na execução da obra ou serviços que não observem a boa técnica. Se algum aspecto destas Especificações Técnicas estiver em desacordo com normas vigentes da ABNT e SISTEMA CONFEA/CREA/CAU, prevalecerá a prescrição contida nas normas desses órgãos.

As aprovações parciais por parte da “FISCALIZAÇÃO” de projetos elaborados pela “CONTRATADA” não a exime de responsabilidade por erros ou falhas que os mesmos possam conter.

A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO a cópia de todos os projetos efetivamente executados. Ao término dos serviços deverão ser providenciados, pela CONTRATADA, os projetos “As Built” refletindo a realidade das obras/serviços, conforme executados.

3. Direitos sobre os projetos

A CONTRATADA cederá, ao CONTRATANTE, os direitos patrimoniais referentes aos projetos contratados conforme planilha orçamentária, para utilização em obras futuras que vierem a ser executadas com base no mesmo projeto arquitetônico da obra objeto do presente edital.

4. Comprovação de quitações de taxas

Os comprovantes de quitações de taxas e emolumentos (alvarás, licenças, habite-se, etc.) deverão ser entregues à CONTRATANTE durante a execução de obra ou à sua Fiscalização, quando for o caso.

C. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E NORMAS A SEREM UTILIZADAS

Os serviços deverão ser realizados obedecendo estrita e integralmente aos projetos fornecidos. Entende-se por projeto: os desenhos, esta Especificação Técnica, planilha e outros documentos afins que indiquem como os serviços devam ser executados.

É possível que, no decorrer da obra, seja necessário se criar novos serviços que não tenham sido considerados nas especificações ou no projeto. Tais acréscimos deverão ser previamente autorizados pela CONTRATANTE.

Serão documentos complementares a esta Especificação Técnica, independente de transcrição:

- Consolidação das Leis do Trabalho – CLT;
- Normas Regulamentadoras – NR – Ministério do Trabalho e Previdência;
- Recomendações Técnicas de Procedimento – RTC – Fundacentro;
- Todas as normas da ABNT e NBR relativas ao objeto desta Especificação Técnica;
- Cadernos Técnicos do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), disponíveis no site <http://www.caixa.gov.br/> para consultas;
- Caderno de Encargos da SEAP (Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio), disponível no site <http://www.comprasgovernamentais.gov.br/> para consultas;
- Código de Segurança contra Incêndio e Pânico;
- Legislação sobre Segurança e Medicina do Trabalho;
- As Normas do Governo Estadual e de suas concessionárias de serviços públicos;
- Normas do CREA e CAU estadual;
- Normas Municipais;
- Manuais, normas técnicas, padrões e especificações das concessionárias de serviços públicos do município da obra;
- Instruções Técnicas e Catálogos de fabricantes, quando aprovados pela CONTRATANTE; e
- Deverão ser considerados também os métodos de ensaios e especificações do DNIT e as prescrições da NR-18 (Obras de Construção, Demolições e Reparos – Norma Regulamentadora aprovada pela portaria no 3214 de 08 de junho de 1978).

Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência:

- As normas da ABNT, CREA e CAU estadual, Normas do Governo Estadual e Normas municipais prevalecem sobre o orçamento e este, sobre estas especificações, e estas, sobre os projetos;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala;
- Os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala;
- Os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos; e
- Todos os detalhes e serviços constantes dos desenhos e não mencionados nestas especificações técnicas, assim como os serviços aqui mencionados e não constantes dos desenhos, serão interpretados como parte dos projetos.

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

D. CONDIÇÕES DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA

As marcas dos produtos aqui especificados poderão ser substituídas por outros equivalentes técnicos, com qualidade reconhecida ou atestada, com equivalência de tipo, função, resistência, estética, dimensões e apresentação, ou ainda com qualidade superior, desde que não gere custos adicionais à CONTRATANTE.

Em caso de substituição, a CONTRATANTE deverá ser consultada por escrito, sendo objeto de registro no Diário de Obras. Caso a substituição não atenda a todos os parâmetros técnicos do produto especificado, a CONTRATANTE deverá rejeitar a substituição.

A comprovação de equivalência técnica deverá ser feita pela CONTRATADA, por intermédio de catálogos de fabricantes, e/ou ensaios e testes, cujo laudo seja elaborado por profissional habilitado, e/ou de documentos de certificação expedidos por órgão público ou da iniciativa privada, com o devido credenciamento.

As despesas decorrentes de comprovações, ensaios, testes e laudo mencionados acima, quando necessários, ocorrerão por conta da CONTRATADA.

No caso de não ser mais fabricado algum material especificado e seus equivalentes técnicos, a CONTRATADA apresentará uma proposta de substituição para aprovação da CONTRATANTE, que deverá aprovar ou desaprovar por escrito, ou esta indicará o seu substituto.

E. GARANTIA DOS SERVIÇOS

O TCU define os seguintes aspectos de garantia, que fazem parte desta especificação: A Lei das Licitações estabelece que:

“o recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato. ”

Além disso, esse mesmo normativo legal prevê que:

“o contratado é obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados. ”

De acordo com o Código Civil:

“nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo. ”

Entretanto, ainda conforme esse normativo legal:

“decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro, nos cento e oitenta dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito. ” (TCU, 2014, p. 46).

F. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

Os critérios de sustentabilidade a serem aplicados são:

- Utilizar somente matéria-prima florestal procedente, nos termos do artigo 11 do Decreto nº 5.975, de 2006, de:
 - Manejo florestal, realizado por meio de Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS devidamente aprovado pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA;
 - Supressão da vegetação natural, devidamente autorizada pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA;
 - Florestas plantadas; e
 - Outras fontes de biomassa florestal, definidas em normas específicas do órgão ambiental competente.

1. Observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Resolução n° 307, de 05/07/2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, conforme artigo 4°, §§ 2° e 3°, da Instrução Normativa SLTI/MPOG n° 1, de 19/01/2010, nos seguintes termos:
 - O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentado ao órgão competente, conforme o caso;
 - Nos termos dos artigos 3° e 10° da Resolução CONAMA n° 307, de 05/07/2002, a CONTRATADA deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:
 - Resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
 - Resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
 - Resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas; e
 - Resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
 - Em nenhuma hipótese a CONTRATADA poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos domiciliares, encostas, corpos d'água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas; e
 - Para fins de CONTRATANTE do fiel cumprimento do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso, a contratada comprovará, sob pena de multa, que todos os resíduos removidos estão acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR n°s 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004.
2. Observar as seguintes diretrizes de caráter ambiental:
 - Qualquer instalação, equipamento ou processo, situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva, utilizado na execução contratual, deverá respeitar os limites máximos de emissão de poluentes admitidos na Resolução CONAMA n° 382, de 26/12/2006, e legislação correlata, de acordo com o poluente e o tipo de fonte;
 - Na execução contratual, conforme o caso, a emissão de ruídos não poderá ultrapassar os níveis considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.151:2020 – Acústica e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, ou aqueles estabelecidos na NBR 10.152:2020 – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nos termos da Resolução CONAMA n° 01, de 08/03/90, e legislação correlata;

Nos termos do artigo 4º, § 3º, da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010, deverão ser utilizados, na execução contratual, agregados reciclados, sempre que existir a oferta de tais materiais, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, inserindo-se na planilha de formação de preços os custos correspondentes.

Por fim, é responsabilidade da CONTRATADA de verificar junto aos Órgãos competentes sobre procedimentos da Área Ambiental para o empreendimento.

G. DEMOLIÇÕES E RESÍDUOS

Antes do início dos serviços, A CONTRATADA deverá proceder a um detalhado, exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das estruturas vizinhas, existência de juntas de dilatação, depósitos de combustíveis, se houver, e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais existentes deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias e as aqui indicadas.

A demolição deverá ser convencional, executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. Deve-se evitar o acúmulo de entulho em quantidade tal que sobrecarregue excessivamente elementos estruturais e paredes.

A demolição de elementos estruturais deverá ser criteriosa e seguida de reforço das áreas adjacentes, conforme projeto.

Os materiais provenientes da demolição, considerados reaproveitáveis, deverão ser convenientemente removidos para os locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços, que deverá entregar o ambiente em condição de uso imediato.

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar que sejam danificados, os pavimentos ou outros elementos, adjacentes àquelas placas que sofrerão demolição. Os eventuais danos provocados deverão ser corrigidos, sem ônus para a Contratante.

O material demolido deve ser destinado ao bota-fora da obra. Qualquer outra destinação dos expurgos proposta pela CONTRATADA deve ter prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser apresentada a FISCALIZAÇÃO, a Licença de Operação (LO) do bota-fora nos termos da Resolução CONAMA 237 /97 e da Resolução CONAMA 307/02.

A CONTRATADA deve realizar o cadastramento de coletores e transportadores de resíduos, bem como a seleção de empresas que incorporam o cuidado ambiental às suas práticas.

A formação da destinação dos resíduos deve ser iniciada por meio da identificação e do cadastramento dos destinatários. Esse cadastro deve conter no mínimo:

- Data do cadastramento;
- Razão social do destinatário;
- CNPJ;
- Nome do responsável pela empresa; e
- Telefone.

Uma vez cadastrado o destinatário, cada coleta deverá implicar emissão do documentos CTR (Controle de Transporte de Resíduos), no qual deverão constar, necessariamente, dados do gerador (Razão Social/nome, CNPJ/CPF, Endereço para retirada e identificação do serviço), Dados do transportador (Razão Social/Nome, CNPJ/CPF, Inscrição municipal, Tipo de veículo e placa, Termo de responsabilidade para devolução de bags do serviço: quantidade, nome e assinatura do responsável, Dados do destinatário (Razão social/Nome, CNPJ/CPF, Endereço da destinação) e Assinaturas e carimbos (Gerador, transportador, e destinatário).

Será realizada a limpeza mecanizada dos locais da obra e do canteiro (na desmobilização), caso a CONTRATADA julgue pertinente montar o canteiro sobre a grama existente.

H. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A CONTRATADA deverá manter uma equipe de trabalhadores, devidamente qualificados, uniformizados, identificados e disponibilizar os devidos equipamentos de proteção individual (EPI) para atendimento às necessidades dos serviços e solicitações da contratante.

A administração da obra e dos serviços será de responsabilidade da CONTRATADA, necessária para execução da obra, considerando a composição que consta na planilha orçamentária, e seus respectivos encargos sociais, equipamentos de segurança, uniformes e ferramentas e gastos com insumos.

A administração dos serviços engloba as atividades decorrentes da supervisão e do controle, a cargo de um Arquiteto ou Engenheiro Civil com experiência conforme definido em edital, com registro no CAU ou CREA. O registro das atividades em diário de obra é obrigatório, e visa facilitar o andamento da obra, já que alterações, intempéries da natureza e outros fatores podem prejudicar, substancialmente, o cronograma físico financeiro dos serviços.

I. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Os itens a seguir apresentam orientações quanto a execução dos serviços constantes na planilha orçamentária. Além destas orientações, devem ser observados os cadernos técnicos dos bancos de dados originários dos serviços, exemplo: Cadernos Técnicos de Composições do SINAPI, Critérios para elaboração de orçamentos e medição de obras do SBC, Caderno de especificações do ORSE, etc.

1 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS

1.1 ESTUDOS E PROJETOS

1.1.1 ADAPT (MET_DPE) - PROJETO EXECUTIVO DE REDES EXTERNAS ÁGUA, ESGOTO E PLUVIAL - CUB SINDUSCON SÃO PAULO PADRÃO NORMAL CSL-8 02/2026

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer à FISCALIZAÇÃO os Projetos EXECUTIVOS que seguem:

- Projeto EXECUTIVO de Rede de abastecimento, atestado os resultados do desenvolvimento deste projeto somente com aprovação pela Concessionária local e ART do responsável pelo procedimento completo, integrante a este projeto.

Os projetos deverão ser seguidos rigorosamente para fins de execução, cabendo aos projetistas responsáveis as alterações e modificações que se fizerem necessárias, a pedido da FISCALIZAÇÃO ou quando por razões de ordem técnica por decorrência de obra forem determinantes.

Para as disciplinas modeladas deverão ser entregues formatos neutros (IFC) e nativos, possuir quaisquer detalhes que se façam necessários para o entendimento do projeto em questão.

A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO a cópia de todos os projetos efetivamente executados. Ao término dos serviços, deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, os projetos EXECUTIVOS, já refletindo a realidade da obra conforme executada, conforme padrão utilizado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá apresentar as ART's dos respectivos projetos entregues à

FISCALIZAÇÃO, devidamente assinadas e quitadas. A aceitação dos projetos será registrada pela FISCALIZAÇÃO no DIÁRIO DE OBRAS ou em outro documento elaborado pela CONTRATADA.

1.1.2 ADAPT (MET_DPE) - PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - CUB SINDUSCON SÃO PAULO PADRÃO NORMAL CSL-8 02/2026

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer à FISCALIZAÇÃO os Projetos EXECUTIVOS que seguem:

- Projeto EXECUTIVO de Pavimentação, atestado os resultados do desenvolvimento deste projeto somente com aprovação pela Concessionária local e ART do responsável pelo procedimento completo, integrante a este projeto.

Os projetos deverão ser seguidos rigorosamente para fins de execução, cabendo aos projetistas responsáveis as alterações e modificações que se fizerem necessárias, a pedido da FISCALIZAÇÃO ou quando por razões de ordem técnica por decorrência de obra forem determinantes.

Para as disciplinas modeladas deverão ser entregues formatos neutros (IFC) e nativos, possuir quaisquer detalhes que se façam necessários para o entendimento do projeto em questão.

A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO a cópia de todos os projetos efetivamente executados. Ao término dos serviços, deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, os projetos EXECUTIVOS, já refletindo a realidade da obra conforme executada, conforme padrão utilizado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá apresentar as ART's dos respectivos projetos entregues à FISCALIZAÇÃO, devidamente assinadas e quitadas. A aceitação dos projetos será registrada pela FISCALIZAÇÃO no DIÁRIO DE OBRAS ou em outro documento elaborado pela CONTRATADA.

