DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE 100 L/S

Junho/2026

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5
1.1 OBJETIVO 6
1.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS 6
2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO 9
2.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO 9
2.2 INSTALAÇÃO DA OBRA 10
3. RESUMO DESCRITIVO DAS ESTRUTURAS 12
4. OBRAS CIVIS 14
4.1 EXECUÇÃO DE REDES SUB ADUTORAS DE ÁGUA 14
4.2 TANQUE DE CONTATO, RESERVATÓRIOS E UTR 31
5. INFORMAÇÕES GERAIS PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 32
5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 32
5.1.1 Limpeza Manual com Capinação e Raspagem do Terreno 32
5.1.2 Locação de Estruturas 33
5.2 MOVIMENTO DE TERRA 33
5.2.5 Serviços de Escavação 37
5.2.9 Carga/Descarga Mecânica (Mat. em Geral) sem Manuseio e Arrumação do Material 42
5.2.10 Espalhamento de Solo em Bota-Fora 42
5.3 ESTRUTURAS DE CONCRETO 49
5.3.1 Considerações Gerais 49
5.4 BLOCOS DE ANCORAGEM 62
5.5 APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE 62
5.6 EMBUTIDOS 63
5.7 OBRAS DE ALVENARIA 63
5.7.1 Alvenaria de Tijolos 63
5.7.2 Revestimento de Argamassa 64
5.7.3 Revestimento em Azulejo 65
5.8 REVESTIMENTO PARA PISO – CIMENTADO LISO 67
5.9 REVESTIMENTO PARA CAIXAS E SIMILARES 67
5.10 PASSEIO SOBRE BASE DE CONCRETO OU CASCALHO 68
5.11 TELHADO 68
5.11.1 Engradamento em Madeira 68
5.12 ESQUADRIAS 70
5.12.1 Generalidades 70
5.12.2 Portinholas e Chapas de Ferro 71
5.12.3 Caixilho de Ferro, Tipo Basculante 71

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.13 VIDROS 71
5.14 PINTURA 72
5.15 URBANIZAÇÃO 74
5.16 PAVIMENTAÇÃO 77
5.17 FUNDAÇÕES 78
5.18 CONSTRUÇÃO DE CANALETAS 85
5.19 REDE TUBULAR DE CONCRETO 86
5.20 BOCA DE LANÇAMENTO DE REDES TUBULARES (OU ALA DE REDE TUBULAR) 87
5.21 ENROCAMENTO DE PEDRA-DE-MÃO ARRUMADA 88
5.22 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES 88
5.23 CAMADA DE BRITA PARA PROTEÇÃO DE LAJE DE COBERTURA 89
5.24 ESTRUTURAS METÁLICAS 90
5.25 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PEÇAS DE MADEIRA DE LEI 92
5.26 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MONOVIA, INCLUSIVE TROLLEY E TALHA 92
5.27 DEGRAUS 93
5.28 TRECHOS DE ASSENTAMENTO AÉREO 93
5.29 TRAVESSIAS DE RIOS E CURSOS DE ÁGUA 93
5.30 BOCA-DE-LOBO 95
5.31 SARJETA EM CONCRETO MOLDADO "IN-LOCO" 96
5.32 CAIXAS DIVERSAS 97
5.33 ELÉTRICAS 97
5.34 INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS 105
5.35 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL 109
5.36 SERVIÇOS DIVERSOS 109
5.37 ESCORAMENTO DE VALAS 112
5.38 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES 113
5.39 REATERRO PARA ESTRUTURAS 114
5.40 DRENAGEM COM PEDRA BRITADA 114
5.41 DRENAGEM COM TUBOS PERFURADOS 114
5.42 CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS EM BRITA 115
5.43 MEIO-FIO TIPO CORDONEL RETO EM CONCRETO SIMPLES – FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO 115
5.44 Montagens Especiais em Ferro Fundido 115
5.45 Montagens Especiais em Ferro Galvanizado 117
5.46 Fornecimento e Assentamento de Grades e Tampas de Inspeção 117
6. MATERIAIS 117
6.1 Considerações Gerais 117
6.2 RECEBIMENTO 119

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

6.3 GARANTIAS TÉCNICAS 120
6.4 GARANTIA COMERCIAL 121
6.5 PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO 121
6.6 TUBULAÇÕES – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO..... 121
6.7 MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO.. 132
6.8 MONTAGEM DE CONJUNTO MOTO-BOMBA 135
7. CONSIDERAÇÕES GERAIS 139
7.1 UNIFORMES 139
7.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO 139
7.3 EQUIPAMENTOS 139
7.4 RECURSOS MATERIAIS 139
7.5 VEÍCULOS 140

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

1. INTRODUÇÃO

A presente especificação técnica estabelece os requisitos mínimos de desempenho, qualidade, dimensionamento, fornecimento, montagem, instalação, testes e funcionamento da Estação de Tratamento de Água a ser executada na sede do Município de Guanhães/MG, visando garantir sua compatibilidade com as condições operacionais do sistema projetado e o atendimento às necessidades de produção de água tratada previstas para o empreendimento.

As características técnicas, parâmetros operacionais e requisitos estabelecidos neste documento foram definidos com base no Projeto Executivo Final elaborado para o empreendimento e aprovado no âmbito do Instrumento nº 968211/2024 – Operação nº 1098005-44, refletindo a solução técnica adotada para ampliação da capacidade de tratamento de água e fortalecimento da segurança hídrica do município.

Todos os equipamentos, materiais, componentes e soluções técnicas deverão atender às disposições deste documento, aos projetos executivos, às normas técnicas aplicáveis, especialmente à ABNT NBR 12.216 e demais normas correlatas, bem como às boas práticas de engenharia, assegurando a adequada operação da unidade, a eficiência do processo de tratamento, a confiabilidade operacional do sistema e a durabilidade dos equipamentos ao longo de sua vida útil.

Notas:

- Faz parte do fornecimento da CONTRATADA todos os serviços de mobilização e desmobilização de caminhões, transporte, máquinas, guindastes, munck's, andaimes fachadeiros, plataformas de trabalho em altura e/ou qualquer equipamento necessário para a execução dos serviços.
- Será de responsabilidade da CONTRATADA, durante todo o período de execução das obras, o transporte diário dos operários até as frentes de serviço, em consonância com as normas que tratam do assunto.
- Os serviços deverão obedecer às características construtivas e exigências da Especificação Particular integrante do presente Edital, além da diretrizes do Termo de Referência do qual é

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

anexo, e atender a todas as exigências normatizadas, tanto de fabricação quanto de assentamento ou montagem dos materiais e equipamentos.

- A base estrutural destinada à instalação da Estação de Tratamento de Água (ETA) Compacta será executada pela contratada responsável pelo lote de obras civis do empreendimento. Para tanto, a contratada responsável pelo fornecimento, montagem e instalação da ETA deverá apresentar o respectivo Projeto Legal, contendo todas as informações, dimensões, cargas, cotas, detalhes construtivos, e projeto estrutural, contendo o projeto da fundação, e demais elementos técnicos necessários à correta execução da fundação e demais estruturas de apoio. A execução da base estrutural ficará condicionada à prévia apresentação e aprovação do Projeto Legal pelo SAAE.

1.1 OBJETIVO

O objetivo da presente Especificação é o de fixar as diretrizes e estabelecer os procedimentos básicos a serem observados para a perfeita execução da obra da **Estação de Tratamento de Água – ETA do Município de Guanhães/MG, incluindo a execução das obras civis, com capacidade de 100 L/s, vinculada ao Instrumento nº 968211/2024 – Novo PAC.**

1.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Antes de apresentar sua proposta, o CONCORRENTE deverá visitar o local das obras, a fim de se inteirar do vulto das mesmas, de modo a elaborar seu orçamento baseado em sua própria avaliação das condições finais.

A CONTRATADA será responsável pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros bens de utilidade pública, ao longo e nas áreas adjacentes a trecho em construção. Qualquer bem de utilidade pública avariado pela CONTRATADA deverá ser consertado, imediatamente, sem ônus ao Contrato.

À CONTRATADA caberão os encargos impostos por lei, por qualquer dano ou morte de qualquer pessoa, ou prejuízos às propriedades públicas e privadas, por ela causada.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A CONTRATADA será única e integralmente responsável por todos os processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa física ou jurídica como conseqüência de negligência nas preocupações exigidas no trabalho ou pela utilização de matérias inaceitáveis na construção dos serviços.

A CONTRATADA deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, andamento, interpretação dos projetos e especificações e cumprimento satisfatório às cláusulas do Contrato.

A CONTRATADA deverá, sempre, ter acesso ao trabalho durante a construção e deverá receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão-de-obra empregados estão de acordo com os projetos e especificações. A inspeção dos serviços ou dos materiais não isentará a CONTRATADA de quaisquer das suas obrigações para cumprir o Contrato como prescrito neste.

Até que seja notificado pela FISCALIZAÇÃO sobre a aceitação final dos serviços, a CONTRATADA deverá ser responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos a qualquer parte dos mesmos, pela ação dos elementos, ou por qualquer outra coisa, que surjam após sua execução. A CONTRATADA, por sua conta, deverá reparar e restaurar todos os danos a qualquer parte dos serviços objeto do Contrato, exceto aqueles danos devidos a causas imprevisíveis, fora do controle e não motivados por falta ou negligência da CONTRATADA.

As mudanças, alterações, acréscimos ou reduções nos projetos e nas especificações, inclusive aumento ou diminuição de quantitativos, segundo venham a ser julgados necessários pela FISCALIZAÇÃO, após ser submetido à mandatária para aprovação, serão fixados em Ordens de Serviço, que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados.

Os serviços executados ou os materiais fornecidos, que não atenderem às exigências especificadas, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, segundo instruções da FISCALIZAÇÃO e da maneira que esta determinar, tudo por conta da CONTRATADA.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A CONTRATADA será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração e RN e, no caso em que quaisquer deles sejam avariados, perdidos, tirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos sem ônus ao Contrato.