1.2 ENSAIOS E TESTES

1.2.1 ENSAIOS E TESTES EM SUB-BASE E BASE DE BRITA GRADUADA

1.2.1.1 ADAPT (SINAPI; 74021/006) - ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

Deverão ser obedecidas as normas referentes aos ensaios.

1.2.2 ENSAIOS E TESTES EM PAVIMENTO DE CONCRETO

1.2.2.1 ADAPT (SINAPI; 74020/001) - ENSAIO DE PAVIMENTO DE CONCRETO

Deverão ser obedecidas as normas referentes aos ensaios.

1.2.3 ENSAIOS E TESTES EM PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO

1.2.3.1 ADAPT (SIURB INFRA; 2006021) - ENSAIOS DE LABORATÓRIO - DOSAGEM MARSHALL, GRANULOMETRIA, TEOR DE ASFALTO, ESTABILIDADE E FLUÊNCIA

Deverão ser obedecidas as normas referentes aos ensaios.

2 SERVIÇOS AUXILIARES ADMINISTRATIVOS

2.1 MÃO DE OBRA INDIRETA

2.1.1 ADAPT (MET_DPE) - ADMINISTRAÇÃO LOCAL - INFRAESTRUTURA REDE HIDRÁULICA E INCÊNDIO AGSP

A administração da obra e dos serviços irá considerar a composição que consta na planilha orçamentária e seus respectivos encargos sociais, equipamentos de segurança, uniformes e ferramentas e gastos com insumos.

2.2 CONSUMO DE ÁGUA/ ESGOTO/ ENERGIA

2.2.1 ADAPT(COT DPE 02/2026) - CONSUMO DE ENERGIA (LUZ E FORÇA) EM SERVIÇOS DURANTE A EXECUÇÃO DE OBRA.

É previsto o pagamento da taxa de consumo de energia elétrica utilizada durante a execução da obra.

2.2.2 ADAPT (COT DPE 02/2026) - CONSUMO DE ÁGUA E ESGOTO DURANTE EXECUÇÃO DE OBRAS - SÃO PAULO

É previsto o pagamento de taxa para o consumo de água e esgoto ocorrido durante a execução da obra.

3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

3.1 LIMPEZAS

3.1.1 ADAPT (ORSE; 2450) - LIMPEZA GERAL

Esse tipo de serviço é realizado após a conclusão de uma obra, seja uma construção, reforma ou qualquer outro empreendimento, com o objetivo de realizar a limpeza geral e minuciosa do local.

A descrição detalhada do serviço é a seguinte:

- a) Tipo de serviço: Limpeza Final da Obra.
- b) Objetivo: Realizar a limpeza completa do local após a conclusão da obra, de modo a deixar o ambiente limpo, organizado e pronto para ser entregue ou utilizado.
- c) Escopo da limpeza: A limpeza final da obra abrange diversas atividades, tais como:
 - Remoção de entulhos e resíduos deixados pela obra, incluindo pequenas sobras de materiais de construção.
 - Limpeza de pisos, paredes, janelas e portas, removendo manchas, sujeiras e

respingos de tinta.

- Limpeza de áreas externas, como pátios e calçadas.
 - Limpeza de áreas comuns, como corredores e escadas.
 - Limpeza de banheiros e sanitários.
 - Limpeza de áreas de serviços, como copa e cozinha.
 - Remoção de etiquetas, adesivos e qualquer tipo de identificação temporária utilizada durante a obra.
 - Polimento de superfícies, quando aplicável.
 - Aspiração ou varrição completa do local.
 - Outras atividades necessárias para garantir a total limpeza do ambiente.
- d) ADAPT (SINAPI_DESCONT_11/2018;9537): Essa parte da descrição pode se referir a uma codificação específica utilizada para padronizar e identificar o serviço, possivelmente relacionada a sistemas de informações e cálculos de preços para obras.

É fundamental que a limpeza final da obra seja realizada com cuidado e atenção aos detalhes, pois uma boa apresentação do local pode ser importante para a satisfação do cliente, garantir a segurança e a higiene do ambiente e cumprir eventuais requisitos contratuais ou regulatórios. Para realizar esse serviço, é recomendado contar com profissionais ou empresas especializadas em limpeza pós-obra, que possuam os equipamentos adequados e os conhecimentos necessários para realizar a tarefa de forma eficiente e segura.

4 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1 TAXAS, IMPOSTOS E LICENÇAS

4.1.1 ADAPT (MET_DPE) - ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TECNICA) DE PROJETO ATÉ R\$15.000,00 SP 2026

Deverão ser elaboradas todas as ART de projetos e estas deverão ser conferidas em rascunho, antes do pagamento, afim de garantir o correto acervo acerca do contrato.

4.1.2 ADAPT (MET_DPE) - ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TECNICA) DE EXECUÇÃO SP 2026

A empresa contratada deverá apresentar a ART de execução da obra contratada, com a descrição de todas as suas responsabilidades.

4.2 SERVIÇOS DE DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

4.2.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

Execução do serviço:

Checar se os EPC necessários estão instalados; Usar os EPI exigidos para a atividade; Remover o revestimento cerâmico com uso de martelo manual.

Critérios de medição:

Utilizar a área de revestimento cerâmico em parede ou piso a ser demolida com uso de martetele manual.

Produto de Referência:

Demolição de revestimento.

5 SERVIÇOS TÉCNICOS (LOCAÇÃO)

5.1 ADAPT (SINAPI; 73686) - LOCAÇÃO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE NIVELADOR

Execução do serviço:

Verifica-se um ponto topográfico conhecido (ponto definido no terreno, na via pública ou parede de construção vizinha); Com o auxílio do teodolito, instalam-se os pontos de referência através da fixação de barras de aço no solo; Em seguida é feita a pintura da barra de aço que ficou acima do solo para facilitar a visualização do ponto pela equipe de locação. Tal marcação serve de referência planialtimétrica para outras operações de locação da obra.

Verifica-se o comprimento do trecho da instalação; Corta-se o comprimento necessário das peças de madeira; Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira); O pontalete é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento; Interligam-se os pontaletes com duas tábuas, no seu topo, formando um “L”; Coloca-se travamento de madeira na base de cada pontalete para sustentar a estrutura do gabarito; No solo, faz-se o chumbamento, com concreto, dos pontaletes; Em seguida, é feita a pintura da tábua (lado de dentro do gabarito) e da madeira do topo (“L”).

Materiais:

Aço CA-50, 6,3mm, vergalhão. Tinta acrílica premium, cor branco fosco.

Peça de madeira não aparelhada 7,5x7,5 cm, sarrafo e madeira não aparelhada 2,5 x 7,0 cm, tábua madeira 3ª qualidade 2,5 x 23,5 cm, Pregos polidos com cabeça 17 x21, concreto magro para lastro traço 1:4,5:4,5, tinta acrílica premium.

Critérios de medição:

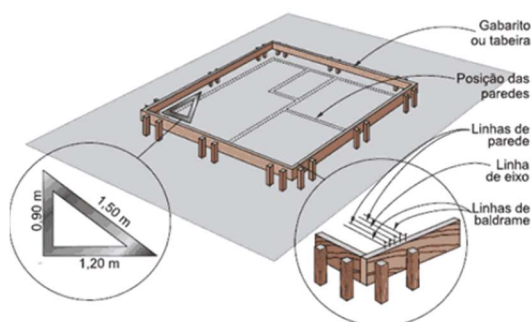
Utilizar a quantidade de pontos topográficos a serem demarcados no terreno para locação da edificação.

Utilizar o comprimento do gabarito com tábuas corridas a ser instalado na obra onde será realizada a locação.

Equipamentos:

Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 1600 W, para disco de diâmetro de 10” (250mm).

Imagens de Referência:



6 CANTEIRO DE OBRAS

6.1 PLACA DE OBRA

6.1.1 ADAPT (SINAPI_DESC_01/2020; 74209/001) - PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

Execução do serviço:

Placa de obra em chapa de aço galvanizado, adesivada. Utilizada para identificação de obras; Identificação de construtoras e de profissionais. Placa com proteção resistente a intempéries; A CONTRATADA deverá confeccionar a placa conforme o modelo do SISTEMA DE OBRAS MILITARES DO EXÉRCITO.

Deverá seguir o manual de uso da marca do Governo Federal: obras – v.1.1 – jan / 2023.

Materiais:

O adesivo que contém as informações constantes da placa é confeccionado de material plástico (poliestireno), adesivado diretamente na placa; Área proporcional de 8x largura x 5x altura. Dimensões mínimas 2,00m x 1,25m; Placa de obra e projetistas em chapa de aço galvanizado nº 24, estruturada com cantoneiras de ferro e pintura em esmalte sintético, de base alquímica.

CrITÉrios de medição:

Quantificar as unidades por tipo de peça.

Produto de Referência:

Não se aplica.

6.2 CONTEINER DO CANTEIRO

6.2.1 ADAPT (CPOS/CDHU; 02.02.140) - LOCAÇÃO DE CONTAINER TIPO SANITÁRIO COM 2 VASOS SANITÁRIOS, 2 LAVATÓRIOS, 2 MICTÓRIOS E 4 PONTOS PARA CHUVEIRO - ÁREA MÍNIMA DE 13,80 M²

Execução do serviço:

Conforme croqui de implantação do canteiro de obras e/ou indicado pela fiscalização.

Materiais:

Modulo metálico tipo contêiner box sanitário DIM mínima 2,00mx1,00m.

Critérios de medição:

Quantificar as unidades por tipo de peça instalada.

Produto de Referência:

Cesar Containers ou equivalente técnico.

Imagens de Referência:



6.2.2 ADAPT (CPOS/CDHU; 02.02.150) - LOCAÇÃO DE CONTAINER TIPO DEPÓSITO - ÁREA MÍNIMA DE 13,80 M²

Execução do serviço:

Conforme croqui de implantação do canteiro de obras e/ou indicado pela fiscalização.

Materiais:

Modulo metálico tipo contêiner para depósito DIM 6,00mx2,40m .

Critérios de medição:

Quantificar as unidades por tipo de peça instalada.

Produto de Referência:

Cesar Containers ou equivalente técnico.

Imagens de Referência:



6.2.3 ADAPT (FDE; 16.06.046) - LOCAÇÃO MENSAL DE CONTAINER 6,00M COM JANELAS DE VENTILAÇÃO. (PARA REFEITÓRIO)

Execução do serviço:

Conforme croqui de implantação do canteiro de obras e/ou indicado pela fiscalização.

Materiais:

Modulo metálico tipo contêiner para refeitório.

Critérios de medição:

Quantificar as unidades por tipo de peça instalada.

Produto de Referência:

Cesar Containers ou equivalente técnico.

Imagens de Referência:



6.2.4 LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITÓRIO, COM 1 SANITÁRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS

Execução do serviço:

Conforme croqui de implantação do canteiro de obras e/ou indicado pela fiscalização.

Materiais:

Modulo metálico tipo contêiner para depósito DIM 6,00mx2,30m.

Critérios de medição:

Quantificar as unidades por tipo de peça instalada.

Produto de Referência:

Cesar Containers ou equivalente técnico.

Imagens de Referência:



7 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

7.1 MOVIMENTO DE TERRA - CORTE / ATERRO / CARGA / TRANSPORTE

7.1.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M³), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. (sinapi 102279)

Execução do serviço:

As larguras e profundidades das valas a serem escavadas, bem como as produções exigidas impõem a escolha de equipamentos confiáveis, versáteis e acima de tudo capazes de implantar as seções transversais especificadas.

A escavação será procedida, conforme profundidade e largura especificadas no projeto para o trecho, com o emprego de escavadeira que avançará escavando ao longo do eixo da tubulação, carregando o produto da escavação sobre caminhões basculantes estacionados ao longo da vala que transportarão o material de escavação para o bota-fora, ou descarregando o material escavado paralelamente ao eixo de escavação, a uma distância mínima de 1,0 da borda da vala, para posterior reutilização para reaterro.

A escavação deve atender às exigências da NR 18 e NBR 17015:2022

Equipamento:

Para realização deste serviço deverá ser utilizada escavadeira hidráulica sobre esteira, caçamba de 0,8m³, peso operacional de 17 t e potência bruta de 111 HP.

Critérios de medição:

Quantificar o volume de escavação por m³ de vala escavada.

7.1.2 ADAPT (CAEMA; 050337) - ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE POÇOS E CAVAS DE FUNDAÇÃO EM SOLO DE 1A CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUNDIDADES DE 0 A 2,00M

Execução do serviço:

As larguras e profundidades das cavas a serem escavadas, bem como as produções exigidas impõem a escolha de equipamentos confiáveis, versáteis e acima de tudo capazes de implantar as geometrias das cavas especificadas.

A escavação será procedida, conforme profundidade e largura especificadas no projeto para o trecho, com o emprego de escavadeira que avançará escavando ao longo do eixo da cava para implantação de PV, carregando o produto da escavação sobre caminhões basculantes estacionados ao longo da vala que transportarão o material de escavação para o bota-fora, ou descarregando o material escavado paralelamente ao eixo de escavação, a uma distância mínima de 1,0 da borda da cava, para posterior reutilização para reaterro.

A escavação deve atender às exigências da NR 18 e NBR 17015:2022

Equipamento:

- Retroescavadeira sobre pneus com potência de 79 CV e caçamba com capacidade de 0.38 m³.

Critérios de medição:

Quantificar o volume de escavação por m³ de cava escavada.

7.1.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M³XKM). AF_07/2020

Execução do serviço:

Corresponde ao período de serviço do caminhão, após carregado com material de bota-fora, no trajeto entre o local da obra e o local de bota-fora.

Equipamento:

Caminhão basculante 10 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 CV, inclusive caçamba metálica.

Critérios de medição:

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT). Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino. Unidade de medição: m³ x km.

7.1.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA interna dentro do canteiro – unidade m³ x KM) - (SINAPI 100937)

Execução do serviço:

Corresponde ao período de serviço do caminhão, após carregado com material de bota-fora, no trajeto entre o local da obra e o local de bota-fora.