Antes do recebimento final, as vias, as jazidas de empréstimos, e todo o terreno ocupado pela CONTRATADA relacionada com o serviço, deverão ser limpos de todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos. Todas as obras deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da CONTRATADA ou conservadas até que a inspeção final tenha sido feita. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto será feito pelo mesmo.

Deverá ser instituído o Diário de Obras para registros dos principais eventos no transcurso das obras, assim como ser ele um instrumento para a transcrição de demandas e soluções de obras.

A Fiscalização efetuará controles, quer sejam de rotina ou não, que considerar oportunos, tanto para constatar a exata aplicação das normas, especificação e qualidade de materiais, quanto para verificar dimensões e resistência dos materiais e a adoção de providências técnicas adequadas para execução de obras/serviços e outros.

As demais condições relacionadas com o processo licitatório e com a contratação estão definidas no Edital de Concorrência.

Visando atender às exigências do órgão responsável pelo trânsito, algumas etapas da obra poderão vir a ser executadas em período noturno e/ou finais de semana, cujo ônus deverá ser considerado do BDI da obra, não cabendo valor adicional para a CONTRATADA durante a execução destas etapas e nessas condições, a saber:

- Execução da subadutora de água tratada;
- Enchimento das unidades com água e teste de estanqueidade das estruturas, tubulações e equipamentos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

2.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

2.1.1 Serviços

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

Vale salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transportes dos equipamentos, a serem montados e daqueles utilizados para a implantação das obras, do canteiro para os locais efetivos de execução dos serviços dentro da obra.

Os equipamentos deverão estar no local da obra num tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

A CONTRATADA fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A CONTRATADA devidamente autorizada pela FISCALIZAÇÃO tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

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

A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela CONTRATADA e só será iniciada após a autorização da FISCALIZAÇÃO.

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A mobilização e a desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato. Somente o serviço de impermeabilização deverá ser considerado separadamente.

O preço unitário dos serviços deve incluir os custos com transportes, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas, móveis, utensílios, materiais de escritório, despesas com água, luz e força, telefone, encargos de qualquer natureza, motorista, combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e manutenção do carro da FISCALIZAÇÃO, custos com a execução de estradas de acesso e caminhos de serviços que se façam necessários e que a FISCALIZAÇÃO e/ou FISCALIZAÇÃO julgue conveniente a sua execução, bem como todas as despesas diretas e indiretas relacionadas com a instalação e manutenção do canteiro de obras e apoio logístico. Portanto em hipótese alguma a EMPREITEIRA poderá reivindicar qualquer pagamento em separado.

2.2 INSTALAÇÃO DA OBRA

2.2.1 Instalações e Administração da Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa pré-estabelecido para canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o arranjo geral atender, às seguintes exigências mínimas:

- Depósitos de materiais a descoberto (areia, brita, tijolos, etc);
- Locais para instalação de equipamentos, dispostos de maneira conveniente;
- Depósitos cobertos para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;
- Escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO/FISCALIZAÇÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso cimentado);

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- Instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO/FISCALIZAÇÃO;
- Suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações correndo por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes destas instalações;
- Placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessário.

2.2.2 Segurança e Danos

A CONTRATADA será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedades, veículos, pessoas e serviços de utilização pública.

Ocorrendo suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismos, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

2.2.3 Fornecimento e Colocação de Placas Alusivas às Obras

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos: o local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONTRATADA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

As placas deverão ser afixadas em locais abertos que permitam uma melhor visualização pela população, entretanto sem ocasionar problemas de trânsito.

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes ser afincadas em terreno sólido e suas dimensões serem calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2½”x 5” ou 3”x6”, em maçaranduba, contra-ventados horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45º quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Deverão ser obedecidas fielmente: as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos de acordo com as instruções normativas, manuais e outras orientações do Novo PAC.

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

As placas de obra serão medidas por metro quadrado e pagas em medição após sua instalação.

3. RESUMO DESCRITIVO DAS ESTRUTURAS

Os serviços previstos e necessários à execução das obras estão, resumidamente e objetivamente, constados no item **5.5.3 do Termo de Referência**.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA será pré-fabricada, modular, aberta, com processo convencional de tratamento e com capacidade nominal para tratar 100 L/s, conforme Projeto Básico – Volume I, as especificações técnicas (Anexo I) e demais documentos do fabricante.

A água bruta chegará à ETA através de uma adutora DN 400 mm, que será interligada ao medidor Parshall, e, ao final do processo, será encaminhada o tanque de contato e então para um reservatório semienterrado com capacidade para 1000 m² de armazenamento.

Após a definição do fabricante da ETA, o CONTRATADO, após a aprovação do projeto das fundações da unidade de tratamento, será responsável pela execução das mesmas, seguindo todas as orientações do fabricante da ETA.

Além disso, a interligação da(s) unidade(s) da ETA com o tanque de contato é de inteira responsabilidade do CONTRATADO, incluindo os materiais, equipamentos, mão de obra e demais itens necessários para sua perfeita execução.

CASA DE QUÍMICA E RESERVATÓRIO ELEVADO DE 5M³

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A Casa de Química contará com quatro salas de preparo e dosagem, sala de produção, de depósito e área para reservatório de armazenagem do hipoclorito de sódio (Hidrogeron ou similares), sala de administração, sala de reuniões/FISCALIZAÇÃO, DML, laboratório, vestiário e copa.

Assim como a casa de química, toda a área será abastecida por um reservatório metálico elevado de 5m^3, alimentado pelo sistema público de abastecimento.

RESERVATÓRIO DE 1000M3 E TANQUE DE CONTATO

Na área da ETA também será construído um reservatório semienterrado de concreto com capacidade para 1000 m³ precedido por um tanque de contato onde serão aplicados cloro, flúor, alcalinizante e ortopolifosfato.

O tanque de contato é em concreto armado, dotado de chincanas, com volume útil de 96 m^3.

Após o reservatório, o mesmo será interligado ao sistema existente através de uma sub-adutora de água tratada de DN 300 que será executada, fazendo parte do escopo desse projeto.

PLATAFORMA DE ARMAZENAMENTO DOS TANQUES DE PRODUTOS QUÍMICOS

Foi projetado uma plataforma de armazenamento dos tanques de produtos químicos para a implantação de 2 tanques com capacidade para 10 m³ de armazenamento de coagulante (Policloreto de Alumínio – PAC), 2 tanques para armazenamento de ácido fluossilícico com capacidade para 5 m³ e outros 2 tanques para armazenamento de solução de geocálcio também com capacidade para 5 m³. Esses tanques serão instalados no interior dessa estrutura, que funciona como um abrigo dotado de bacia de contenção e tanque de recuperação em caso de vazamentos.

UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS – UTR E RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE REÚSO

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) foi projetada com utilização de "bag's" para desidratação do lodo e reutilização da água sobrenadante e lixiviados, que serão encaminhados para um reservatório elevado de água de reuso, com capacidade de 50 m^3, que alimentará caminhões tipo pipa e possuirá também derivação para a ETA com a utilização de uma elevatória de recirculação. O excedente, assim como águas de descarga e extravasores dos reservatórios serão encaminhados à rede pluvial do empreendimento e o lançamento será realizado no córrego próximo com o emprego de ala de lançamento e dissipador de energia.

O reservatório de água de reúso possui capacidade total de 50 m^3, é metálico e elevado.

O projeto contempla também tanque de sedimentação, sala de preparo e dosagem de polímero, estação elevatória de lodo do tanque de sedimentação.

SUB-ADUTORA DE ÁGUA TRATADA DN 300 MM

A subadutora sairá do reservatório de 1000 m3 e será interligada ao sistema público existente de abastecimento, de acordo com projeto realizado.

URBANIZAÇÃO DA ETA

Execução da urbanização da área da ETA, incluindo o fornecimento e plantio de gramas e mudas, cerca de alambrado, portões de pedestre e de veículos e passeios de concreto, conforme projeto básico – Volume I.

4. OBRAS CIVIS

4.1 EXECUÇÃO DE REDES SUB ADUTORAS DE ÁGUA

4.1.1 Localização das Obras

Os serviços necessários à execução das canalizações e obras auxiliares serão desenvolvidos nas ruas, áreas públicas, fazendas e interior de lotes particulares conforme consta dos desenhos do Projeto.

A localização será feita de acordo com os respectivos projetos, admitida, no entanto, alguma flexibilidade na escolha definitiva de posição, em face de existência de obstáculos não previstos bem como da natureza do subsolo que servirá de apoio, à critério da FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As cotas mencionadas nas especificações e nos desenhos são referidas aos RN's indicados no Projeto.

4.1.2 Descrição dos Serviços

Os serviços previstos constam de:

- ✓ Serviços preliminares e instalação.
- ✓ Locação das redes e elaboração das Notas de Serviço.
- ✓ Demolição das pavimentações das pistas dos logradouros e dos passeios onde se fizerem necessários, com separação dos materiais recuperáveis, que poderão ser usados nas reconstruções.
- ✓ Escavação para construção das redes sub adutoras de água tratada, com separação dos materiais reempregáveis e remoção dos não reutilizáveis.
- ✓ Obras, serviços e providências para proteção, sustentação, reconstrução ou desvio, onde indispensável, de canalização de água potável, redes de esgotos, água pluvial, cabos elétricos, telefônicos, etc., que possam ser encontrados ao se efetuarem as escavações, sustentação provisória ou proteção de pares de edifícios, de postes e outras eventuais instalações que possam sofrer danos em consequência da execução da obra. Os danos que ocorrerem em virtude de má execução ou falta das proteções, serão responsabilidade da CONTRATADA e por ela, reparados, às suas expensas.
- ✓ Assentamento das tubulações, construção de caixas de proteção e testes de estanqueidade.
- ✓ Construção de eventuais obras complementares ao longo das redes adutoras de água.
- ✓ Reaterro e compactação das valas das redes adutoras de água e caixas de proteção e das obras complementares eventuais, bem como o controle tecnológico necessário a perfeita execução desses serviços.
- ✓ Reconstrução de pavimentação, e, se for o caso, de passeio, recolocação de tudo o que tiver sido removido para a construção como, por exemplo: meios-fios, tampões e ralos para águas pluviais.
- ✓ Fornecimento de material a ser empregado, tampões de FºFº dos poços de visita, tubos de PVC e ferro fundido, peças e conexões de PVC e ferro fundido, destinados as redes adutoras de água, ligações prediais, conforme especificados no projeto.
- ✓ Ligações Prediais de Água

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

a) Serão executadas em obediência ao projeto, e segundo as normas estabelecidas nos itens seguintes.

b) Na composição do preço médio das ligações prediais de água; foram considerados os seguintes serviços: rompimento de pavimentos em ruas e passeios, escavação de valas, escoramento de valas, assentamento de canalização e testes; reaterro compactado da vala, recomposição dos pavimentos de rua e passeio e fornecimento de todo o material necessário.