Equipamento:

Caminhão basculante 6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 CV, inclusive caçamba metálica.

Critérios de medição:

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT). Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino. Unidade de medição: m³ x km.

7.1.5 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³ – SINAPI 100981)

Execução do serviço:

Carga de entulho, em caminhão basculante, com a utilização de escavadeira e descarga livre (basculamento do caminhão).

Equipamento:

- Caminhão basculante 6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 CV, inclusive caçamba metálica.

- Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 t, potência bruta 111 HP.

Critérios de medição:

Utilizar o volume solto de entulho. Unidade de medição: m3.

7.1.6 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM MINICARREGADEIRA, COM PLACA VIBRATÓRIA (sinapi 104741)

Execução do serviço:

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.
- Executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.
- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lado, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos.
- Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.
- No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do aterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

Equipamento:

- Minicarregadeira sobre rodas, potência líquida de 47 hp, capacidade nominal de operação de 646 kg: utilizada para lançar a terra dentro da vala.
- Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala.
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

Critérios de medição:

Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo, sem substituição de solo e executado em local com nível baixo de interferências. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015:2022.

A profundidade considerada é a partir da geratriz inferior do tubo.

Unidade de medição: m3.

7.1.7 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023

Execução do serviço:

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.
- Executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.
- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lado, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos.

-Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

-No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do aterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

-Em alguns casos, o projeto pode exigir que a compactação dos últimos 30 cm da camada do reaterro final seja executada com rolo compactador, para evitar patologias ao elemento sobre o qual será feito o reaterro (vide anexo 3). Neste caso, considerar composição específica de compactação de valas com rolo.

8 ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS

8.1 REDE DE ÁGUA POTÁVEL

8.1.1 IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

8.1.1.1 ADAPT (SINAPI; 106108) - ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 100, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO).

Execução Do Serviço:

Preparação: Limpeza das extremidades (ponta e bolsa) e do anel de borracha.

Lubrificação: Aplicação de pasta lubrificante na ponta do tubo e no anel alojado na bolsa.

Acoplamento: Introdução da ponta na bolsa até a marca de referência, utilizando dispositivos de tração manual ou mecânica (tira-fio ou alavanca com proteção), garantindo a preservação da junta elástica.

Alinhamento: Verificação do alinhamento horizontal e vertical conforme projeto.

Condição Especial (Interferência): O assentamento em local com alto nível de interferências pressupõe desvios constantes, cruzamentos com outras redes (esgoto, gás, elétrica) e limitações de espaço que exigem maior tempo de ajuste manual e manuseio cuidadoso da tubulação.

Equipamentos / Ferramentas:

Ferramentas Manuais: Kit de chaves, alavancas, marretas de borracha e cortadores de tubo.

Dispositivos de Montagem: Tira-fio ou esticadores para acoplamento de juntas.

Equipamento de Apoio: Nível laser ou óptico para conferência de greide.

Segurança: EPCs (sinalização de tráfego, cones, cavaletes) e EPIs da equipe.

Materiais (Insumos):

Tubo: Tubo de PVC PBA (Ponta, Bolsa e Anel), Classe 15, DN 100 (DE 110 mm).

Junta: Anel de borracha específico para sistema PBA DN 100.

Lubrificante: Pasta lubrificante para juntas elásticas de PVC.

Limpeza: Estopa ou pano de limpeza.

Critérios De Medição:

Unidade de Medida: Metro linear (m).

Regra de Cálculo: A medição é feita pelo comprimento efetivamente assentado, medido pelo eixo da tubulação, incluindo o comprimento das bolsas e eventuais conexões instaladas no

trecho (quando estas não forem objeto de item específico de assentamento separado).

Exclusões: Não são medidos neste item os serviços de escavação, escoramento, lastro e reaterro, que devem ser computados em composições próprias

8.1.1.2 ADAPT (SINAPI; 105296) - ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE AGUA, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO).

Itens E Suas Características

Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de conexões; Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de conexões.

Pasta lubrificante para tubos e conexões de PVC com junta elástica;

Curva PVC PBA, JE, PB, 90 graus, DN100 / de 110 mm, para rede água (NBR 10351).

Equipamentos - Não se aplica.

Critérios Para Quantificação Dos Serviços

Utilizar a quantidade de conexões com 2 acessos inclinados de PVC PBA, para rede de água com nível alto de interferências

Critérios De Aferição

Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificadas ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço.

Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos.

As produtividades desta composição não contemplam os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, esgotamento, preparo do fundo de vala, ancoragem, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários.

Execução

Antes de iniciar o assentamento das conexões, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;

Transportar a conexão para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;

Limpar o anel, a ponta e a bolsa das conexões;

Aplicar a pasta lubrificante na ponta da conexão e na parte aparente do anel;

Após o posicionamento correto da ponta da conexão a ser acoplada junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando a conexão e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;

Deve-se verificar o alinhamento da conexão com o tubo

8.1.1.3 ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE AGUA, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO). AF_05/2024

Itens E Suas Características

Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de conexões; Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de conexões.

Pasta lubrificante para tubos e conexões de PVC com junta elástica;

Curva PVC PBA, JE, PB, 45 graus, DN100 / de 110 mm, para rede água (NBR 10351).

Equipamentos - Não se aplica.

Critérios Para Quantificação Dos Serviços

Utilizar a quantidade de conexões com 2 acessos inclinados de PVC PBA, para rede de água com nível alto de interferências

Critérios De Aferição

Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificadas ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço.

Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos.

As produtividades desta composição não contemplam os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, esgotamento, preparo do fundo de vala, ancoragem, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários.

Execução

Antes de iniciar o assentamento das conexões, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;

Transportar a conexão para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;

Limpar o anel, a ponta e a bolsa das conexões;

Aplicar a pasta lubrificante na ponta da conexão e na parte aparente do anel;

Após o posicionamento correto da ponta da conexão a ser acoplada junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando a conexão e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;

Deve-se verificar o alinhamento da conexão com o tubo.

8.1.1.4 ADAPT (SINAPI; 105375) - ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE Tê, PVC PBA, BBB, JE, 100 MM, PARA REDE AGUA, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO).

Itens E Suas Características

Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de conexões;

Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de conexões
Pasta lubrificante para tubos e conexões de PVC com junta elástica;
TÊ PVC PBA, JE, PB, 90 graus, DN100 / de 110 mm, para rede água (NBR 10351).

Equipamentos - Não se aplica.

Critérios Para Quantificação Dos Serviços

Utilizar a quantidade de conexões com 3 acessos inclinados de PVC PBA, para rede de água com nível alto de interferências

Critérios De Aferição

Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço.

Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos.

As produtividades desta composição não contemplam os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, esgotamento, preparo do fundo de vala, ancoragem, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários.

Execução

Antes de iniciar o assentamento das conexões, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;

Transportar a conexão para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;

Limpar o anel, a ponta e a bolsa das conexões;

Aplicar a pasta lubrificante na ponta da conexão e na parte aparente do anel;

Após o posicionamento correto da ponta da conexão a ser acoplada junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando a conexão e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;

Deve-se verificar o alinhamento da conexão com o tubo

8.1.1.5 ADAPT (SCO; DR 05.50.0156) - ADAPTADOR PVC JE PBA - D=100 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Execução Do Serviço:

Preparação: Limpeza criteriosa da bolsa do adaptador (onde será alojado o anel de borracha) e da ponta do tubo ou conexão de espera, removendo impurezas que possam causar vazamentos.

Montagem da Junta Elástica: Alojamento do anel de borracha no sulco da bolsa do adaptador. Aplicação de pasta lubrificante na face visível do anel e na ponta da tubulação a ser acoplada.

Acoplamento e Conexão: Introdução da ponta na bolsa até o limite de profundidade (marca de referência), garantindo a estanqueidade. Caso o adaptador seja de transição (ex: para flange ou bolsa de ferro fundido), execução do aperto dos parafusos ou ajuste da flange conforme o padrão da rede existente.

Ajuste em Local com Interferências: Devido ao alto nível de interferências, a execução

prevê o manuseio cuidadoso da peça em valas com espaço reduzido e presença de outras utilidades (gás, esgoto), exigindo cortes precisos e ajustes manuais constantes para garantir o alinhamento

Equipamentos / Ferramentas:

Ferramentas Manuais: Chaves de boca/estrias (para adaptadores flangeados), alavancas de montagem e cortadores de tubo.

Dispositivos de Tração: Tira-fio ou esticadores mecânicos para acoplamento de juntas elásticas.

Instrumentos de Medição: Trena e nível para conferência de greide e posicionamento exato da transição.

Materiais (Insumos):

Conexão: Adaptador de PVC PBA (Ponta/Bolsa ou Flangeado), Classe 15, DN 100 (DE 110 mm).

Junta: Anel de borracha específico para sistema PBA DN 100.

Lubrificante: Pasta lubrificante para juntas elásticas de PVC.

Complementos: Caso seja adaptador flangeado, inclui-se junta de vedação e parafusos de aço.

Critérios De Medição:

Unidade de Medida: Unidade (un).

Regra de Cálculo: A medição é feita por peça efetivamente instalada, incluindo o fornecimento do adaptador e todos os materiais de vedação e lubrificação necessários.

Exclusões: Não estão inclusos a escavação, o escoramento, o reaterro da vala ou a execução de caixas de inspeção/visita, que devem ser medidos em itens específicos.

8.1.1.6 ADAPT (SCO; DR 05.50.0256) - CAP JE PBA, DIAMETRO DE 100MM. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO.

Execução Do Serviço:

Limpeza e Preparação: Limpeza interna da bolsa do CAP e da ponta do tubo de espera, garantindo a remoção de resíduos (terra, areia ou graxa) que possam comprometer a vedação.

Montagem da Junta: Alojamento do anel de borracha no sulco da bolsa do CAP e aplicação de pasta lubrificante na face visível do anel e na ponta do tubo.

Acoplamento: Introdução da bolsa do CAP na ponta do tubo até o batente ou marca de referência, utilizando dispositivos de tração (tira-fio ou alavancas) para assegurar o encaixe total e a compressão do anel.

Condição de Alta Interferência: Devido ao local com alto nível de interferências, a execução prevê o posicionamento cuidadoso da extremidade da rede em valas com espaço confinado e presença de outras utilidades (redes de gás, esgoto ou elétrica), exigindo ajustes manuais e maior tempo de manuseio.

Equipamentos / Ferramentas:

Ferramentas Manuais: Alavancas de montagem, marreta de borracha e cortadores de tubo (caso necessário ajuste da ponta de espera).

Dispositivos de Tração: Tira-fio ou esticadores mecânicos para acoplamento de juntas elásticas.

Sinalização: Dispositivos de segurança (cones, fitas e cavaletes) para isolamento da área

de trabalho.

Materiais (Insumos):

Conexão: CAP (Tampão) de PVC PBA, Classe 15, DN 100 (DE 110 mm), com bolsa para junta elástica.

Junta: Anel de borracha específico para sistema PBA DN 100.

Lubrificante: Pasta lubrificante para juntas elásticas de PVC.

Consumíveis: Estopa ou pano de limpeza.

Crítérios De Medição:

Unidade de Medida: Unidade (un).

Regra de Cálculo: A medição é feita por peça efetivamente instalada, incluindo o fornecimento do CAP, do anel de borracha e da pasta lubrificante.

Exclusões: Não estão inclusos a escavação, o escoramento, o reaterro da vala ou a execução do bloco de ancoragem em concreto (necessário para suportar o empuxo no final da rede), que devem ser medidos em itens específicos.

8.1.1.7 ADAPT (ORSE - 4213) - ARRUELA DE BORRACHA SBR PARA FLANGE, PN 10, COM DIÂMETRO NOMINAL DE 100 MM

Serviço Principal: Arruela de borracha para junta c/ flange PN 10, D= 100mm, fornecimento.

Unidade de Medida: UN (Unidade).

Itens de Insumo (Material): A composição é do tipo "fornecimento", o que significa que seu custo é composto basicamente pelo insumo do material:

Material: Borracha SBR (Estireno Butadieno) ou vulcanizada, adequada para saneamento e redes de água.

Pressão Nominal (PN): PN 10 (suporta até 10 bar ou aproximadamente 145 PSI).

Diâmetro Nominal (DN): 100 mm.

Espessura: Geralmente 3 mm, conforme padrões dimensionais para vedação entre flanges.

8.1.1.8 ADAPT (CPOS/CDHU; 46.18.100) - FLANGE AVULSO EM FERRO FUNDIDO, CLASSE PN-10, DN= 100MM

Serviço Principal: Flange avulso em ferro fundido, classe PN-10, DN= 100mm, fornecimento.

Unidade de Medida: UN (Unidade).

Itens de Insumo (Material): Sendo uma composição de fornecimento, o custo é centrado no insumo principal:

Especificações Técnicas: Este item é essencial para permitir a conexão de válvulas, equipamentos ou transição de materiais em redes de infraestrutura. Segue normas como a NBR 7675:

Material: Ferro Fundido Dúctil (geralmente nodular), conhecido pela alta resistência mecânica e durabilidade em sistemas de saneamento.

Classe de Pressão: PN 10 (suporta pressão de serviço de até 10 bar).

Diâmetro Nominal (DN): 100 mm (equivalente a 4 polegadas).

Furação: Padrão para 8 furos (comum para DN 100 em PN 10/16), permitindo o acoplamento por parafusos.

Uso Comum: Destina-se à fixação em tubos cilíndricos ou conexão de aparelhos em subestações e elevatórias.

8.1.1.9 ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TE DE REDUCAO, PVC PBA, BBB, JE, DN 100 X 50 / DE 110 X 60 MM, PARA REDE AGUA, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO). AF_05/2024

Itens E Suas Características

Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de conexões;

Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de conexões

Pasta lubrificante para tubos e conexões de PVC com junta elástica;

TÊ PVC PBA, JE, PB, 90 graus, DN100 / de 110 mm, para rede água (NBR 10351).

Equipamentos - Não se aplica.

Critérios Para Quantificação Dos Serviços

Utilizar a quantidade de conexões com 3 acessos inclinados de PVC PBA, para rede de água com nível alto de interferências

Critérios De Aferição

Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificadas ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço.

Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos.

As produtividades desta composição não contemplam os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, esgotamento, preparo do fundo de vala, ancoragem, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários.

Execução

Antes de iniciar o assentamento das conexões, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;

Transportar a conexão para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;

Limpar o anel, a ponta e a bolsa das conexões;

Aplicar a pasta lubrificante na ponta da conexão e na parte aparente do anel;

Após o posicionamento correto da ponta da conexão a ser acoplada junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando a conexão e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;

Deve-se verificar o alinhamento da conexão com o tubo

8.1.1.10 ADAPT (SINAPI; 103529) - REGISTRO DE GAVETA DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, DN 100 MM, JUNTA FLANGEADA - FORNECIMENTO INSTALAÇÃO.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da válvula;
- Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares: auxilia o encanador na instalação da válvula;
- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 t.m, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco PBT 16.000 kg, potência de 189 cv: equipamento responsável pelo içamento da válvula a instalação;
- Válvula registro de gaveta com flange, em ferro fundido, DN = 100 mm, PN 10, para rede de saneamento;
- Conjunto de acessórios para junta flangeada (PN-10), DN 100 mm, composto por: parafusos com porcas de aço galvanizado e um anel de borracha, para a execução de uma junta flangeada.

EQUIPAMENTOS

- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 t.m, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco PBT 16.000 kg, potência de 189 cv.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a quantidade de válvula registro de gaveta com flange, DN 100 mm, de ferro fundido a serem instaladas.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários (encanadores e auxiliares) envolvidos com a instalação da válvula;
- As produtividades desta composição não contemplam os serviços de locação, escavação, contenção e esgotamento, preparo do fundo da vala, ancoragem, reaterro, retirada e recomposição do revestimento, carga e transporte de materiais e montagem e desmontagem de andaimes. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço;
- Para fins de cálculo de consumo, foi considerado que cada ligação flangeada é composta por duas peças flangeadas, um jogo de parafusos com porcas e arruelas e um anel de vedação. Desta forma, foi considerado que 50% do consumo de parafusos, porcas, arruelas e anel de vedação correspondem à válvula desta composição e os restantes 50% correspondem às próximas peças (tubos ou conexões) que estão sendo montadas;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do guindauto da seguinte forma:
 - CHP: considera os tempos em que o equipamento está ligado para a instalação da válvula;
 - CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado;
 - Ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão contemplados na composição.

EXECUÇÃO

- Proceder com a limpeza das faces dos flanges e do anel de vedação, caso necessário;
- Suspende a válvula a ser instalada com o gancho do equipamento de içamento;
- Alinhar as válvulas a montar;
- Posicionar o anel de vedação entre as juntas flangeadas da válvula e das peças

adjacentes e montar os parafusos com porcas e arruelas;

- As porcas devem ser apertadas progressivamente através de chave de boca (chave fixa) até a completa vedação, conforme a ordem e o valor de torque recomendados pelo fabricante;
- Verificar a estanqueidade do sistema e os parafusos que necessitam de reaperto.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Pode-se substituir o insumo registro de gaveta por outra válvula flangeada de mesmo diâmetro, utilizando os mesmos coeficientes desta composição.

8.1.1.11 ADAPT (SINAPI_DESCONT_09/2020; 72306) - COTOVELO DE AÇO GALVANIZADO 4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Esta seção define os insumos que compõem o serviço, focando na especificação técnica para garantir a conformidade com as normas brasileiras (NBR 6943 ou NBR 14756).

Cotovelo 90° de Aço Galvanizado 4": Peça em ferro maleável galvanizado, com rosca fêmea padrão BSPT (NBR NM ISO 7-1), diâmetro nominal de 100mm (4 polegadas). Deve possuir proteção contra corrosão por zincagem a quente.

Fita Veda Rosca: Fita de politetrafluoretileno (PTFE), largura de 18mm, utilizada para garantir a estanqueidade da junta rosca.

Encanador ou Bombeiro Hidráulico: Profissional especializado na execução de juntas roscadas e alinhamento de tubulações pesadas.

Auxiliar de Encanador: Responsável pelo apoio no manuseio da peça (devido ao peso elevado de 4") e aplicação de vedantes.

EQUIPAMENTOS

O SINAPI geralmente incorpora o custo dos equipamentos de pequeno porte nos "Encargos Complementares" da mão de obra (ferramentas manuais). Para este serviço, os principais recursos utilizados são:

Chave Grifo (Heavy Duty): De 36" ou 48", necessária para o torque adequado em conexões de 4".

Morsa de Bancada ou Tripé: Para fixação do tubo durante o rosqueamento da conexão.

Escada ou Andaime: Caso a instalação seja aérea (comum para redes de incêndio ou industriais).

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição deve seguir a unidade definida na composição: UN (Unidade).

Contagem Direta: Deve-se contar cada conexão (cotovelo) efetivamente instalada conforme o projeto executivo.

Inclusões: O fornecimento da peça, a aplicação do vedante e o tempo de ajuste/aperto já estão inclusos no preço unitário. Não se quantifica a fita veda rosca separadamente na planilha de orçamento, pois ela é um insumo da composição.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO (PRODUTIVIDADE)

Este tópico descreve como o tempo de execução é medido e o que está contemplado na produtividade dos profissionais:

Preparação: Inclui a limpeza das roscas (tubo e conexão) e aplicação da fita veda rosca.

Execução da Junta: Encaixe manual e aperto final com chave de grifo até garantir a vedação total.

Posicionamento: Ajuste de alinhamento e prumo da tubulação após o encaixe da

conexão.

Tempo Estimado (Coeficiente): Para o diâmetro de 4", o SINAPI adota uma produtividade média de 0,80 a 1,00 hora por junta, considerando o esforço físico e a necessidade de ferramentas de grande porte.

8.1.1.12 ADAPT (ORSE; 5969) - CAIXA PARA VENTOSAS EM ADUTORAS C/ DN 50 A 100MM

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

A estrutura padrão para adutoras segue especificações de saneamento (ex: normas da ABNT e manuais de concessionárias):

Escavação e Reaterro: Movimentação de terra manual ou mecânica para cavas de inspeção.

Base de Concreto Magro: Lastro de concreto (e=5cm ou 10cm) para regularização do fundo da vala.

Corpo da Caixa: Geralmente executado em alvenaria de tijolos maciços ou blocos de concreto com revestimento interno em argamassa (emboço/reboco) com impermeabilizante.

Tampa e Laje de Fundo: Concreto armado ($f_{ck} \geq 20$ MPa) com armadura de aço CA-50.

Tampa de Inspeção: Tampão em ferro fundido nodular (DN 600 ou conforme projeto) para acesso.

Dreno: Camada de brita no fundo (se não houver laje estanque) para escoamento de pequenos vazamentos.

EQUIPAMENTOS

Os equipamentos variam conforme o porte da adutora e o local da instalação (urbano ou rural):

Betoneira 400L: Para produção do concreto da laje e argamassa de assentamento/revestimento.

Caminhão Carroceria com Guindauto (Munck): Utilizado para o transporte e descida das peças da ventosa (que são pesadas) e do tampão de ferro fundido.

Compactador de Percussão (Sapo): Para garantir o adensamento do solo ao redor da caixa e evitar recalques.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A unidade de medida no SINAPI para este item costuma ser UN (Unidade).

Quantificação Unitária: Mede-se cada caixa completa e acabada conforme o projeto tipo.

Delimitação: A composição deve incluir desde a escavação até a colocação do tampão, exceto o conjunto da ventosa e suas conexões (que geralmente são itens separados na planilha para facilitar o controle de estoque).

Diferenciação por Profundidade: Se a adutora for muito profunda, a quantidade de alvenaria e escavação aumenta, exigindo composições auxiliares de "acréscimo de profundidade".

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO (PRODUTIVIDADE)

O SINAPI utiliza coeficientes que somam as horas de diversas frentes:

Pedreiro e Servente: Produtividade focada no levantamento das paredes e revestimento impermeável (essencial para evitar que a caixa se encha de água externa).

Carpinteiro e Armador: Para as fôrmas e ferragens da laje de cobertura que suportará o tráfego (se estiver em via pública).

Tempo de Execução: Uma caixa padrão (aprox. 1,20m x 1,20m) leva em média de 24 a 40 horas de mão de obra total (somando todas as especialidades), dependendo da profundidade e tipo de solo.

Limpeza e Acabamento: Inclui o ajuste do tampão ao nível do pavimento ou terreno natural.

8.1.1.13 ADAPT (ORSE; 5957) - CAIXA PARA REGISTRO, TIPO I, PARA DIÂMETROS DE 50 MM A 100MM

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

A estrutura padrão para adutoras segue especificações de saneamento (ex: normas da ABNT e manuais de concessionárias):

Escavação e Reaterro: Movimentação de terra manual ou mecânica para cavas de inspeção.

Base de Concreto Magro: Lastro de concreto (e=5cm ou 10cm) para regularização do fundo da vala.

Corpo da Caixa: Geralmente executado em alvenaria de tijolos maciços ou blocos de concreto com revestimento interno em argamassa (emboço/reboco) com impermeabilizante.

Tampa e Laje de Fundo: Concreto armado ($f_{ck} \geq 20$ MPa) com armadura de aço CA-50.

Tampa de Inspeção: Tampão em ferro fundido nodular (DN 600 ou conforme projeto) para acesso.

Dreno: Camada de brita no fundo (se não houver laje estanque) para escoamento de pequenos vazamentos.

EQUIPAMENTOS

Os equipamentos variam conforme o porte da adutora e o local da instalação (urbano ou rural):

Betoneira 400L: Para produção do concreto da laje e argamassa de assentamento/revestimento.

Caminhão Carroceria com Guindauto (Munck): Utilizado para o transporte e descida das peças da ventosa (que são pesadas) e do tampão de ferro fundido.

Compactador de Percussão (Sapo): Para garantir o adensamento do solo ao redor da caixa e evitar recalques.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A unidade de medida no SINAPI para este item costuma ser UN (Unidade).

Quantificação Unitária: Mede-se cada caixa completa e acabada conforme o projeto tipo.

Delimitação: A composição deve incluir desde a escavação até a colocação do tampão, exceto o conjunto da ventosa e suas conexões (que geralmente são itens separados na planilha para facilitar o controle de estoque).

Diferenciação por Profundidade: Se a adutora for muito profunda, a quantidade de alvenaria e escavação aumenta, exigindo composições auxiliares de "acréscimo de profundidade".

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO (PRODUTIVIDADE)

O SINAPI utiliza coeficientes que somam as horas de diversas frentes:

Pedreiro e Servente: Produtividade focada no levantamento das paredes e revestimento impermeável (essencial para evitar que a caixa se encha de água externa).

Carpinteiro e Armador: Para as fôrmas e ferragens da laje de cobertura que suportará o tráfego (se estiver em via pública).

Tempo de Execução: Uma caixa padrão (aprox. 1,20m x 1,20m) leva em média de 24 a 40 horas de mão de obra total (somando todas as especialidades), dependendo da profundidade e tipo de solo.

Limpeza e Acabamento: Inclui o ajuste do tampão ao nível do pavimento ou terreno natural.

8.1.1.14 ADAPT (SETOP; ED-48666) - TAMPÃO CIRCULAR EM FERRO FUNDIDO PARA POÇO DE VISITA, ARTICULADO COM DIÂMETRO DE 60CM, CLASSE 400, INCLUSIVE ASSENTAMENTO, EXCLUSIVE POÇO DE VISITA

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Tampão de Ferro Fundido Ductil (Nodular): Conjunto aro e tampa articulada, diâmetro nominal de 600 mm. Deve atender à norma NBR 10160, Classe D400 (próprio para vias de tráfego pesado/rodovias). A característica "articulado" facilita a manutenção e evita furtos/deslocamentos.

Argamassa de Assentamento: Geralmente traço 1:3 (cimento e areia média), podendo ser acrescida de aditivos de cura rápida ou expansivos para garantir a fixação rígida do aro à laje do poço de visita (PV).

Mão de Obra Especializada: Pedreiro e Servente para o ajuste de cota e chumbamento.

EQUIPAMENTOS

Caminhão Carroceria com Guindauto (Munck): Essencial para o manuseio e posicionamento. Um conjunto Classe D400 pesa entre 45kg a 65kg, exigindo içamento mecânico para garantir a segurança do trabalho e o alinhamento preciso.

Betoneira 400L: Para produção da argamassa de fixação no canteiro.

Nível de Bolha ou Nível Laser: Para garantir que a tampa fique perfeitamente nivelada com o greide da via, evitando "ressaltos" no tráfego.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Unidade de Medida: UN (Unidade).

Contagem Nominal: Mede-se cada conjunto (aro + tampa) efetivamente instalado sobre o pescoço ou laje do poço de visita.

Exclusividade: Conforme o enunciado, o corpo do poço de visita (PV) e a laje de transição não fazem parte desta composição, devendo ser orçados em itens separados.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO (PRODUTIVIDADE)

Limpeza e Preparo: Limpeza da base de concreto do PV e umedecimento para aplicação da argamassa.

Posicionamento do Aro: Centralização do aro em relação ao acesso do PV e ajuste da altura final (nivelamento).

Chumbamento: Preenchimento total do espaço entre o aro e a laje com argamassa, garantindo que não fiquem vazios que possam causar a quebra do conjunto sob carga.

Coeficientes Médios (SINAPI):

Pedreiro: ~1,0 a 1,5 horas por unidade.

Servente: ~1,0 a 1,5 horas por unidade.

Caminhão Munck: ~0,2 a 0,3 horas (tempo de posicionamento).

8.1.2 IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DA REDE DE HIDRANTES

8.1.2.1 ADAPT (SINAPI; 105334) - ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO).

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de tubos;
- Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de tubos;

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira: equipamento utilizado para a atividade de içamento/assentamento de tubos e conexões;
- Pasta lubrificante para tubos e conexões de PVC com junta elástica;
- Tubo PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 200 mm, para rede de água (NBR 7665).