- ✓ Obras eventuais: passagem sob ou sobre curso d'água conforme projeto.
- ✓ Reabertura do trânsito, remoção das sobras e entulhos, limpeza e reconstrução perfeita do ambiente preexistente nos locais das obras.

4.1.3 Providências Relativas ao Trânsito

Nas áreas públicas abrangidas pela construção das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos, ficando a FISCALIZAÇÃO com poderes de julgá-las. Em particular deverá ser providenciado:

- ✓ Delimitação das áreas em que serão desenvolvidos ou acumulados os materiais necessários à construção das obras previstas, obedecendo às prescrições do Código Nacional do Trânsito, do DETRAN, do Ministério do Trabalho e da Prefeitura. A delimitação será feita nos moldes prescritos pelos referidos órgãos. A sinalização adotada deverá permanecer acesa, mesmo durante as chuvas pesadas ou fortes ventanias. Nas ruas em serviço, deverão ser colocados avisos nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável de modo a causar o mínimo obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a circulação dos veículos na metade da rua, e, somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação, com desvio do trânsito dos veículos para as ruas adjacentes.
- ✓ Programação preliminar das delimitações a que se refere o item precedente, de acordo com o DETRAN.
- ✓ Construção de passadiços e proteção adequadas para livre circulação e incolumidade dos pedestres de modo a permitir o acesso dos mesmos às travessias dos logradouros, aos edifícios, lojas, etc.
- ✓ Em logradouros, nos quais a FISCALIZAÇÃO julgar necessário as valas serão cobertas com chapas metálicas, afim de permitir o livre trânsito de veículos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- ✓ Construção de passarelas adequadas, onde indispensáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO, para permitir a entrada e saída de veículos dos edifícios importantes, garagens, oficinas, hospitais, etc.
- ✓ Terminados os serviços, fazer comunicação aos órgãos competentes para reabertura do trânsito, mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.
- ✓ Todos os materiais necessários, inclusive luminárias placas metálicas para delimitação de áreas e chapas de aço para uso em vias de grande tráfego, serão fornecidos, instalados e mantidos pela CONTRATADA e seus custos deverão estar diluídos nos custos dos diversos itens constantes das planilhas.

4.1.4 Normas Gerais para Execução dos Serviços e Fornecimento de Materiais

✓ *Locação de Redes de água*

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade da locação das redes projetadas e a elaboração das respectivas Notas de Serviço, ficando condicionado o início das obras à aprovação pela FISCALIZAÇÃO das referidas notas.

O estaqueamento será feito de 20 em 20 m e fração. Deverão ser deixados pontos de referência de nível fora da diretriz dos coletores, aproximadamente a cada 200 m.

O contranivelamento será obrigatoriamente executado.

✓ *Demolição de Pavimentos*

a) Antes de qualquer obra em ruas pavimentadas, passeios ou trechos de rodovias, a CONTRATADA deverá tomar conhecimento prévio da natureza dos serviços a serem executados, objetivando as providências necessárias para a recomposição do pavimento.
b) Paralelamente aos serviços de demolição da pavimentação propriamente dita, o material retirado deverá ser removido do local, se não puder ser aproveitado posteriormente, e devidamente armazenado se ainda útil na recomposição do pavimento, (paralelepípedos, poliédricos, blockret, etc).
c) As demolições serão efetuadas de acordo com a natureza dos pavimentos existentes (ruas e passeios), por processos mecânicos (marteletes pneumáticos) quando asfalto ou concreto e manuais para os demais.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

d) A CONTRATADA será a única responsável pela integridade e conservação dos materiais reempregáveis, os quais, em qualquer caso, serão reintegrados ou substituídos de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.

A largura mínima para a demolição de pavimentos deverá seguir as recomendações abaixo:

Asfalto ..... L +10 cm
Poliédrico/Paralelepípedo..... ..... L +15 cm
Passeio cimentado ..... L +0 cm
Pré-moldado ..... L + 30 cm
Laje de Pedra..... L + 30 cm

Sendo L a largura da vala em centímetros.

✓ *Escavações*

a) A escavação da vala para construção das redes de água somente será iniciada após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

b) Os serviços serão conduzidos, conforme os melhores procedimentos técnicos sendo adotada a escavação mecanizada, e, eventualmente, a escavação manual. A FISCALIZAÇÃO determinará a extensão máxima da vala que poderá ser aberta, objetivando a imediata construção das redes, interceptores e poços de visita, reaterro das valas, recomposição do pavimento e testes.

c) A largura de vala “L”, será sempre definida pela FISCALIZAÇÃO, quando da elaboração das Notas de Serviço. A largura total da base da vala deverá ser de 80 cm maior que o diâmetro nominal da tubulação;

d) Profundidade - A profundidade da vala será definida em função do recobrimento da tubulação indicado no Projeto ou indicado pela fiscalização da Prefeitura.

e) Somente quando for absolutamente indispensável será admitido o uso de explosivos para abertura de vala. Ocorrendo a hipótese, a FISCALIZAÇÃO dará a autorização apropriada, cabendo à CONTRATADA a obtenção de todas as permissões e o cumprimento de todas as exigências legais relacionadas com o suo de explosivos. A CONTRATADA arcará com todas as responsabilidades e prejuízos decorrentes do emprego de explosivos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

f) O material resultante da escavação ou demolição que não puder ser empregado, será imediatamente removido para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O material passível de aproveitamento será depositado, provisoriamente, de um só lado da vala, a uma distância adequada, de modo a não perturbar os serviços, não comprometer a estabilidade dos taludes e não permitir a invasão da vala pelas águas das chuvas.

g) Somente após a vistoria e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, os trabalhos de escavação de qualquer trecho serão considerados terminados. Para a vistoria, a vala deverá estar limpa e desimpedida de fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer natureza.

h) Dependendo do tipo de material encontrado, as escavações a realizar compreenderão: escavações em terra ou moledo e em rocha.

✓ *Escavações em terra ou moledo*

Sob a denominação em terra ou moledo entendem-se todos os materiais que não necessitam meios especiais para a sua extração.

Incluem-se nesta classificação, além da terra propriamente dita, a piçarra, o cascalho, os xistos argilosos, o grês mole, rocha decomposta e todos os materiais semelhantes. Estão incluídos também os blocos soltos de rocha ou material duro, de diâmetro inferior a 0,30 m, aproximadamente.

A EMPREITEIRA deverá dispor de equipamento para escavação de solos moles e saturados, encontráveis abaixo do nível do lençol freático, bem como estar preparada para execução de rebaixamento de nível d'água por meio de ponteiras e ou valetas superficiais ou outro meio eventualmente necessário para as escavações programadas, ou as que vierem a ser necessárias. A necessidade de rebaixamento será determinada pela FISCALIZAÇÃO, em cada caso.

✓ *Escavação em Rocha*

Sob a denominação de rocha, entendem-se todos os materiais que necessitam de brocas, marretas ou marrões, encunhamentos, etc, para a sua extração e ainda, os blocos soltos de materiais idênticos de diâmetro aproximado maior do que 0,30 m.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

a) Qualquer processo de escavação ou depressão no fundo de vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material granular de boa qualidade.
b) Quaisquer danos causados em canalizações de água potável, redes de esgotos, água pluvial, cabos elétricos, telefônicos, esgotos sanitários, etc, ainda que não sejam por má execução ou falta de proteção, serão reparados às expensas da CONTRATADA, ficando claro que a CONTRATANTE em hipótese alguma indenizará a CONTRATADA pela execução destes reparos.
c) As escavações em rochas decompostas, pedras soltas e rocha viva devem ser feitas abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de espessura igual a indicada no a seguir.

✓ *Fundo das Valas*

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala normal.

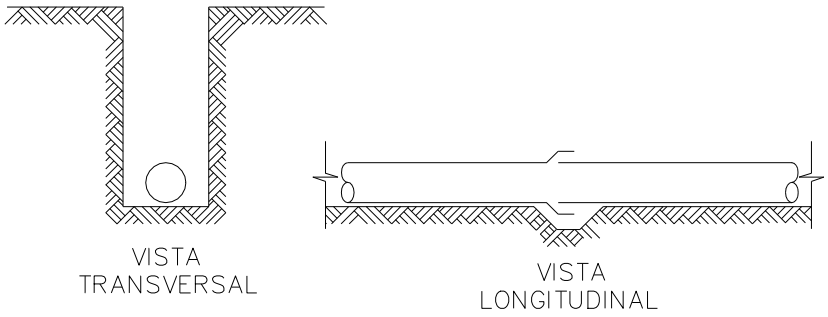
Os tipos de fundo de valas são os a seguir especificados e esquematicamente representados nas folhas seguintes:

a) normal: quando o solo oferece condições de suporte e é isento de pedras ou objetos duros.
b) normal com presença de água: quando o solo oferece condições mecânicas de suporte, porém, com presença de água.
c) em solo que não oferece condições mecânicas de suporte, sem presença de água.
d) em solo que não oferece condições mecânicas de suporte, em presença de água.
e) em solo rochoso sem presença de água.
f) em solo rochoso com presença de água.