EQUIPAMENTOS

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar o comprimento de rede com tubos de PVC DEFOFO, DN 200 mm, efetivamente instalado em valas de rede de água com nível baixo de interferências.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço;
- Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos;
- Foi considerado tubo com 6 m de comprimento nominal e de montagem;
- Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala;
- Foram consideradas perdas por resíduo;
- As produtividades desta composição não contemplam os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, esgotamento, preparo do fundo de vala, ancoragem, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários.

EXECUÇÃO

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;
- Transportar o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no solo);
- Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos;
- Aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel;
- Após o posicionamento correto da ponta do tubo a ser acoplado junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando o tubo e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;
- Deve-se verificar o alinhamento da tubulação;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, no sentido das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

8.1.2.2 ADAPT (ORSE; 1523) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE HIDRANTE TIPO COLUNA COMPLETO NO PASSEIO Ø 100MMCAIXA EM ALVENARIA DE TIJOLOS E=12CM DIMENSÕES 100X100X140CM TAMPA MÉTALICA E CONEXÕES

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Hidrante de Coluna: Conjunto em ferro fundido dúctil, diâmetro nominal (DN) 100 mm, com flange de entrada e saídas para mangueira, conforme normas ABNT (NBR 5667).

Caixa de Alvenaria: Construída em tijolos cerâmicos maciços ou blocos, com espessura de $e=12$ cm, revestida internamente com chapisco e emboço. Dimensões internas aproximadas de 100x100x140 cm.

Tampa Metálica: Tampa em ferro fundido ou aço reforçado para fechamento da caixa de proteção no passeio, com resistência a tráfego de pedestres/veículos leves.

Conexões e Acessórios: Curva 90° em ferro fundido, parafusos, porcas, arruelas e juntas de vedação (borracha nitrílica ou similar).

EQUIPAMENTOS

Ferramentas Manuais: Chaves de boca, nível de bolha, prumo e colher de pedreiro.

Equipamentos de Apoio: Betoneira para preparo de argamassa e, se necessário, compactador manual para o fundo da vala.

EXECUÇÃO

Escavação e Preparo: Escavação manual ou mecânica no passeio, seguida de regularização e compactação do fundo da vala.

Base e Alvenaria: Execução de lastro de concreto magro. Levantamento das paredes da caixa em alvenaria ($e=12$ cm) com argamassa de cimento e areia.

Montagem do Hidrante: Instalação do conjunto de hidrante de coluna, garantindo o alinhamento vertical e a vedação estanque das conexões flangeadas.

Acabamento: Revestimento interno da caixa, instalação do aro e da tampa metálica nivelada com o piso do passeio.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A unidade de medida é UN (Unidade).

Deve-se considerar o conjunto completo instalado e testado, incluindo todos os materiais da caixa e do hidrante.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O tempo de mão de obra (Encanador e Pedreiro com seus respectivos ajudantes) considera o ciclo completo: desde o posicionamento das peças até a limpeza final da área.

Não estão inclusos no preço da composição: a escavação de valas de grandes proporções ou o transporte de entulho para bota-fora (que devem ser medidos em itens específicos de movimento de terra).

8.1.2.3 ADAPT (ORSE; 5276) - ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC DEFOFO, JUNTA ELÁSTICA, DIAM. = 150 MM

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Conexão PVC DEFOFO: Curvas, tês ou reduções em PVC rígido para sistemas de adução e distribuição de água, com diâmetro nominal de 150 mm (norma NBR 7665).

Anel de Vedação (Junta Elástica): Anel de borracha específico para PVC DEFOFO, projetado para garantir estanqueidade e absorver pequenas movimentações ou vibrações da rede.

Pasta Lubrificante: Composto atóxico utilizado para facilitar o encaixe da ponta da tubulação/conexão na bolsa, sem danificar o anel de vedação.

EQUIPAMENTOS

Ferramentas Manuais: Alavancas metálicas (para auxílio no encaixe), estopa ou panos

para limpeza e trena.

Equipamentos de Proteção: EPIs padrão para trabalho em valas (capacete, luvas e botas de segurança).

EXECUÇÃO

Limpeza: Limpeza rigorosa da bolsa da conexão e da ponta do tubo, removendo terra, graxa ou detritos.

Alojamento do Anel: Encaixe do anel de borracha na canaleta da bolsa, verificando se está bem assentado e sem torções.

Lubrificação: Aplicação de pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte visível do anel de vedação.

Acoplamento: Alinhamento das peças e introdução da ponta na bolsa até a marca de referência (profundidade de encaixe), utilizando alavancas de forma suave para evitar impacto excessivo.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A unidade de medida é UN (Unidade) por conexão assentada.

A contagem deve ser feita por peça instalada, independentemente do ângulo da curva ou do tipo de conexão (tê, redução, etc.), desde que respeitado o diâmetro de 150 mm.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

Mão de Obra: O tempo estimado inclui a preparação das peças, a execução da junta e o posicionamento final na vala. Geralmente utiliza as figuras do Encanador e do Auxiliar de Encanador.

Inclusos: O consumo de pasta lubrificante e anéis de vedação já está incorporado no custo proporcional da unidade.

Exclusos: Não inclui a escavação da vala, o escoramento, o reaterro ou o fornecimento da peça (o item foca apenas no assentamento/mão de obra e materiais de consumo).

8.1.2.4 ADAPT (SINAPI; 105374) - ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 150 MM, PARA REDE AGUA, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (INCLUI FORNECIMENTO).

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Material: Curva de PVC PBA (Ponta e Bolsa), 45 graus, DN 150 (Diâmetro Externo 160 mm), Classe 15 (ou conforme projeto), com anel de borracha (junta elástica) integrado.

Insumos Complementares: Lubrificante pastoso para tubos e conexões com junta elástica (solução para facilitar o encaixe).

Mão de Obra: Composta por Encanador ou Bombeiro Hidráulico e Auxiliar/Servente, considerando os respectivos encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Geralmente não exige equipamentos pesados exclusivos para a peça, mas utiliza as ferramentas manuais do kit de encanador (cortador, lixa, trena, alavanca para ajuste).

Nota: O equipamento de escavação e reaterro da vala é medido em itens separados da planilha orçamentária.

EXECUÇÃO

Limpeza: Limpeza rigorosa da ponta da curva e do interior da bolsa do tubo onde será acoplada, garantindo a retirada de terra ou detritos.

Lubrificação: Aplicação de pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta da peça.

Montagem: Alinhamento da peça e introdução da ponta na bolsa até o encosto, seguida de um recuo manual de cerca de 1 cm (para absorver dilatações térmicas ou movimentos do solo).

Verificação: Conferência do alinhamento e da profundidade de inserção da junta.

Ancoragem: Em redes de pressão, deve-se prever o bloco de ancoragem em concreto (item medido separadamente) para evitar o deslocamento da curva pelo golpe de aríete.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A quantificação é feita por UNIDADE (UN) de conexão efetivamente instalada, conforme indicado em projeto ou medição "in loco".

Não são computados no preço desta composição a escavação da vala, o escoramento, o rebaixamento de lençol freático ou o bloco de concreto de ancoragem.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O SINAPI mede o esforço necessário para o manuseio, o posicionamento e o acoplamento da peça.

O coeficiente de mão de obra (H) considera o tempo gasto desde o transporte manual da peça à beira da vala até a finalização da junta.

O consumo de materiais (peça e lubrificante) inclui uma margem mínima para perdas incidentais de manuseio.

8.1.2.5 ADAPT (CPOS/CDHU; 46.26.730) - TÊ DE FOFO COM BOLSAS, JE, DN= 150x150 MM.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Material: Tê de Ferro Fundido Dúctil, com três bolsas para junta elástica, diâmetro nominal (DN) de 150 mm em todas as saídas. Deve possuir revestimento interno de argamassa de cimento e externo de pintura betuminosa ou epóxi (conforme NBR 7675).

Acessórios inclusos: Anéis de borracha específicos para ferro fundido (formato labial ou Tyton) e pasta lubrificante atóxica.

Mão de Obra: Encanador ou Bombeiro Hidráulico e Auxiliar/Servente, com os devidos encargos sociais e equipamentos de proteção (EPIs).

EQUIPAMENTOS

Ferramentas Manuais: Trena, lixa, escova de aço, espátula e alavancas (tipo "pé de cabra") para auxílio no encaixe.

Equipamento de Carga: Devido ao peso elevado da peça de ferro fundido (aprox. 35-45 kg), pode-se considerar o uso de Caminhão Guindaste (Munck) ou talhas manuais para descida na vala, dependendo da profundidade e condições locais (medidos em itens separados se não estiverem na composição principal).

EXECUÇÃO

Preparação da Vala: Verificação do fundo da vala para garantir apoio uniforme à peça.

Limpeza e Inspeção: Limpeza interna das bolsas e externa das pontas dos tubos adjacentes. Inspeção visual para identificar trincas ou falhas no revestimento.

Montagem da Junta: Colocação do anel de borracha no sulco da bolsa. Aplicação de lubrificante na ponta do tubo e na face interna do anel.

Acoplamento: Introdução da ponta do tubo na bolsa do Tê utilizando alavancas para garantir a inserção axial correta até a marca de referência.

Ancoragem: Obrigatória a execução de blocos de ancoragem em concreto em todas as direções do Tê para neutralizar as forças hidráulicas (item medido à parte).

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é realizada por UNIDADE (UN) de Tê efetivamente instalado e testado.

Inclusos no preço: A peça (Tê), os anéis de vedação e a mão de obra de montagem.

Exclusos no preço: Escavação, reaterro, escoramento, tubos retos e blocos de concreto.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O consumo de mão de obra (horas) é superior ao do PVC, devido ao peso do material e à complexidade do ajuste das três juntas elásticas.

A produtividade considera o tempo de descida da peça na vala, o posicionamento exato conforme o projeto e o acabamento das juntas.

Considera-se uma perda mínima de material (lubrificante) já incorporada aos coeficientes.

8.1.2.6 ADAPT (SINAPI; 103530) - REGISTRO DE GAVETA DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA FLANGEADA.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Material: Registro de gaveta de ferro fundido dúctil, corpo e castelo aparafusados, cunha emborrachada (ou metal/metal conforme projeto), extremidades flangeadas conforme NBR 7675.

Acessórios de Montagem: Conjunto de parafusos de aço zincado (sextavados), porcas, arruelas e juntas de vedação (gaxetas de borracha com alma de aço ou papelão hidráulico).

Mão de Obra: Encanador ou Bombeiro Hidráulico e Auxiliar/Servente, considerando encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Ferramentas Manuais: Chaves de boca, chaves de estrela ou soquetes (para aperto cruzado dos parafusos), trena e nível de bolha.

Carga e Içamento: Devido ao peso elevado (aprox. 50-70 kg), utiliza-se geralmente Caminhão Guindaste (Munck) ou tripé com talha para descida segura na vala ou caixa de manobra.

EXECUÇÃO

Posicionamento: Alinhamento do registro com os flanges dos tubos ou conexões adjacentes, garantindo que o volante ou cabeçote fique em posição acessível para operação.

Limpeza das Faces: Limpeza rigorosa das faces dos flanges para remover oxidação ou sujeira que comprometa a estanqueidade.

Colocação da Junta: Inserção da junta de vedação centralizada entre os flanges.

Aperto (Torque): Introdução dos parafusos e aperto manual inicial. O aperto final deve ser feito de forma cruzada e gradual para garantir a compressão uniforme da junta e evitar trincas no flange.

Teste de Estanqueidade: Verificação de vazamentos nas juntas flangeadas durante o teste de pressão da rede.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é realizada por UNIDADE (UN) de registro instalado.

Inclusos: O corpo do registro, o kit de parafusos/porcas, as juntas de vedação e a mão de obra de montagem.

Exclusos: Caixa de manobra (alvenaria ou concreto), tampa de ferro fundido (tampão), tubos de extensão e hastes de manobra.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O coeficiente de mão de obra (horas) é calculado com base na complexidade do aperto

dos múltiplos parafusos e no peso da peça.

A produtividade considera o tempo de descida, alinhamento e o torqueamento técnico das conexões.

Não considera a construção do abrigo (caixa de rua), que deve ser orçada em item próprio.

8.1.2.7 ADAPT (ORSE; 6092) - CAIXA PARA PROTEÇÃO DE HIDRÔMETRO DIMENSÕES 0,60X1,00X1,00M, PARA LIGAÇÕES DE GRANDES CONSUMIDORES

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Alvenaria: Tijolos cerâmicos maciços ou blocos de concreto, assentados com argamassa traço 1:4 (cimento e areia).

Revestimento: Emboço/reboco interno com argamassa de cimento e areia (traço 1:3) com aplicação de impermeabilizante.

Fundo: Lastro de concreto simples (espessura de 5 a 10 cm) sobre camada de brita.

Cobertura/Tampa: Tampa de ferro fundido ou concreto armado, com dimensões compatíveis e sistema de travamento/lacre.

Mão de Obra: Pedreiro e Servente, considerando encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Ferramentas Manuais: Colher de pedreiro, nível de bolha, prumo, trena, desempenadeira e enxada.

Betoneira: Para produção da argamassa e do concreto do fundo (se o volume justificar, caso contrário, preparo manual).

EXECUÇÃO

Escavação: Abertura da vala com dimensões excedentes para permitir o trabalho de alvenaria e revestimento externo.

Base: Execução do lastro de brita seguido pelo concreto de fundo (magro), garantindo o nivelamento.

Elevação: Levantamento das paredes em alvenaria, deixando as aberturas (esperas) para a entrada e saída da tubulação da rede e do ramal predial.

Revestimento: Aplicação de chapisco e reboco interno para acabamento liso e proteção contra umidade.

Instalação da Moldura/Tampa: Assentamento do quadro/aro para recebimento da tampa de proteção, garantindo que fique ao nível do piso acabado (calçada ou terreno).

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é realizada por UNIDADE (UN) de caixa completamente executada.

Inclusos: Escavação manual, materiais de alvenaria, revestimento, tampa e mão de obra total.

Exclusos: O hidrômetro e o kit de cavalete/conexões internas (que são medidos em itens específicos de instalação hidráulica).