No caso de travessias sob cursos d'água, naturais ou canalizados, serão empregados berços de concreto conforme o projeto em substituição ao material granular de "camada 2" descrita a seguir:

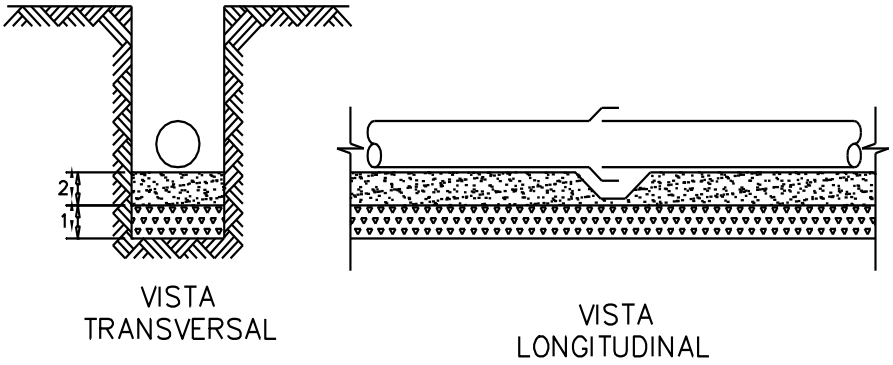
Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

a) NORMAL, QUANDO O SOLO OFERECE CONDIÇÕES MECÂNICAS DE SUPORTE E É ISENTO DE PEDRAS OU OBJETOS DUROS

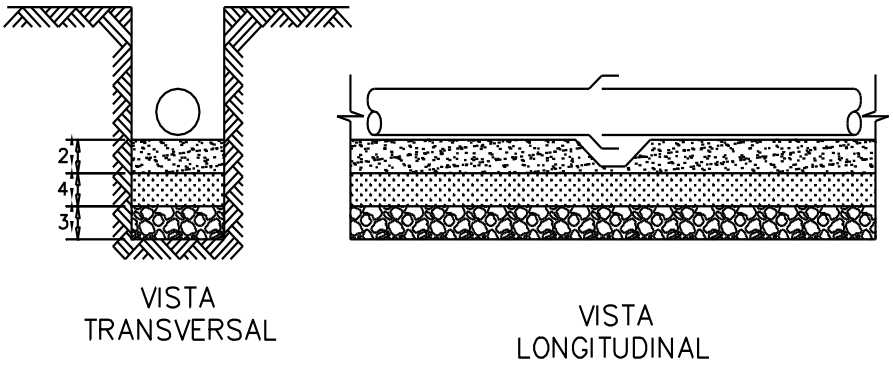


b) **NORMAL COM NORMAL COM PRESENÇA DE ÁGUA: QUANDO O SOLO OFERECE CONDIÇÕES MECÂNICAS DE SUPORTE, PORÉM, COM PRESENÇA DE ÁGUA.**

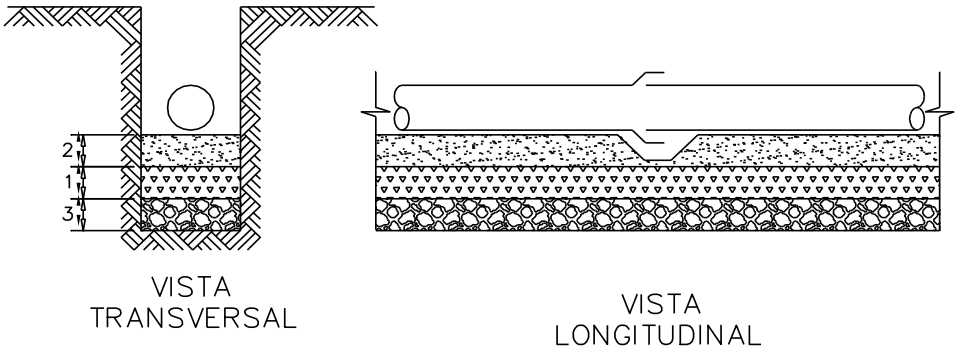
Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br



c) EM SOLO QUE NÃO OFERECE CONDIÇÕES MECÂNICAS DE SUPORTE, SEM PRESENÇA DE ÁGUA

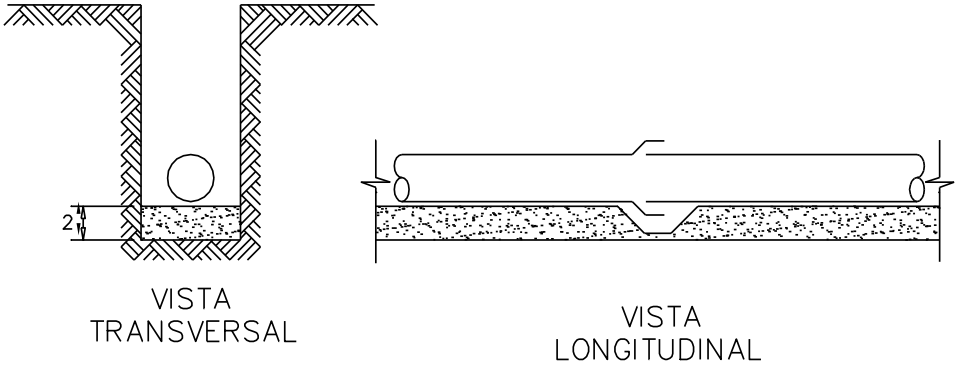


d) EM SOLO QUE NÃO OFERECE CONDIÇÕES MECÂNICAS DE SUPORTE EM PRESENÇA DE ÁGUA

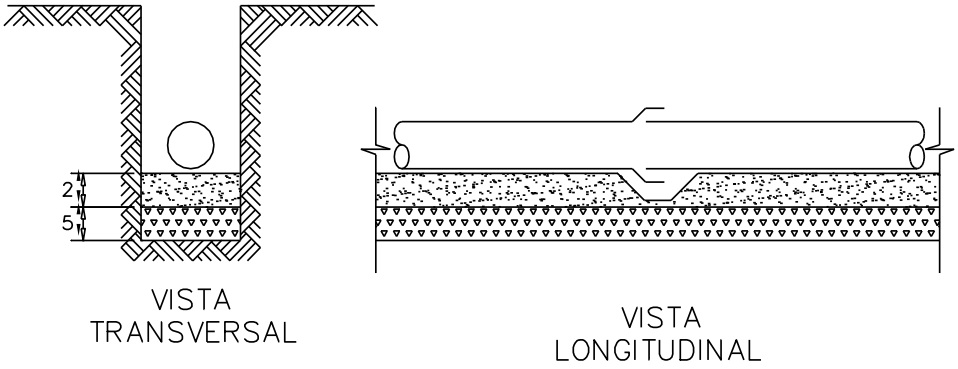


Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

e) EM SOLO ROCHOSO SEM PRESENÇA DE ÁGUA



f) EM SOLO ROCHOSO COM PRESENÇA DE ÁGUA



Tab. Nº 1 - Especificação das Camadas de Fundo de Vala

Camada	Especificação
1	Brita 1 ou 2 envolta em tecido geotextil (Bidim OP-15, ou similar), com espessura de 10 cm.
2	Material granular classificado de acordo com a NBR-7367, item 5, desta tabela, espessura conforme tabela seguinte.
3	Pedra de mão arrumada para estabilização do terreno, de forma a elevar sua resistência acima de 0,5 kg/cm^2 para que não deforme sob a ação da compactação do solo, espessura necessária para atingir a resistência indicada.
4	Minério de ferro, fundo de pedreira, etc para regularização da superfície da camada de pedra de mão, espessura variável.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5	Brita 1 ou 2, espessura de 10 cm.

Tab. Nº 2 - Camada de Areia ou Material Granular

Espessura da Camada 2 em Função do Diâmetro

Diâmetro(DN)	Espessura(cm)
150	20
200	20
250	20
300	25
350	25
400	25

✓ *Esgotamento*

Quando a escavação atingir o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que sejam feitos os testes.

✓ *Escoramento*

a) Em toda vala com profundidade superior a 1,50 m, será obrigatório o escoramento. A EMPREITEIRA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO providenciará sob sua responsabilidade, o escoramento adequado das valas ou escavações em geral, de modo a garantir a incolumidade das pessoas, evitar danos a terceiros e possibilitar o normal desenvolvimento dos trabalhos.

A FISCALIZAÇÃO, em qualquer tempo, poderá exigir a apresentação de memória de cálculo referente ao escoramento utilizado, caso a EMPREITEIRA queira usar escoramentos diferentes dos recomendados pela CONTRATANTE.

b) Considerações específicas em relação às redes adutoras de água:

Os tipos de escoramento usualmente considerados são:

✓ *Pontaleteamento*

Com pranchões de 0,04 x 0,30 m, espaçados de no máximo 1,35 m e contraventados com eucalipto de ϕ 0,12 m.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- ✓ *Descontínuo*

  Com pranchões de 0,04 x 0,30 m, espaçados de no máximo 0,30 m, travados horizontalmente por longarinas de 0,075 x 0,15 m em toda a sua extensão e contraventados com eucalipto de ϕ 0,12 m, cada 1,35 m.

- ✓ *Contínuo*

  Com pranchões de 0,04 x 0,30 m, unidos um aos outros, travados horizontalmente por longarinas de 0,075 x 0,15 m em toda a sua extensão e estroncados com eucalipto de ϕ 0,12 m, espaçados de 1,35 m.

- ✓ *Com estacas pranchas metálicas leves "U" 25 x 05 cm cravadas com auxílio de Poclain ou equipamento equivalente e contraventadas com peças de madeira tal como indicado no escoramento contínuo.*

c) Considerações específicas em relação às redes adutoras, se houver:

Os escoramentos necessários estão indicados em cada trecho das redes sub adutoras de água tratada, nos desenhos do projeto.

Os tipos de escoramento considerados foram:

- ✓ *Descontínuo*

  Serão compostos de pranchões, longarinas e estroncas de madeira.

- ✓ *Contínuo*

  Serão compostos de estacas prancha, longarinas e estroncas metálicas.

- ✓ *As estacas prancha metálicas deverão ser cravadas com equipamento apropriado, tipo bate-estacas e poderão ser retiradas com retroescavadeira, tipo Poclain ou similar.*

d) A vala somente será considerada escorada para efeito de pagamento, quando o escoramento for sendo removido no mesmo tempo que o reaterro seja completado. Somente quando a

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

profundidade for igual ou inferior a 1,50 m (um metro e meio) o escoramento poderá ser totalmente removido.

✓ *Assentamento das Tubulações*

a) Os tubos devem ser transportados até a vala, manualmente ou em caminhões, apoiados sobre sarrafos, com as bolsas livres. Devem ser dispostos ao longo da vala, também, com as bolsas livres, ou seja, apoiados ao longo da geratriz inferior, sobre local livre de pedras ou objetos salientes.

   Devem permanecer neste local o menor tempo possível a fim de evitar acidentes e deformações.

b) A descida dos tubos na vala deve ser manualmente, sem arrasto.

c) Os tubos devem ser colocados com a sua geratriz inferior coincidindo com o eixo da vala e berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

e) Devem ser montados, de preferência, com as bolsas dos tubos voltados para montante, para serem acoplados às pontas dos tubos subsequentes.

f) Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado, afim de evitar entrada de elemento estranho na tubulação.

✓ *Caixas de registros e ventosas*

a) As caixas de registros e ventosas serão executados de acordo com os projetos e especificações técnicas.

   Deverão ser construídos rigorosamente conforme estabelecido, envoltos em lona plástica e solo impermeável, conforme especificado, para evitar infiltrações.

b) As caixas serão providas de dreno de fundo, tipo dreno seco, conforme especificado nos projetos técnicos.

Sempre que houver disponibilidade de redes de drenagem próxima as caixas construídas, deverão serem previstas tubulações de drenagem de fundo das caixas direcionadas para as redes de drenagem existentes, ou cursos de água.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

✓ *Reaterro de Valas*

a) Antes de iniciar o aterro da tubulação, será verificado pela CONTRATADA, com a FISCALIZAÇÃO presente, se não há tubo com defeito ou mesmo trinca ou quebras.

b) O aterro será executado com material apropriado, proveniente da escavação da vala ou de empréstimo. O será feito em camadas sucessivas que serão devidamente compactadas com o grau de umidade de 97% (noventa e sete por cento) do Proctor Normal.

Decorrido um tempo conveniente, será efetuado o serviço de reconstrução da pavimentação preexistente. No caso de vias sem pavimento o grau de compactação será tal que a densidade do aterro seja aproximadamente a mesma das paredes da vala.

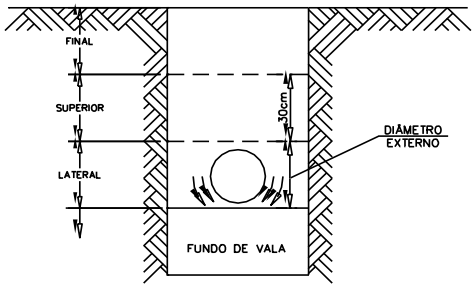
O reaterro deverá ser executado em três etapas distintas: lateral, superior e final, conforme desenho 1, seguinte.

O solo do reaterro lateral (desenho 2) deve ser colocado em volta da tubulação e compactado manualmente em ambos os lados simultaneamente, em camadas não inferiores a 10 cm, sem deixar vazios sob a tubulação. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente procurando-se preencher todos os vazios. O material utilizado deve ser de acordo com a NBR-7367, item 5, tabela 2.

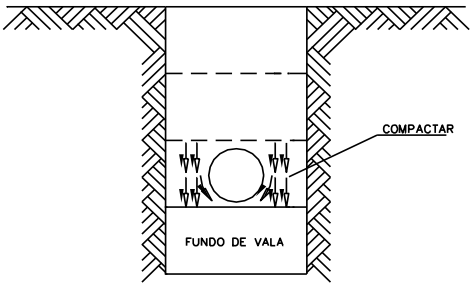
O reaterro superior (desenho 3) deve ser feito com material selecionado, sem pedras ou matacões, em camadas de 10 a 15 cm, compactando-se manualmente apenas a regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A região diretamente acima da tubulação não deve ser compactada, para evitar deformações nos tubos. Não é admitido despejar o solo do reaterro na vala nesta etapa. Ele deve ser puxado em pequenas porções para evitar matacões ou pedras.

O reaterro final (desenho 4) deve ser lançado em camadas sucessivas, de 20 a 30 cm, e compactadas de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais das valas com grau de compactação de 97%, até a altura da sub-base do pavimento da via (quando for o caso). A partir daí deverá ser feita a recomposição do pavimento com as especificações e técnicas inerentes ao mesmo.

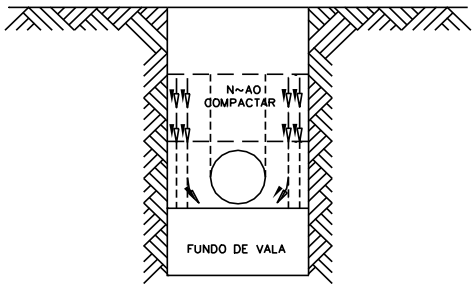
Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br



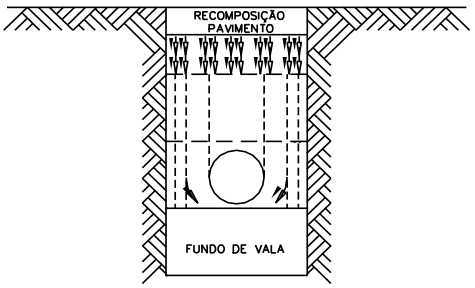
DESENHO Nº 1



DESENHO Nº 2



DESENHO Nº 3



DESENHO Nº 4

✓ *Recomposição de Pavimentos*

a) A CONTRATADA será a única responsável pela conservação dos materiais reempregáveis, cabendo-lhe substituir os que faltarem ou tiverem sido danificados, de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.

b) A reconstrução somente será iniciada quando as condições de compactação do aterro atenderem as especificações do item correspondente. A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, boca de lobo, etc, eventualmente demolidos ou removidos por exigência dos serviços.

c) Na hipótese de, por exigência da obra (atestada pela FISCALIZAÇÃO) serem danificados passeios, sua reconstrução será obrigatória pela CONTRATADA, com utilização do mesmo

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

tipo de material e mão de obra do preexistente. A FISCALIZAÇÃO fornecerá, em cada caso, as especificações a serem seguidas.

d) Recomposição de Pavimento Asfáltico: Quando não houver nenhuma especificação ou condição especial adotar-se-á esta especificação para pavimento asfáltico:
   - Sobre a vala apiloada e com grau de compactação aprovado, será executada a base com espessura mínima de 20 cm, com material aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
   - Após o acabamento a base ficará no mínimo, 4,5 cm abaixo do revestimento primitivo. Esta base deverá ter CBR superior a 70. Terminada a compactação a base receberá completa imprimação com ligante apropriado. A seguir, será executado o revestimento tipo concreto betuminoso, usinado a quente, com espessura adequada. A distribuição do concreto betuminoso será feita de maneira homogênea e a compactação final será com rolo compressor tipo Tandem, de 12 toneladas.

e) A recomposição dos pavimentos deverá acompanhar os comprimentos de canalização assentadas, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado.

✓ *Transporte Especial de Material Escavado*

Em ruas de tráfego intenso, grande concentração de casas comerciais, de localização de prédios educacionais ou públicos, a critério da CONTRATANTE, esta poderá exigir o transporte de todo o material escavado, de forma a deixar a pista completamente desimpedida, a menos do local da vala.

Este material poderá ser transportado para um depósito anteriormente preparado ou para bota-fora.

4.1.5 Teste Hidrostático

O teste hidrostático será executado pelo Construtor em presença da Prefeitura/SAAE.

O sistema de teste será definido pelo Município quando da realização do mesmo, de modo que seja conseguida a pressão de teste prevista no Projeto para os diversos trechos, no tempo determinado.

4.1.6 Cadastramento das Redes adutoras

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Será executado pela CONTRATADA o cadastro das redes adutoras de água, incluindo, se for o caso, modificações introduzidas em outras redes de água existentes no trecho. O cadastro será feito em obediência às normas para cadastramento do CONTRATANTE em fichas e os respectivos desenhos.

O pagamento das medições ficará condicionado à apresentação das fichas de cadastro e os desenhos, ambos visados pelo Engenheiro fiscal da obra.

A ficha será preenchida conforme instruções e modelo fornecidos.

4.1.7 Controle de Compactação

Os serviços de controle tecnológico de compactação, inclusive da camada de argila que envolve os poços de visita, serão efetuados pela CONTRATADA, sendo obrigatória suas apresentações para liberação das medições correspondentes aos trechos em execução.

Na eventualidade dos serviços de compactação a cargo da CONTRATADA se apresentarem dentro de um nível de amostragem, aleatório, fora dos parâmetros técnicos especificados, o CONTRATANTE contratará diretamente com empresas especializadas, e às expensas da CONTRATADA titular, os serviços de controle tecnológico necessários.

4.1.8 Limpeza e Desinfecção

A limpeza e desinfecção do interior das canalizações de Água Tratada deverão ser executadas utilizando-se água potável contendo uma concentração de 50 miligramas por litro de cloro livre, que deverá permanecer no interior das canalizações durante, pelo menos 24 horas.

4.1.9 Geral

Nos casos não explicitados nessa especificação especiais aplica-se no que couber a Especificação Geral de obra do CONTRATANTE.

4.1.10 Materiais

Os materiais a serem empregados nas redes de adutoras de água estão indicados nos desenhos do projeto.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A substituição de qualquer um deles só poderá ser feita antes do processo licitatório, mediante justificativa técnica e econômica previamente aprovada pela CONTRATANTE, após o que a CONTRATANTE dará seu parecer por escrito, para conhecimento de todos os licitantes.

4.1.11 Materiais da Rede Adutora de Água

- ✓ Tubos e conexões de PVC rígido, com junta elástica, conforme NBR-7665/99 (Defofo).
- ✓ Tubos Ferro Fundido Linha Água

NBR 7675:2005 Tubos e Conexões de Ferro Fundido Dúctil e Acessórios para sistemas de adução e distribuição de água.

4.1.12 Materiais para Ligações Prediais

- ✓ Tubos e conexões de PVC rígido, com junta soldável conforme NBR-5647.
- ✓ Tubos e conexões de PEAD rígido, inclusive cavaletes de PVC rígido, conforme NBR-8417.