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O SINAPI considera o tempo médio de execução de um pedreiro e servente para todas as etapas (da escavação ao acabamento).

Os consumos de materiais são calculados com base na área de parede (m²) e volume de concreto (m³) necessários para as dimensões específicas (0,60 x 1,00 x 1,00 m).

A produtividade leva em conta o trabalho em áreas urbanas com interferências típicas de calçadas.

8.1.3 ITENS DE CONCRETO ARMADO E CONCRETO SIMPLES

8.1.3.1 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Pedreiro: profissional que executa o nivelamento e regularização do fundo da vala;
- Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades e faz a limpeza da vala e opera o Compactador;
- Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo no preparo do fundo de vala.

EQUIPAMENTOS

- Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área total do fundo da vala (comprimento x largura da vala) a ser preparada, em valas com largura menor que 1,5 m.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- O preparo de fundo de vala considera a regularização do solo presente no fundo da vala;
- A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o seu uso para ambas as situações;
- A composição não faz referência a profundidade da vala sendo seu uso válido para diferentes profundidades;
- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015;
- Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, podendo ser caracterizado como execução de valas em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas, e onde há maior interferência com outras redes. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e reaterros executados dentro de empreendimentos fechados em construção.

EXECUÇÃO

- Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas;
- O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala;
- Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado;
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição - utilizar composições específicas para tais fins).

8.1.3.2 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_01/2024

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Material: Concreto simples (magro), geralmente com baixo consumo de cimento (traço

aproximado de 1:4,5:4,5 ou fck em torno de 10 a 15 MPa). O objetivo é criar uma camada de regularização e proteção, não tendo função estrutural.

Insumos: Cimento Portland, areia média e brita 1 (ou brita 2, dependendo da especificação do projeto).

Mão de Obra: Composta por Pedreiro e Servente, considerando os respectivos encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Betoneira: Utilizada para o preparo do concreto no canteiro de obras (capacidade comum de 400L).

Ferramentas Manuais: Carrinho de mão, pá, enxada, réguas de alumínio (para sarrafeamento), desempenadeira de madeira e colher de pedreiro.

EXECUÇÃO

Preparação do Solo: O terreno deve estar devidamente compactado, nivelado e limpo (sem raízes ou detritos).

Lançamento: O concreto é transportado da betoneira e lançado sobre o solo ou sobre uma lona plástica (se previsto em projeto para evitar perda de água).

Espalhamento e Nivelamento: O material é espalhado manualmente com auxílio de enxadas e pás, respeitando a espessura de 5 cm através de mestras ou taliscas de nível.

Sarrafeamento: Utilização da régua de alumínio para regularizar a superfície, garantindo o plano horizontal necessário para as etapas seguintes (armadura ou piso acabado).

Acabamento: Desempenado grosseiro, apenas para garantir a uniformidade da camada.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é realizada por ÁREA (M²) de lastro efetivamente executado.

O cálculo considera o comprimento pela largura da área projetada.

Inclusos: Materiais (cimento, areia, brita), preparo do concreto e mão de obra de lançamento e sarrafeamento.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O SINAPI utiliza o consumo por m², multiplicando a área pela espessura (0,05 m) para chegar ao volume de concreto (m³).

O coeficiente de mão de obra (horas/m²) leva em conta o tempo de transporte interno (carrinho de mão), espalhamento e regularização rápida.

Não estão inclusos nesta composição: compactação mecânica do solo, fornecimento de lona plástica ou formas laterais (caso sejam necessárias, devem ser medidas à parte).

8.1.3.3 ADAPT (EMBASA; 10.01.91) - LAJE EM CONCRETO ARMADO PARA POÇO DE VISITA (CAPOEIRA) 1,00 X 1,00 X 0,15 M

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Concreto: Concreto estrutural fck = 25 MPa (ou superior, conforme projeto), consistência adequada para adensamento manual ou vibrado.

Armação: Aço CA-50 ou CA-60, em malha simples ou dupla (conforme detalhamento estrutural), cortado, dobrado e amarrado.

Fôrmas: Madeira (tábuas ou compensado resinado) para as laterais e fundo (se executada fora do local) ou apenas laterais (se moldada in loco sobre o PV).

Mão de Obra: Pedreiro, Carpinteiro (para as fôrmas), Armador e Servente, com encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Betoneira: Para produção do concreto no canteiro (ou caminhão betoneira para grandes volumes).

Vibrador de Imersão: Para garantir o adensamento e eliminar vazios no concreto (fundamental para a estanqueidade e resistência).

Ferramentas Manuais: Torquês, ponteiros, trenas, desempenadeira, colher de pedreiro e régua.

EXECUÇÃO

Montagem de Fôrmas: Execução do quadro lateral respeitando as dimensões internas e externas. Aplicação de desmoldante.

Posicionamento da Armadura: Colocação da malha de aço com o uso de espaçadores (pastilhas) para garantir o cobrimento mínimo do concreto (geralmente 2,5 a 3,0 cm).

Previsão de Abertura: Se a laje for de transição, deve-se prever o "furo" central ou lateral para a instalação do tampão de ferro fundido (aro).

Lançamento e Adensamento: Lançamento do concreto de forma contínua, seguido de vibração para evitar "bicheiras".

Cura: Manutenção da umidade por pelo menos 7 dias para evitar fissuras de retração.

Desforma: Retirada das proteções laterais após o tempo mínimo de cura (geralmente 3 a 7 dias para laterais).

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é realizada por UNIDADE (UN) de laje pronta.

Inclusos: Concreto, aço (peso médio estimado para a dimensão), madeira para fôrmas (reaproveitável) e toda a mão de obra de carpintaria, armação e pedreiro.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O SINAPI decompõe este item pelo volume de concreto (m^3), peso de aço (kg) e área de fôrma (m^2) necessários para compor uma unidade de 1,00 x 1,00 x 0,15 m (Volume unitário: 0,15 m^3).

A produtividade considera o tempo de montagem da estrutura de reforço e o acabamento superficial nivelado para receber o tampão de rua.

Não inclui o fornecimento e assentamento do tampão de ferro fundido, que deve ser orçado separadamente.

8.1.3.4 ADAPT (SINAPI_DESCONT_04/2018; 74162/001) - CAIXA DE CONCRETO, ALTURA = 1,00 METRO, DIÂMETRO REGISTRO < 150 MM.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Corpo da Caixa: Pode ser executado em anéis pré-moldados de concreto (mais comum pela rapidez) ou moldado in loco com concreto fck = 20 MPa.

Dimensões: Altura de 1,00 m. O diâmetro interno deve permitir a movimentação da chave de manobra (geralmente entre 0,60 m e 0,80 m).

Base/Fundo: Lastro de brita ou concreto magro para drenagem e apoio do registro (evitando o contato direto com a terra).

Mão de Obra: Pedreiro e Servente, considerando encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Ferramentas Manuais: Pá, picareta, trena, nível e soquete manual (para compactação do fundo).

Íçamento: Caso utilize anéis pré-moldados pesados, pode ser necessário o uso de Caminhão Munck ou talha (medidos separadamente se não inclusos na composição).

EXECUÇÃO

Escavação: Abertura circular ou quadrada com profundidade de 1,10 m (considerando o lastro de base), centralizada no eixo do registro.

Preparação do Fundo: Execução de camada de brita ou concreto magro ao redor do registro já instalado.

Montagem/Moldagem:

Pré-moldado: Assentamento dos anéis de concreto garantindo o prumo. As juntas entre anéis devem ser vedadas com argamassa.

In loco: Montagem de fôrmas circulares ou quadradas e lançamento do concreto.

Reaterro: Preenchimento do espaço entre a parede externa da caixa e a vala com solo compactado em camadas de 20 cm.

Acabamento Superior: Ajuste da cota final para receber o tampão de ferro fundido (item geralmente medido à parte).

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é feita por UNIDADE (UN) de caixa instalada.

Inclusos: Escavação manual, fornecimento dos anéis (ou materiais para concreto), assentamento e reaterro.

Exclusos: O registro de ferro fundido, a laje de topo (capoeira) e o tampão de ferro fundido.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

O SINAPI mede o esforço total para criar o abrigo do registro. O coeficiente de tempo é maior para caixas moldadas no local do que para anéis pré-moldados.

A classificação "Registro < 150 mm" define o volume de escavação e o diâmetro da caixa, que é menor do que para registros de grande porte.

9 PAVIMENTAÇÃO

9.1 CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Servente: empregado que auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço.
- Motoniveladora: equipamento utilizado para espalhar e nivelar o material utilizado para execução do serviço.
- Caminhão pipa: equipamento utilizado para umidificar o solo, visando atender a umidade ótima para a compactação
- Rolo de pneus: equipamento utilizado para compactar o material empregado no serviço.
- Rolo liso: equipamento utilizado para compactar o material empregado no serviço.
- Brita Graduada Simples (BGS): material usinado utilizado na execução de bases e sub-bases para pavimentação.

EQUIPAMENTOS

- Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m.
- Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água.

- Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 hp, peso sem/com lastro 10,8/27 t, largura de rolagem 2,30 m.
- Rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 hp, peso operacional máximo 8,1 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,5 t, largura de trabalho 1,68 m.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar o volume geométrico, em metros cúbicos, de brita graduada simples, a ser utilizado na execução de base e ou sub-base, compactada com 100% da energia modificada.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos diretamente com as atividades para execução de base ou sub-base.
- A motoniveladora é utilizada na composição apenas para executar a tarefa de espalhamento e nivelamento do material.
- A quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores foi determinada considerando atender a energia de compactação de 100% da energia modificada.
- É considerado na composição o esforço de umidificar o material da base ou sub-base a fim de atingir a umidade ótima de compactação.
- As produtividades desta composição não contemplam as atividades de remoção de camada vegetal, limpeza de terreno, corte e escavação. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço.
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices o transporte de material feito por caminhões basculantes para as frentes de serviço.
- O volume de material considerado no coeficiente do insumo da composição é o volume geométrico.
- É considerado na composição que o material empregado no serviço é usinado, estando pronto para aplicação na obra.
- Esta composição é válida para trabalho diurno.
- Esta composição não é válida para uso em pavimentação de aeroportos.
- CHP: considera o tempo em que o equipamento está efetivamente executando o serviço.
- CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado.
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão contemplados na composição.

EXECUÇÃO

- A camada sob a qual irá se executar a base ou sub-base deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade.
- A brita graduada simples é transportada entre a usina e a frente de serviço por meio de caminhões basculantes que a despejam no local de execução (o transporte não está incluso na composição).
- A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando os materiais até atingir a espessura prevista em projeto.
- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador liso vibratório e o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- A composição considera que, para fazer 1 m³ de BGS, deve-se utilizar 1 m³ da composição auxiliar de usinagem deste material (na qual o consumo de material considera a contração que ocorre na compactação).
- No caso de o usuário fazer a aquisição do material (e portanto, não fazer uso da

composição de usinagem), é necessário corrigir a quantidade de material a ser adquirido utilizando a relação de e $1,12\text{m}^3$ para execução de 1 m^3 de base ou sub base compactada.

9.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO DE CONCRETO SIMPLES (PCS), FCK = 40 MPA, ESPESSURA DE 20,0 CM. AF_04/2022

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Carpinteiro: profissional responsável por executar a montagem e desmontagem das fôrmas;
- Pedreiro: profissional responsável pela execução do pavimento de concreto exceto as atividades relacionadas às fôrmas;
- Servente: profissional que auxilia os oficiais em suas tarefas;
- Régua vibratória: equipamento utilizado para nivelar o concreto;
- Vibrador de imersão: equipamento utilizado para adensar o concreto fresco;
- Tela Q-113: tela empregada acima da metade da espessura do pavimento com a função de resistir aos esforços de retração, apenas em trechos de curvas ou geometrias não uniformes;
- Barra de transferência: utilizada para a transferência de cargas entre placas de concreto, nas juntas de transferência;
- Graxa: aplicada sobre a superfície da barra de transferência para permitir a movimentação e não aderência à estrutura do pavimento;
- Barra de ligação: utilizado nas juntas longitudinais do pavimento de concreto, para evitar o deslocamento entre placas de concreto adjacentes;
- Lona plástica: material empregado para evitar a interação entre a placa de concreto e as demais estruturas do pavimento;
- Juntas de retração: junta serrada indutora de fissura de retração por secagem do concreto na posição do corte;
- Tábua: utilizada com a altura equivalente à espessura do pavimento, serve para conter e dar forma ao concreto no estado fresco;
- Sarrafo de madeira: utilizado para a confecção de piquetes, dispostos de maneira espaçada, para servir de apoio para as fôrmas de madeira;
- Desmoldante: produto utilizado para facilitar a remoção da fôrma, sem danificá-la, aumentando o número de reutilizações;
- Pregos: utilizado para unir os elementos das fôrmas;
- Concreto: material composto por mistura de cimento, agregados e água;
- Agente de cura: produto empregado durante a cura do concreto, com a função de diminuir a perda de água.

EQUIPAMENTOS

- Régua vibratória dupla para concreto, peso de 60 kg, comprimento de 4 m, com motor a gasolina, potência de 5,5 HP;
- Vibrador de imersão diâmetro de ponteira de 45 mm, motor elétrico trifásico de potência de 2 CV.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área total, em metros quadrados, de pavimento de concreto simples a ser construído.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os serviços de locação e ensaios do concreto;
- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que

estavam envolvidos diretamente com as atividades para execução do pavimento de concreto;

- Nos índices de produtividade da equipe estão inclusos o tempo de montagem e desmontagem das fôrmas;
- O número de reutilizações das fôrmas é igual a 4 vezes;
- São consideradas composições de instalação de feixes de barras de transferência e de barras de ligação;
- As barras de transferência possuem diâmetro de 20 mm;
- As barras de ligação possuem diâmetro de 10 mm;
- Considerou-se na composição o uso de armadura de retração com tela Q-113 apenas nos locais de curva ou com placas de concreto com formas irregulares, sendo estas situações representadas por 1% da área do pavimento de concreto;
- Esta composição considera o lançamento de concreto usinado não bombeado com fck igual a 40 MPa;
- Esta composição não é válida para a execução de pavimentos em rodovias e aeroportos.