4.1.13 Materiais para Caixas de proteção de registros e ventosas

- ✓ Tijolos maciços requeimados, conforme norma NBR-7170 - "Tijolo maciço cerâmico para alvenaria" e NBR-8041 - "Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Forma e dimensões".
- ✓ Concreto moldado "in loco" e para anéis de concreto.
- ✓ Tampões de ferro fundido dúctil, articulado, Ø 600mm, classe de ruptura maior que 400 kN para poços de visita, conforme NBR 10160/2005, com a inscrição na tampa "ÁGUA POTÁVEL".

4.2 TANQUE DE CONTATO, RESERVATÓRIOS E UTR

4.2.1 Locação de redes e interligação de unidades

Compreende a locação de redes e interligações com elaboração de notas de serviço, locação de faixa definida em projeto, onde serão construídas as unidades previstas para a obra, rigorosamente de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondentes. Os serviços incluem as anotações nas cadernetas de campo e a confecção de desenhos onde deverão constar todos os pontos notáveis, inclusive aqueles que não constarem das plantas de locação.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Para a execução, a CONTRATADA deverá dispor de mão-de-obra de topógrafo e auxiliares.

Este serviço será medido com base no metro linear efetivamente locado e pago aplicando-se a este o preço contratual.

4.2.2 Locação de Estruturas

Compreende a locação de estruturas conforme projeto, rigorosamente de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondentes. Os serviços incluem o fornecimento de material necessário às demarcações que deverão ser preservados até o final da construção.

Este serviço será medido com base na área medida em planta e pago aplicando-se a esta o preço contratual.

4.2.3 Cadastro de Redes e/ou Interligação

Compreende elaboração de cadastro detalhado, de todas as redes e/ou interligação, em pranchas e/ou fichas, onde deverão constar todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de tubulação, peças especiais empregadas, amarração de todos os pontos notáveis e quaisquer outros serviços de utilização pública que cruzam a rede.

Este serviço será medido com base na extensão de tubulação cadastrada e pago aplicando-se a esta o preço contratual.

5. INFORMAÇÕES GERAIS PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1.1 Limpeza Manual com Capinação e Raspagem do Terreno

A área para implantação da unidade deverá estar isenta de vegetação. Se a área estiver recoberta por vegetação rasteira, mato ralo ou arbusto, esta limpeza será caracterizada como limpeza manual com capinação e raspagem do terreno. O material retirado deverá ter destinação apropriada.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A área deverá estar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

Os serviços de limpeza com capinação e raspagem do terreno serão medidos em função da área efetivamente trabalhada, sendo pagos pela aplicação desta ao preço unitário contratual, que deverá remunerar todos os recursos necessários ao desmatamento, à escavação, carga e descarga em bota fora, necessidade de utilização de caçambas, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias ou de equipamentos.

5.1.2 Locação de Estruturas

Compreende a locação de estruturas conforme projeto, rigorosamente de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondentes. Os serviços incluem o fornecimento de material necessário às demarcações que deverão ser preservadas até o final da construção.

Este serviço será medido com base na área medida em planta e pago aplicando-se a esta o preço contratual.

5.2 MOVIMENTO DE TERRA

As especificações seguintes são genéricas e abrangem todo o tipo de solo.

5.2.1 Condições Gerais de Escavação

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

As escavações necessárias à execução das fundações e das demais obras permanentes deverão ser realizadas de modo a não ocasionar riscos à vida, à segurança de terceiros ou danos à propriedade, devendo observar rigorosamente as condições de estabilidade, segurança e controle geotécnico. Deverão, ainda, atender às disposições da Norma Regulamentadora NR-18, bem como às normas técnicas pertinentes, em especial as ABNT NBR 9061, ABNT NBR 12266, ABNT NBR 17015, além de outras normas correlatas aplicáveis.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A execução das escavações implicará na responsabilidade integral, pela resistência e estabilidade das mesmas, por parte da CONTRATADA.

Os trabalhos de escavação serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

5.2.2 Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências citadas anteriormente, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

i. Escavação em Material de 1º categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da camada superficial de terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

A escavação deste tipo de material deverá ser feita mecanicamente salvo no caso de proximidade de interferência cadastrada ou detectada ou em locais com autorização da FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Nesta categoria são incluídos: solo de qualquer tipo, rochas em adiantado estado de decomposição e pedras soltas.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

Os trabalhos serão medidos por metro cúbico de vala escavada, respeitando-se as dimensões de projeto e a extensão efetivamente executada. Adotar-se-á aproximação centesimal para a medição.

O pagamento será feito aplicando-se o preço contratual ao volume medido.

ii. Escavação em Material de 2º categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os trabalhos serão medidos por metro cúbico de vala escavada, respeitando-se as dimensões de projeto e a extensão efetivamente executada. Adotar-se-á aproximação centesimal para a medição.

O pagamento será feito aplicando-se o preço contratual ao volume medido.

5.2.3 Acerto e Verificação do Nivelamento de Fundo de Valas

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, apiloado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de –2% a +3%.
Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os trabalhos serão medidos após a conclusão de todas as etapas necessárias considerando-se a largura da vala determinada pelo projeto e a extensão efetivamente executada.
Como unidade de medição será adotado o metro quadrado, com aproximação centesimal.
O pagamento será feito aplicando-se o preço contratual à área medida.

5.2.4 Reaterro de Valas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e as tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O reaterro das valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até a pressurização da linha para os testes de estanqueidade.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os trabalhos serão medidos por metro cúbico de vala reaterrada, respeitando-se as dimensões de projeto e a extensão efetivamente executada. Adotar-se-á aproximação centesimal para a medição.

O pagamento será feito pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, que deverá remunerar o fornecimento, carga, transporte, espalhamento, conveniente umidecimento ou aeração do material, bem como os equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços.

5.2.5 Serviços de Escavação

a) Generalidades

Cortes são segmentos de projeto cuja implantação requer a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos e no interior dos limites das seções do projeto ("off-set").

As operações de cortes compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas e dimensões da terraplanagem indicada no projeto;
- Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora;
- Retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente definidos, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

b) Materiais

- Objetivo

As especificações de que trata este item são aplicáveis a todas as escavações, sejam elas destinadas a escavação de estruturas para fundações ou áreas de empréstimos, ou quaisquer outras necessárias para execução das obras.

Elas se referem aos serviços de escavação, em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo da CONTRATADA, de modo a permitir a execução das obras empreitadas, e das

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

estruturas correlatas, conforme especificações inerentes a cada projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Classificação dos Materiais: a classificação dos materiais deverá ser feita de acordo com a descrita no item 3.3.1 e é resumida na sequência.

i. Materiais de 1º Categoria

Consiste na escavação de todos os tipos de solos, cascalhos e pedras soltas, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

ii. Materiais de 2º Categoria

Compreende a escavação de rochas fraturadas, que não podem ser escavadas com os equipamentos convencionais, sem uma prévia escarificação com trator D-8, adequadamente equipado, ou similar, **mas que não requerem o uso contínuo de explosivos**.

c) Explosivos

Denomina-se explosivo, para efeito desta especificação, toda substância que provoque forte explosão, decompondo-se em gases com produção de calor e pressão utilizáveis para as necessidades de construção e/ou remoção de materiais. Deverão ser observados os seguintes critérios:

- Armazenagem e transporte – as cargas de ignição, espoletas e detonadores de qualquer classe, não deverão ser armazenados ou transportados nos mesmos locais ou veículos em que se armazenem ou transportem a dinamite e demais explosivos. A localização, o projeto e a organização dos paióis, os métodos de transporte dos explosivos, e em geral, as precauções que deverão ser tomadas para prevenir acidentes, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO; esta aprovação, porém não exime a CONTRATADA de sua responsabilidade em caso de acidente;
- Utilização – o uso de explosivos está condicionado a aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO, sendo permitido o seu emprego desde que tenham sido tomadas as medidas necessárias de proteção às pessoas, às obras e às propriedades públicas e privadas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para sua análise e aprovação, um programa do uso de explosivos para a execução das obras, objeto do contrato.

d) Equipamentos

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços sob as condições especificadas e com a produtividade requerida.

A seleção do equipamento obedecerá às seguintes indicações:

- Corte em solo – serão empregados tratores equipados com lâminas ou escavadores conjugados com transportes diversos. A operação incluirá a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores para a operação de "pusher".
- Corte em Rocha – serão utilizados perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para operação de limpeza da praça de trabalho e escavadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação serão utilizados explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha a escavar e às condições de canteiro.

e) Execução

A execução de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à CONTRATADA e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros em conformidade com o projeto.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os trabalhos de escavação serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

5.2.6 Corte/Aterro Compensado

- Constitui o serviço de terraplenagem para construção de plataformas de fundação, pátios de manobra, corredores de tráfego, que é caracterizado pela escavação (remoção do terreno natural) seguida de translado do material para aterramento das áreas de cotas inferiores adjacentes, buscando o fechamento do terraplano nos níveis pré-estabelecidos no projeto.
- O serviço só será executado se previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que se encarregará de examinar a qualidade do material escavado e aprovará o seu aproveitamento para execução das áreas de aterro.
- Os serviços de escavação e aterro serão executados em conformidade com o que estabelecem as especificações técnicas para os sub-ítens 3.3.4 e 3.3.13 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os trabalhos de corte/aterro compensado serão medidos segundo o volume efetivamente executado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

5.2.7 Expurgo (Remoção da Camada Vegetal)

Concluídos os trabalhos de desmatamento e limpeza do terreno, iniciar-se-ão os trabalhos de raspagem da camada superficial do mesmo, numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis a critério da FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Esses trabalhos serão executados nas obras de edificações, nas áreas de empréstimo e do canteiro.

Na raspagem feita nas áreas de empréstimo, deverá ser removida a camada superficial, cujo material não seja aproveitável para a construção, remover-se-á a camada superior imprestável para fundação, ou que seja inconveniente como superfície de contato com as águas em movimento.

Após a raspagem, o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação e água.

Os trabalhos serão medidos em volume, tomando-se como unidade o metro cúbico. A medição será feita com base em seções topográficas realizadas antes e depois das operações da raspagem.