EXECUÇÃO

- Aplicação da lona plástica sobre a base da estrutura do pavimento, já regularizada;
- Montagem das fôrmas;
- Montagem das barras de transferência e ligação;
- Posicionamento da armadura de retração;
- Concretagem do pavimento;
- Adensamento e nivelamento do concreto;
- Realização da cura do concreto;
- Corte das juntas de retração.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- Esta composição não contempla os serviços de tratamento e selagem de juntas, devendo estes serem adicionados pelo usuário de acordo com as especificações técnicas de tipo de material e quantidades necessárias, utilizando composição específica para esse serviço.

9.3 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_10/2025

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Rasteleiro: operário que faz ajustes e acertos no pavimento recém-lançado pela vibroacabadora;
- Vibroacabadora: equipamento utilizado na execução do revestimento asfáltico, aplicando e précompactando o concreto asfáltico de acordo com a espessura e largura prevista de projeto;
- Rolo compactador de pneus: equipamento utilizado para compactar a mistura asfáltica aplicada pela vibroacabadora aumentando a resistência do pavimento;
- Rolo compactador tandem: equipamento utilizado para compactar e dar o acabamento a via após a compactação com o rolo de pneus;
- Trator de pneus com vassoura mecânica acoplada: equipamento utilizado para limpeza da pista a ser pavimentada;
- Caminhão basculante: equipamento utilizado para transportar e despejar a mistura asfáltica na caçamba da vibroacabadora durante a aplicação do revestimento asfáltico;
- Concreto Betuminoso Usinado a Quente: mistura asfáltica formada de agregados graúdo e miúdo e cimento asfáltico, aplicada a quente e que compõe a camada de binder.

EQUIPAMENTOS

- Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação de 1,90 m a 5,30 m,

potência de

105 HP e capacidade de 450 t/h;

- Rolo compactador de pneus estático, pressão variável, potência de 110 HP, peso sem/com lastro de

10,8/27,0 t e largura de rolagem de 2,30 m;

- Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência de 125 HP, peso sem/com lastro de

10,20/11,65 t e largura de trabalho de 1,73 m;

- Trator de pneus com potência de 85 cv, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada;

- Caminhão basculante 10 m³, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima

15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 CV inclusive caçamba metálica.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar o volume total, em metros cúbicos, de concreto asfáltico, a ser utilizado na execução da camada de binder em concreto asfáltico.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Esta composição refere-se tanto à construção como à reconstrução de camada de binder para pavimento em concreto asfáltico;

- Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, considerou-se a execução de camadas de binder com 5 cm de espessura;

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos diretamente com as atividades para execução do pavimento em concreto asfáltico;

- A quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores foi determinada considerando a espessura final da camada de revestimentos asfáltico;

- É considerada a sobreposição entre as larguras compactadas pelos rolos compactadores em um terço da dimensão do rolo;

- É considerado o uso de vassoura mecânica rebocável acoplada a um trator de pneus para fazer a limpeza da via a ser pavimentada;

- As produtividades desta composição não contemplam as atividades para execução de imprimações, base, sub-base e reforço de subleito. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço;

- As produtividades desta composição não contemplam nos índices o transporte da mistura asfáltica entre a usina e a obra;

- As produtividades desta composição não contemplam nos índices a execução de sinalização viária;

- Para o cálculo do consumo de mistura asfáltica foi adotada uma densidade de 2,40t/m³ e considerada uma perda de 6,93%;

- Esta composição é válida para trabalho diurno;

- Esta composição não é válida para uso em pavimentação de aeroportos;

- CHP: considera o tempo em que o equipamento está efetivamente executando o serviço;

- CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado;

- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão contemplados na composição.

EXECUÇÃO

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da mistura asfáltica à base;

- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de

caminhões basculantes que a despejam no silo da vibroacabadora;

- A vibroacabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida.

Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;

- Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora;

- Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;

- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico

9.4 ADAPT (SINAPI; 102470) - EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Servente: empregado que auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço.

- Caminhão espargidor: equipamento utilizado para acondicionar e aplicar o material asfáltico na temperatura correta.

- Trator de pneus: equipamento motriz utilizado em conjunto com a vassoura mecânica rebocável para remoção de sujeira e detritos da via a ser imprimada.

- Vassoura mecânica rebocável: equipamento acoplado ao trator de pneus utilizado para remoção de sujeiras e detritos da via a ser fresada.

- Asfalto diluído CM-30: material utilizado na execução do serviço.

EQUIPAMENTOS

- Espargidor de asfalto pressurizado, tanque 6 m³ com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos, com barra espargidora 3,60 m, montado sobre caminhão toco, pbt 14.300 kg, potência 185 cv.

- Trator de pneus, potência 85 cv, tração 4x4, peso com lastro de 4.675 kg.

- Vassoura mecânica rebocável com escova cilíndrica, largura útil de varrimento de 2,44 m

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de superfície a receber a imprimação impermeabilizante

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos diretamente com as atividades para execução da imprimação impermeabilizante.

- É considerado o uso de vassoura mecânica rebocável acoplada a um trator de pneus para fazer a limpeza da base ou da camada asfáltica a ser imprimada.

- As produtividades desta composição não contemplam nos índices o transporte do material asfáltico entre a usina e a obra. - Esta composição é válida para trabalho diurno.

- Esta composição não é válida para uso em pavimentação de aeroportos.

- CHP: considera o tempo em que o equipamento está efetivamente executando o serviço.

- CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado.
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão contemplados na composição.

EXECUÇÃO

- A camada sob a qual irá se executar a imprimação asfáltica deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade.
- A aplicação é realizada em uma única vez, com caminhão distribuidor de emulsão asfáltica com barra espargidora de distribuição.
- Nos locais inacessíveis à barra, a aplicação é realizada em uma única vez com a mangueira de operação manual para aspersão (caneta).

9.5 ADAPT (SINAPI_DESCONT_09/2017; 96402) - EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE (PINTURA DE LIGAÇÃO) COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Material (Ligante): Emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida, tipo RR-2C. É composta por asfalto, água e agentes emulsificantes, projetada para quebrar o estado de emulsão rapidamente após o contato com a base.

Finalidade: Promover a aderência (ligação) entre uma camada asfáltica existente (ou base imprimada) e a nova camada de revestimento asfáltico, evitando o escorregamento entre elas.

Mão de Obra: Operador de pavimentadora/distribuidor e Servente, com encargos sociais.

EQUIPAMENTOS

Caminhão Espargidor (Tanque): Equipado com barra espargidora, sistema de aquecimento e tacômetro para controle preciso da taxa de aplicação (l/m²).

Vassoura Mecânica ou Soprador: Para limpeza prévia da superfície, garantindo a retirada de poeira e materiais soltos.

EXECUÇÃO (MÉTODO EXECUTIVO)

Limpeza da Superfície: Varredura enérgica da base (manual ou mecânica) para eliminar poeira, lama ou agregados soltos que possam impedir o contato do ligante com a base.

Preparação do Ligante: Verificação da temperatura e da homogeneidade da emulsão no tanque do caminhão.

Aplicação (Espalhamento): Distribuição uniforme da emulsão RR-2C através da barra espargidora. A taxa de aplicação geralmente varia entre 0,5 a 1,0 l/m², conforme projeto.

Ruptura: Aguarda-se o tempo de "cura" ou ruptura da emulsão (quando a cor muda de marrom para preto e a água evapora).

Controle de Tráfego: A área deve ser isolada; o tráfego sobre a pintura de ligação deve ser evitado ao máximo para não "remover" o material nos pneus dos veículos.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A medição é realizada por ÁREA (M²) de superfície efetivamente pintada.

Inclusos: O fornecimento da emulsão asfáltica, o transporte, a limpeza da base e a operação de espalhamento.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO (COMO O SINAPI MEDE)

O SINAPI utiliza o consumo médio de ligante por m² definido na composição auxiliar de insumos.

A produtividade da equipe (horas/m²) considera o rendimento do caminhão espargidor em faixas contínuas de pista.

Perdas de material por sobreposição de faixas ou limpeza de bicos são incorporadas nos coeficientes de consumo.

10 URBANIZAÇÃO

10.1 URBANIZAÇÃO / CERCAMENTO / CALÇAMENTO

10.1.1 CALÇAMENTO

10.1.1.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Pedreiro: profissional que executa as atividades necessárias para execução do passeio, tais como lançamento, adensamento, nivelamento e sarrafeamento e desempenho do concreto;
- Carpinteiro: profissional que instala e remove as fôrmas utilizadas para a concretagem dos passeios;
- Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades necessárias para execução do passeio;
- Concreto: principal insumo utilizado para executar a camada de piso do passeio, conforme o projeto;
- Madeira: utilizada para fabricação da fôrma para conter o concreto;
- Pregos de aço polido com cabeça 17 x 21 (2 x 11): utilizado na fabricação da fôrma para conter o concreto;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira.

EQUIPAMENTOS

- Não se aplica.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar o volume total, em metros cúbicos, de passeio a ser construído com concreto feito em obra, não armado.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, considerou-se a execução de passeios com 8 cm de espessura;
- Não há diferença significativa entre os custos unitários obtidos para a execução de passeios não armados com acabamento convencional com espessuras entre 6 cm e 8 cm. Desta forma, pode-se utilizar essa composição como referência para ambos os casos;
- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os pedreiros, os carpinteiros e os serventes que estavam envolvidos diretamente com as atividades para execução do passeio;
- As produtividades desta composição não contemplam as atividades da camada de base (lastro de material granular). Para tais atividades, utilizar composição específica;
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices o transporte do concreto; porém, por utilizar concreto feito em obra, considera-se uma velocidade de concretagem que prevê lançamento de concreto por meio de carrinho de mão ou jérica;
- Esta composição não contempla a aplicação de lona plástica para separar o concreto da base. Para contemplar este serviço, utilizar a composição "Aplicação de lona plástica para execução de pavimentos de concreto";

- Nos índices de produtividade dos carpinteiros estão inclusos o tempo de montagem e desmontagem das fôrmas;
- Foi considerado o reaproveitamento das fôrmas igual a 4 vezes;
- Foi considerado no consumo e na produtividade que há fôrma nas duas laterais do passeio e que a largura média do passeio é de 2 m;
- Foi considerado que a execução de juntas de dilatação ocorre a cada 2 m com cortes a seco;
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os ensaios do concreto.

EXECUÇÃO

- Sobre a camada de base (lastro de material granular) regularizada, montam-se as fôrmas para conter o concreto, de modo que o topo das fôrmas seja devidamente nivelado, observando-se a espessura especificada para o passeio;
- Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, adensamento, sarrafeamento e desempenho do concreto;
- Por fim, são feitas as juntas de dilatação com o corte a seco.

10.1.2 PAISAGISMO

10.1.2.1 PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS. AF_07/2024

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Jardineiro: profissional responsável pela execução do trabalho;
- Servente: profissional que auxilia na execução das tarefas;
- Grama batatais: insumo a ser plantado.

EQUIPAMENTOS

- Não se aplica.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área do terreno a receber o plantio de grama.

CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Os esforços incluem, além do plantio, o transporte de materiais na frente de trabalho;
- Esta composição não inclui o preparo do solo.

EXECUÇÃO

- Com o solo previamente preparado, espalham-se as placas de grama pelo terreno;
- Os plantios devem ser feitos com as placas de grama alinhadas

Brasília, 31 de março de 2026.

Documento assinado digitalmente
 MARCO ANTONIO SOARES DE CAMARGO FILHO
Data: 31/03/2026 16:07:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARCO ANTÔNIO SOARES DE CAMARGO FILHO – SC
Eng.º Civil – CREA 21.804/D - GO



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DIRETORIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Procedimento:

MEMORIAL DESCRITIVO DE SERVIÇOS

Etapas:

PROJETO BÁSICO

Projeto:

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE COMBATE A INCÊNDIO (HIDRANTE URBANO)

Local:

ARSENAL DE GUERRA DE SÃO PAULO - AGSP

Documento nº DPE_AGSP_PB_IHD_RDA/RCI_JUL_2026_R00

BRASÍLIA - DF

Objeto: Implantação de Novas Redes Exteriores de Distribuição de Água Potável e de Combate a Incêndio (Hidrantes Urbanos)

Local: Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP) – Rodovia Marechal Rondon, S/N, Vila Militar, Barueri - SP

Responsável Técnico: Marco Antônio Soares de Camargo Filho

Data: Julho de 2026

1. DIRETRIZES GERAIS E LIMITES DE ESCOPO

Este Memorial Descritivo fixa as condições técnicas rígidas para a execução das obras de infraestrutura hidráulica das novas redes externas no Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP), em Barueri/SP.

1.1 Limites Físicos do Projeto

Início do Escopo: Flanges e conexões de saída instaladas no Reservatório Elevado Existente (o qual será integralmente reaproveitado e mantido fora do escopo de reforma interna).

Término do Escopo: Conexão de entrada e pontos de transição nos Cavaletes/Kits de Medição de cada edificação atendida (limite com as instalações hidráulicas prediais internas, que não integram este projeto).

Diretriz Construtiva: Sistema projetado em conduto forçado funcionando estritamente **por gravidade**, aproveitando a cota topográfica do reservatório. As tubulações serão enterradas a uma **profundidade média de 1,00 metro** (recobrimento mínimo de 0,80m) acompanhando as declividades naturais do terreno natural.

1.2 Premissas de Desativação e Descarte

As redes antigas de água potável e hidrantes urbanos encontram-se deterioradas e serão **completamente desativadas** e abandonadas *in loco*.

É expressamente proibida qualquer interconexão física, provisória ou definitiva, entre os condutos descartados e os novos sistemas implantados, mitigando riscos de contaminação ou perda de carga.

1.3 Normas Técnicas de Regência (ABNT / CBPMESP)

A execução de todas as etapas deve obedecer rigorosamente ao ordenamento normativo nacional:

ABNT NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água.

ABNT NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

ABNT NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem.