O pagamento será feito pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, que deverá remunerados recursos necessários à raspagem, carga, transporte e descarga e acomodação do material em bota-fora, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias ou de equipamentos.

5.2.8 Carga Manual (Material em Geral) sem Manuseio e Arrumação do Material

Compreende os serviços de carga manual de material em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

Subentende-se como material em geral, o que não exige manuseio e arrumação da carga, todo material solto de construção, tais como: terra, brita, cimento a granel e outros.

Para efeito de medição a mesma será feita pela capacidade de carga da unidade transportadora, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela FISCALIZAÇÃO de obras em cada caso.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

No caso específico de material resultante de escavação, o volume de carga deverá ser igual ao somatório do volume escavado mais empolamento.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do material carregado ao qual se aplicará o preço contratual.

5.2.9 Carga/Descarga Mecânica (Mat. em Geral) sem Manuseio e Arrumação do Material

Compreende os serviços de carga mecânica de material em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

Subentende-se como material em geral, o que não exige manuseio e arrumação da carga, todo material solto de construção, tais como: terra, brita, cimento a granel e outros.

Para efeito de medição a mesma será feita pela capacidade de carga da unidade transportadora, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela FISCALIZAÇÃO de obras em cada caso.

No caso específico de material resultante de escavação, o volume de carga deverá ser igual ao somatório do volume escavado mais empolamento.

5.2.10 Espalhamento de Solo em Bota-Fora

Compreende o espalhamento de material de escavação em bota-fora com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acesso à medida que se tornarem necessários.

Critério de medição: pelo volume de material escavado espalhado, identificado com o valor medido para escavação correspondente.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao valor medido.

5.2.11 Momento Extraordinário de Transporte

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte além da distância de transporte máxima pré-fixada, em quilômetros.

O momento extraordinário de transporte de materiais, das escavações ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, filtros, revestimentos de estrada e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais imprópria ou excedente de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salva materiais impróprios das áreas de empréstimo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.2.12 Transporte de Material

Transporte Manual (Terra, Areia, Entulho, Pedra Britada Pedregulho)

Compreende o transporte manual com carrinho de mão, incluindo carga e descarga. A distância de transporte é a especificada nas planilhas de quantidades.

A medição é será feita pelo volume transportado, medido pela capacidade de carga do carrinho, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela FISCALIZAÇÃO para cada caso.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

Transporte de Material em Geral, a Granel

Compreende o transporte em caminhões de materiais em geral, a granel.

A medição é feita pelo produto do volume do material pela distância média de transporte, em caminhão basculante – 184 HP, entre os locais de carga e descarga.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

5.2.13 Construção de Aterros Compactados Mecanicamente

a) Objetivo

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O objetivo a que se destina esse capítulo das Especificações é o de normalizar todas as operações, métodos e meios para construir sobre o terreno de fundação, devidamente preparado, os aterros de acordo com o indicado nos desenhos, prescritos nesta Especificação e ordenado pela FISCALIZACAO para cada caso.

As presentes Especificações não assumem caráter inflexível, sendo viável sua alteração, a critério da FISCALIZACAO, no decorrer dos trabalhos.

Os aterros compactados deverão ser constituídos obedecendo-se aos tipos de materiais indicados nos desenhos, nestas Especificações, ou como determinado pela FISCALIZACAO.

b) Generalidades

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos, mão-de-obra e materiais necessários à construção do aterro.

A CONTRATADA deverá proceder aos ensaios dos materiais disponíveis atendendo os critérios de projeto e a FISCALIZACAO observará os tratamentos, lavagem e planejamento que porventura sejam necessários para o atendimento dos critérios de projeto.

As áreas destinadas à implantação dos terraplenos deverão ser expurgadas de acordo com os desenhos de projeto e a orientação da FISCALIZACAO, segundo estas Especificações. Após o expurgo ter atingido condição satisfatória, e antes do início do lançamento do aterro, deverá ser procedida uma limpeza rigorosa, com remoção de todo o material solto, bolsões de solos moles de areia. Após essa limpeza, o solo da superfície de escavação deverá ser escarificado até uma profundidade de cerca de 10 a 20 cm, com correção de umidade, gradeado e compactado até atingir um grau de compactação maior ou igual a 95% do proctor normal. Essas operações deverão anteceder imediatamente o lançamento do aterro compactado, a fim de evitar exposições prolongadas e nocivas.

Concluídos os serviços de preparação da fundação, será necessário obter a aprovação da FISCALIZACAO antes do início da construção do maciço.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

c) Aterro

Após o lançamento, os materiais serão espalhados em camadas contínuas, aproximadamente horizontais. A espessura das camadas, após a compactação, não deverá ultrapassar 15 cm, quando usados rolos pé-de-carneiro, ou 20 cm quando usados rolos pneumáticos (camada final).

A superfície de cada camada compactada será escarificada antes do lançamento do material que formará a camada seguinte. Se na opinião da FISCALIZACAO, a superfície das fundações em solo ou a superfície de qualquer camada se apresentar muito seca de modo que não garanta uma boa ligação com a camada subsequente, a superfície deverá ser umectada e trabalhada com arado de discos para escarificação ou outro equipamento apropriado que satisfaça a FISCALIZACAO, sendo isto feito até uma profundidade tal que a umidade seja satisfatória e que garanta boa ligação com a camada seguinte. Qualquer camada que não possa ser trabalhada de modo a se obter um resultado satisfatório, deverá ser removida e recolocada às expensas da CONTRATADA. Logo que possível, após o início do aterro de qualquer seção de maciço, serão mantidas inclinações transversais, não inferiores a 3%, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuvas, evitando-se, assim, a formação de poças d'água.

Quando houver iminência de chuvas, a CONTRATADA deverá manter todas as superfícies seladas, com exceção daquelas que estão na área de imediata colocação.

d) Equipamentos para construção de terraplenos

i. Generalidades

Para a compactação do aterro, deverão ser usados rolos pés-de-carneiro, do tipo convencional, com dispositivo para variar o seu peso em função dos resultados obtidos nas primeiras camadas compactadas. Os tratores ou outras máquinas devem ter potência suficiente para mover os rolos segundo uma velocidade ótima. As características e a eficiência dos equipamentos de compactação estarão sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Se mais de um rolo for usado, todos deverão ser do mesmo tipo e basicamente com as mesmas características.

ii. Rolos Pés-de-Carneiro

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os rolos pés-de-carneiro devem ser carregados com lastro tal que a pressão obtida nos pés seja no mínimo de 30 kg/cm^2. Os rolos devem ser equipados com pneus de alta pressão, no mínimo com 90 PSI, e ter caixa adequada para lastro tal que a carga por roda possa variar de 9 t a 12,5 t. A velocidade desse equipamento deve ser inferior a 6 km/h.

iii. Rolos Vibratórios Lisos

Os rolos vibratórios lisos devem ter peso total superior a 4(quatro) t, frequência de vibração da ordem de 1500 ciclos/minuto, e serem capazes de trabalhar com velocidade entre 3 a 5 km/h. Poderão ser usados no filtro horizontal.

iv. Tratores de esteira

Os tratores de esteira usados na compactação de enrocamentos e aterros localizados devem ter um peso mínimo de 18 t.

v. Compactadores mecânicos manuais

Nas áreas onde o uso de rolos ou tratores for impossível, empregar-se-ão compactadores mecânicos manuais e a compactação deverá ser tal que o produto acabado satisfaça as condições requeridas.

vi. Alternativa de equipamento

A CONTRATADA poderá apresentar proposta, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para uso de equipamentos diferentes dos especificados.

Nesse caso, deverá fazer uma demonstração dos novos equipamentos, com o objetivo de se verificar se os requisitos mínimos de trabalho serão atingidos. Deverão, pois, ser executados ensaios de campo à expensas da CONTRATADA e sob o controle técnico de FISCALIZAÇÃO.

e) Controle de compactação

i. Material de aterro

Estima-se que o material de aterro possa ser compactado na faixa de umidade especificada com 6 ou 8 passadas do rolo pé-de-carneiro especificado.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Se a camada de solo não apresentar a umidade e o grau de compactação dentro das faixas especificadas, dever-se-á proceder à correção de umidade por umidecimento ou por secagem, para homogeneização do material, com revolvimento e posterior recompactação.

Se uma camada de solo apresentar umidade dentro do intervalo especificado e grau de compactação insuficiente, deverá ser compactada até se atingir o mínimo grau de compactação especificado. O número de ensaios apresentando o valor mínimo do grau de compactação deve ser menor que 15% do total de ensaios.

Os serviços de compactação mecânica serão medidos nos locais, pelo volume efetivamente compactado e serão pagos com base no preço unitário contratual, que deverá remunerar o fornecimento de todos os equipamentos e mão-de-obra necessários à sua execução.

5.2.14 Areia Adquirida

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos, e apresentar umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, para a utilização específica.

5.2.15 Escavação Manual de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Caso haja qualquer dano nas interferências antes citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e dimensões, natureza e topografia do terreno.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Os materiais não aproveitados serão transportados pela CONTRATADA e levados ao bota-fora conforme especificado no item 3.3.7.

Os trabalhos de escavação manual serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

5.2.16 Escavação Manual em Solo de Qualquer Natureza, Exceto Rocha

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

Deverão ser obedecidas as especificações descritas no item 3.3.10.

Os trabalhos de escavação em solo, exceto rocha, serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

5.3 ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.3.1 Considerações Gerais

Compreende o fornecimento, o transporte e a aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários para o preparo e lançamento de concreto composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

Quando necessário e indicado pela FISCALIZAÇÃO, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros que serão objeto de medição específica.

O concreto deverá ser dosado racionalmente a partir da resistência definida no projeto, do tipo de controle e das características físicas dos materiais componentes.

A dosagem do concreto poderá ser feita em betoneiras, preparada no local da obra ou recebida pronto para emprego imediato. Quando preparada no local da obra, a mistura volumétrica deverá conter uma quantidade inteira de sacos de cimento, podendo ser dosada empiricamente, mas de modo a obter um concreto durável, com resistência (aos sete dias) indicada na planilha de quantitativos e de bom aspecto, devendo neste caso satisfazer às Especificações NBR-6118 da ABNT.