ABNT NBR 7675: Tubos, conexões de ferro fundido dúctil e acessórios.

Decreto Estadual SP nº 63.911/2018 e Instruções Técnicas (ITs) do Corpo de Bombeiros Militar da PMESP.

2. QUANTITATIVOS RESUMIDOS E ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Conforme a planilha consolidadas do projeto básico, ficam especificados os seguintes materiais estruturais:

2.1 Rede de Distribuição de Água Potável (RDA)

Condutores Principais: Tubo PVC 20 JEI PBA DN 100mm (**1.466 metros**) e anéis de vedação correspondentes em borracha SBR (**350 unidades**).

Ramais e Tubulações Complementares (PEAD): Diâmetros externos nominais de **160mm** (3.135,5m), **110mm** (7,6m) e **63mm** (508,2m).

Conexões em PVC PBA: Curvas de 90° (7 un), Curvas de 45° (6 un), Tês retos DN 100 (5 un) e Tês de Redução 100x50mm (20 un).

Conexões em PEAD: Tês reto DE 160 (9 un), Reduções 160x63mm (6 un), Redução 160x110mm (1 un), Curvas 45° DE 160 (4 un) e Luvas de correr eletrofusão/mecânicas DE 160 (22 un) e DE 63 (7 un).

Válvulas e Medição: Válvulas de gaveta em ferro fundido flangeadas PN16 nos diâmetros DN 100 (2 un) e DN 50 (7 un); Registro de Gaveta FOFO DN 100 PN25 com cabeçote (8 un); Macromedidor de vazão DN 100 (1 un) e Ventosa tríplice função DN 100 PN16 (1 un).

2.2 Rede de Combate a Incêndio (RHI - Hidrantes Urbanos)

Condutores Principais: Tubo de Ferro Fundido Dúctil (DEFOFO) DN 150mm com Junta Elástica Integrada, pressão nominal 1.0 MPa (**1.466 metros**).

Conexões DEFOFO (DN 150): Curvas de 45° com bolsas (8 un) e Tês retos com bolsas 150x150mm (4 un).

Válvulas e Seccionamento: Válvulas de gaveta em ferro fundido flangeadas PN16 DN 150mm (**9 unidades**) e Ventosa de purga DN 150 PN16 (**1 unidade**).

Conjunto de Derivação e Hidrante (Para cada um dos 4 pontos):

Tê de PVC de FOFO 150x100mm com Junta Elástica Integrada (JEI).

Registro de Gaveta com Cunha Emborrachada Flangeado DN 100mm (NBR 7675).

Curva de 90° dissimétrica com flange DN 100mm e extremidade bolsa-flange DN 100mm.

Hidrante de Coluna Urbano Completo DN 100mm (4 unidades no total geral da obra).

Camisa de proteção vertical em tubo de concreto armado **DN 400mm** com colchão inferior de brita, placa de concreto (50x50x12cm) e tampa articulada em FOFO.

Acabamento estético: Corpo do hidrante pintado em tinta esmalte industrial na cor **Vermelho Segurança (Munsell 5R 4/14)**.

3. PROCEDIMENTO EXECUTIVO PASSO A PASSO

PASSO 1: Locação, Topografia e Sondagens Prévias

- A. Realizar a locação topográfica tridimensional de precisão (Estação Total / GPS RTK) utilizando o Datum de Referência **SIRGAS 2000**.
- B. Marcar com exatidão o eixo de escavação das duas redes independentes. O traçado deve seguir rigorosamente as coordenadas de projeto e acompanhar as ondulações naturais do relevo (escoamento por gravidade).
- C. Executar janelas de sondagem manual exploratória em pontos críticos para identificar e mapear cabos elétricos, redes de dados ou galerias de águas pluviais enterradas, minimizando acidentes.

PASSO 2: Escavação Mecanizada de Valas e Cavas de Fundação

- A. Efetuar a **escavação mecanizada** das linhas principais utilizando escavadeira hidráulica equipada com caçamba de 0,80 m³, operando em solo de 1ª categoria.
- B. A largura das valas deve ser limitada a menos de 1,50 m, mantendo uma folga lateral livre de 15 a 20 cm em relação à geratriz externa do tubo para permitir o trabalho de montagem e reaterro.
- C. Controlar rigorosamente as cotas de fundo para garantir a profundidade média de projeto (geratriz superior do tubo a 1,00 m do terreno natural).
- D. Nos pontos de instalação de caixas de registros, blocos de concreto e ventosas, executar a escavação mecanizada de poços e cavas verticais de fundação com profundidades de 0 a 2,00 m (volume total previsto de 19 m³).
- E. O entulho excedente não utilizável no reaterro (estimado em 244,33 m³) será carregado mecanicamente e transportado via caminhão basculante para descarte em área licenciada.

PASSO 3: Preparo de Fundo de Vala e Lastro de Assentamento

- A. Realizar o acerto e regularização manual fina do fundo natural da vala (área de acerto prevista de 439,8 m²) removendo matacões, pontas de rocha, raízes ou solos moles.
- B. Aplicar um **lastro homogêneo com camada de areia (espessura uniforme de 5 a 10 cm)** lançado manualmente ao longo de todo o fundo plano da vala.
- C. Abrir pequenos nichos manuais ("covas para bolsas") no berço de areia sob cada junta elástica. Isso garante que o corpo do tubo apoie-se de forma integral e contínua no solo, mitigando pontos de tensão mecânica localizada nas conexões.

PASSO 4: Assentamento, Alinhamento e Montagem dos Condutos

- A. O assentamento deve progredir obrigatoriamente de jusante para montante (da cota mais baixa para a cota mais alta), mantendo as bolsas dos tubos voltadas para o sentido oposto ao do fluxo da água.
- B. **Montagem da Rede de Água (PVC PBA DN 100):**
 - I. Limpar minuciosamente a ponta e a bolsa interna de cada tubo, removendo grãos de areia ou umidade.
 - II. Encaixar o anel de borracha SBR na virola da bolsa PBA.
 - III. Aplicar pasta lubrificante atóxica de base vegetal na ponta do tubo e empurrar axialmente para dentro da bolsa até atingir o limite estipulado pela marca de inserção de fábrica.
- C. **Montagem da Rede de Incêndio (Ferro Fundido DN 150):**
 - I. Descer os tubos DEFOFO para a vala utilizando cintas têxteis de içamento macias, impedindo o uso de cabos de aço nus que firam o revestimento protetor externo.
 - II. Realizar a limpeza e o acoplamento por prensagem mecânica alinhada das juntas elétricas integradas, respeitando os desvios angulares máximos permitidos pelo fabricante.

PASSO 5: Instalação de Conexões Flangeadas e Válvulas de Linha

- A. Acoplar os registros de gaveta de linha e peças especiais (Tês, reduções, curvas) nos pontos indicados pelo projeto executivo.
- B. Nas juntas com flanges, posicionar centralizadamente a arruela de borracha SBR. Inserir os parafusos de aço carbono e aplicar o aperto por torque progressivo seguindo o padrão em cruz (diametralmente opostos), garantindo vedação uniforme.
- C. Executar o assentamento rígido dos conjuntos de registros de gaveta de ferro fundido com flanges (8 un de DN 100).

PASSO 6: Concretagem dos Blocos de Ancoragem Mecânica

- A. Moldar *in loco* os **10 blocos de ancoragem mecânica** em concreto simples nas mudanças de direção angular da rede (curvas de 45° e 90°), tês e nos pés-de-carneiro dos hidrantes.
- B. O concreto deve ser lançado e vibrado diretamente contra a parede de solo firme (não perturbado) da vala.
- C. Nota de Segurança: Todas as juntas elásticas, parafusos, porcas e flanges das conexões devem ser isolados com lona plástica e mantidos livres de concreto, permitindo total acesso visual para vistorias e manutenções futuras.

PASSO 7: Construção de Caixas de Registro, Ventosas e Poços de Visita

- A. Construir em alvenaria ou concreto as **8 caixas para registro Tipo I** (adequadas para abrigar diâmetros de 50 a 100mm) e as **4 caixas estruturais para ventosas**.

- B. Aplicar uma camada de lastro de concreto magro com espessura regulamentar de 5 cm nas bases das cavas.
- C. Executar a moldagem das lajes de fechamento em concreto armado para os poços de visita (medidas nominais de 1,00 x 1,00 x 0,15 m).
- D. Assentar rigidamente os **12 tampões circulares articulados em ferro fundido classe 400** (diâmetro de 60 cm), garantindo nivelamento milimétrico com o piso final.

PASSO 8: Posicionamento Operacional dos Hidrantes de Coluna Urbanos

- A. Instalar o hidrante de coluna DN 100mm em calçada ou passeio acessível, garantindo que as bocas de tomada d'água fiquem voltadas diretamente para a via pública de circulação de viaturas.
- B. Assegurar um **raio livre mínimo de 1,50 metro** no entorno de todo o corpo do hidrante, sendo terminantemente proibida a instalação de postes, árvores, lixeiras ou quaisquer barreiras físicas nesse perímetro.
- C. Montar a camisa vertical de proteção do registro de operação (tubo de concreto DN 400mm) assentada sobre brita para livre drenagem subterrânea.

PASSO 9: Reaterro Estruturado e Compactação Técnica de Valas

O reaterro das valas deve ser executado em duas fases distintas para não danificar as tubulações montadas:

- A. **Reaterro Inicial (Manual):** Lançar terra areada selecionada (completamente isenta de pedras, entulho ou torrões orgânicos) preenchendo as laterais (berço) e cobrindo até uma altura de **20 a 30 cm acima da geratriz superior do tubo**. Executar a compactação manual por apiloamento cuidadoso nesta região.
- B. **Reaterro Final (Mecanizado):** O restante da vala (volume aproximado de 1.026,2 m³) deve ser preenchido mecanicamente com minicarregadeira em camadas horizontais sucessivas com espessura máxima de **20 cm**. Cada camada deve ser umedecida e compactada mecanicamente por meio de placa vibratória até atingir o índice de compactação do solo natural adjacente, prevenindo recalques superficiais.

PASSO 10: Recomposição das Camadas de Pavimentação e Urbanização

Toda a superfície perturbada ao longo do traçado das valas deve ser restaurada ao seu estado original:

- A. **Passeios e Calçadas de Pedestres:** Espalhar e compactar uma camada de base/sub-base com brita graduada simples (volume de 439,8 m³). Na sequência, moldar *in loco* o piso de concreto convencional usinado (não armado) com acabamento desempenado convencional.
- B. **Vias Públicas com Tráfego de Veículos:**

- a. Executar pavimento de concreto usinado com espessura de 0,20 m estruturado com tela em aço soldada (área de 200 m²).
- b. Nos trechos asfálticos, aplicar pintura de imprimação impermeabilizante com asfalto diluído CM-30 ou emulsão ligante RR-2C (1.000 m² por tipo). Aplicar o revestimento asfáltico final em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (**CBUQ**), formando uma camada de rolamento compactada com espessura mínima de **5,0 cm** (volume de 150 m³).
- c. **Áreas Verdes e Canteiros:** Executar a regularização e o plantio de placas de grama viva (área prevista de 350 m²) em taludes e faixas permeáveis.

4. ENSAIOS DE CAMPO, COMISSIONAMENTO E ENTREGA

Nenhuma tubulação poderá ser definitivamente interligada ou totalmente coberta em suas juntas sem a realização prévia e aprovação nos seguintes ensaios de controle de qualidade:

4.1 Ensaio de Estanqueidade e Pressão Hidrostática (RDA e RHI)

O preenchimento da rede com água limpa deve ocorrer de maneira lenta, partindo sempre do ponto mais baixo, mantendo todas as ventosas e pontos altos abertos para garantir a **expulsão completa do ar aprisionado**.

Utilizando uma bomba de pressurização hidrostática (manual ou mecânica), elevar a pressão interna do sistema até **1,5 vezes a pressão máxima estática de trabalho por gravidade**.

A pressão deve ser mantida estabilizada por um período contínuo mínimo de **2 horas**. Durante este intervalo, o engenheiro fiscal e o encarregado realizarão inspeção visual minuciosa em cada uma das juntas e conexões expostas. Qualquer indício de gota, umidade persistente ou queda no manômetro implicará em rejeição imediata, desmontagem e reinstalação da junta defeituosa.

4.2 Limpeza por Fluxo Mecânico (Flushing)

Promover descargas sucessivas e isoladas de água em alta velocidade abrindo os registros de descarga localizados nos pontos baixos da rede.

O fluxo deve ser direcionado para sarjetas e bocas de lobo até que a água saia visualmente límpida, isenta de poeira de obra, óleos, limalhas ou resíduos de montagem.

4.3 Desinfecção Química e Potabilidade (Exclusivo para a RDA)

Isolar o trecho e aplicar uma solução de hipoclorito de sódio diluída na nova tubulação de água potável PBA DN 100mm, mantendo o teor de cloro residual normativo em contato com as paredes do tubo por no mínimo 24 horas.

Neutralizar e esvaziar a rede. Realizar lavagem final com água tratada e coletar amostras em laboratório para emissão de laudo bacteriológico e físico-químico, atestando o padrão de potabilidade exigido pela legislação sanitária antes de liberar o abastecimento predial.

4.4 Ensaio Operacional de Vazão e Pressão nos Hidrantes Urbanos

Realizar o teste prático de abertura de cada um dos 4 hidrantes urbanos instalados.

Utilizando tubo Pitot ou medidores de vazão em linha acoplados às tomadas do hidrante, certificar que o sistema por gravidade fornece a vazão de projeto mínima exigida pelas normas de segurança contra incêndio do Corpo de Bombeiros de SP (comumente variando de **1.000 a 2.000 L/min**) sob pressão residual positiva compatível com o risco local.

Brasília - DF, 27 julho de 2026.

Documento assinado digitalmente
 MARCO ANTONIO SOARES DE CAMARGO FILHO
Data: 28/07/2026 13:17:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARCO ANTÔNIO SOARES DE CAMARGO FILHO - SC

Engenheiro Civil – Adjunto da Seção de Projetos

CREA 21.804/D-GO