Todos os dispositivos destinados à medição para o preparo do concreto deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Todo o cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original, devendo ser armazenado em local protegido contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos durante um tempo que não comprometa sua qualidade.

Dadas às características peculiares de comportamento do cimento, eventuais misturas de diferentes marcas ficarão na dependência de uma aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os agregados a serem utilizados deverão atender às Especificações da ABNT e às Especificações do SAAE Guanhães.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto será areia natural, isto é, de origem quartzosa, de grãos angulosos, superfície áspera com granulometria recomendada em projeto ou indicada pela FISCALIZAÇÃO.

O agregado graúdo poderá ser de seixo rolado ou pedra britada não calcária. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme e uma resistência própria superior à resistência do concreto. Os agregados serão divididos em classes conforme a seguir, e usados conforme indicado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

- Brita nº 1, diâmetro máximo de 19 mm.
- Brita nº 2, diâmetro máximo de 38 mm.
- Brita nº 3, diâmetro máximo de 50 mm.

O armazenamento dos agregados deverá ser feito em locais que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, óleos, terra, etc.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento.

Os materiais serão colocados obedecendo à sequência definida pelas normas, ou seja:

1º Uma parte de água deverá ser colocada antes dos materiais secos.

2º Parte do agregado graúdo.

3º Cimento.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

4º Areia.

5º Restante da água.

6º Restante do agregado graúdo.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a:

- Betoneira de eixo vertical: 1 minuto.
- Betoneira tipo basculante: 2 minutos.
- Betoneira de eixo horizontal: 1,5 minuto.

Para a execução de concreto ciclópico, deverá ser adicionado a um concreto preparado como atrás descrito com resistência superior a 11,0 MPa, um volume de 30 % de pedra de mão.

As pedras deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato com pedras adjacentes e não possibilitem a formação de vazios.

Os serviços de lançamento e aplicação de concreto só deverão ser iniciados mediante autorização da FISCALIZAÇÃO e deverão seguir as normas da ABNT, quanto à altura de lançamento, a fim de não haver segregação da mistura.

O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente com o uso de vibradores de imersão previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os vibradores deverão ser empregados em posição vertical, devendo-se evitar seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura.

A cura deverá ser controlada por um período mínimo de 7(sete) dias, com proteção eficiente do concreto contra a ação do sol, do vento e da chuva.

5.3.2 Concreto Estrutural – Preparo Em Betoneira

Compreende o preparo em betoneira de concreto estrutural, com fck de acordo com o especificado no projeto estrutural, incluindo todo o equipamento necessário.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas no projeto estrutural.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características dimensionais das peças a serem concretadas.

O preparo do concreto poderá ser através da central de concreto instalada em canteiro, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações da umidade dos agregados, para correção do fator água/cimento.

Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Os serviços serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, medido em projeto, definido pelas dimensões das peças concretadas, segundo sua classe e resistência, sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual, que deverá remunerar inclusive correções de eventuais defeitos de concretagem.

5.3.3 Concreto Simples – Preparo em Betoneira

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Compreende o preparo em betoneira de concreto simples com consumo de cimento de 150 ou 210 Kg/m³, conforme especificado em planilha de quantidades, incluindo todo o equipamento necessário.

Os serviços serão medidos e pagos pelo volume, em metros cúbicos, executado e lançado, medido no local.

5.3.4 Concreto Ciclópico com 30 % De Pedra De Mão

Compreende o preparo, lançamento, adensamento, regularização ou desempeno, cura, correção de defeitos ou lesões de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem.

Os serviços serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, executado e lançado, medido no local.

5.3.5 Adição de Impermeabilizante para Concreto Estrutural

Compreende a adição de impermeabilizante para concreto estrutural, conforme instruções do fabricante.

O serviço será medido pelo volume de concreto impermeabilizado, medido no projeto.

5.3.6 Lançamento e Adensamento de Concreto

Compreende o lançamento e adensamento com vibradores de imersão incluindo o transporte horizontal e vertical, desempeno, cura hidráulica e preparo das juntas de concretagem. A altura de lançamento é especificada nas planilhas de quantidades.

O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, tanto quanto possível, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação.

Qualquer dispositivo de lançamento que for causar segregação do concreto será recusado pela fiscalização.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Não será permitido o lançamento do concreto cujas alturas de queda sejam superiores a 2,0 m.

Antes do lançamento do concreto, os locais deverão ser vistoriados e retirados quaisquer tipos de resíduos.

Nas operações de lançamento de concreto, deverão ser tomados cuidados especiais que evitem os deslocamentos das armaduras e vibrações das formas.

Para o lançamento do concreto em camadas de grandes dimensões horizontais, deverão ser definidas formas provisórias que possibilitem o confinamento do concreto durante o seu adensamento.

O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento, sem prejuízo da obra.

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas.

Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e serão movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si de cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverão ser evitados os contatos prolongados dos vibradores junto às formas e armaduras.

As armaduras parcialmente expostas, devido a concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

Toda a concretagem deverá obedecer a um plano previamente estabelecido, onde necessariamente serão considerados:

- Delimitação da área a ser concretada em uma jornada de trabalho, sem interrupção de aplicação do concreto, com definição precisa do volume a ser lançado. Na delimitação destas áreas ficarão definidas as juntas de concretagem, que deverão ser sempre verticais e atender às condições de menores solicitações das peças.
- Planejamento dos recursos de equipamentos de mão-de-obra necessários à concretização dos serviços.
- Verificação dos sistemas de formas e se as condições do cimbramento estão adequadas às sobrecargas previstas.
- Estudos dos processos de cura a serem adotados para os setores delimitados por este plano de concretagem.

Todo o concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilidade de um adequado controle de qualidade.

Juntas de Concretagem:

Devem ser, perfeitamente, localizadas nas seções de tensões tangenciais mínimas, ou seja, onde forem menores os esforços de cisalhamento, como por exemplo:

  - nos pilares: devem ser localizadas na altura da face inferior das vigas;
  - nas vigas bi-apoiadas: deve se localizar no terço médio do vão;
  - nas lajes: no terço central;
  - nas paredes bi-engastadas: acima do terço inferior;
- As juntas devem ser verticais ou horizontais;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

No caso de juntas que ocorram em pontos críticos das peças estruturais, no que diz respeito às solicitações, deverá ser utilizado adesivo estrutural para garantir a estanqueidade, obedecendo as recomendações do seu fabricante.

Recomenda-se, para uma melhor emenda, a aplicação de um filme adesivo epóxico, no local de contato, antes do lançamento do novo concreto.

Deve-se prever a limitação da parte superior de cada camada de concreto de uma espessura igual à da cobertura da armadura (4 cm), que deverá ser retirada antes do lançamento da camada seguinte.

A junta dever ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregados parcialmente expostos, podendo empregar:

- jato de ar e água após o início do endurecimento;
- jato de areia após 12 horas de interrupção;
- apicoamento da superfície da junta após 12 horas de interrupção.

As superfícies devem ser mantidas úmidas e antes da concretagem deve ser procedida uma limpeza com água ou ar para remoção de todos os restos de concreto solto e poeira.

O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se forma se necessário.

Reparos da estrutura:

Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma e serão executados sempre que a Fiscalização julgar conveniente, às expensas da Empreiteira;

As falhas detectadas serão analisadas para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Caso o nível de reparos venha comprometer a plástica da obra, esta deverá ser restabelecida às expensas da Empreiteira. O caso mais comum ocorre na superfície de concreto aparente. Caso ela fique manchada por "reparos", ela deverá ser lixada e tratada à base de cimento às expensas da Empreiteira, de forma que toda a superfície aparente apresente coloração uniforme.

Segundo estágio de concretagem:

Após as instalações e inspeções de alinhamento, níveis e tolerâncias das tubulações embutidas, será executada a concretagem do segundo estágio, tomando-se cuidados especiais para se evitarem eventuais deslocamentos dos dispositivos embutidos.

O diâmetro máximo dos agregados do concreto será fixado em função das folgas existentes e, a critério da Fiscalização, serão empregados recursos com a finalidade de reduzir a retração da mistura. Serão respeitados os limites estabelecidos pela ABNT, no caso do uso de aditivos.

Antes da instalação dos dispositivos a serem embutidos, todas as superfícies de concreto, para contato com o segundo estágio, serão inteiramente apicoadas e tratadas com jatos de areia-água, a fim de assegurar a máxima aderência.

Todas as superfícies deverão ser mantidas molhadas pelo menos durante 2 (duas) horas antes da colocação no novo concreto, com exceção dos casos em que for necessário e aconselhável, o uso de cola colma-Fix ou similar, e, neste caso, os jatos anteriores, serão puramente de areia.

Cura do concreto:

Deverão ser tomadas medidas prévias para evitar a perda prematura da água necessária à hidratação do concreto. Poderão ser utilizados os seguintes processos:

- irrigação contínua das superfícies expostas;
- cobertura das superfícies expostas com panos, sacaria molhada ou areia molhada;
- cobertura com produtos impermeáveis.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Qualquer dos processos a serem utilizados deverão obedecer a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

A cura deverá ser iniciada no máximo duas horas após o lançamento do concreto e se estender durante quatorze dias.

Nas paredes verticais a cura deverá ser efetuada mediante irrigação ou outro processo aprovado pela Fiscalização, que deverá prolongar-se por no mínimo quatorze dias.

Atenção: a cura do concreto deverá merecer especial cuidado da Empreiteira e Fiscalização, por tratar-se de estrutura destinada ao uso hidráulico, face à inconveniência do aparecimento de fissuras, com perigo de possíveis escamações superficiais, das quais pode resultar uma redução da durabilidade das peças de concreto e vazamentos não admissíveis.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do concreto lançado, medido no projeto ou no local, respeitadas as tolerâncias permitidas pela FISCALIZAÇÃO de obras para concreto simples. Pelo volume de concreto, medido no projeto para concreto estrutural.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

5.3.7 Fôrmas de Madeira, Escoramento e Cimbramento

As fôrmas e escoramentos deverão obedecer às indicações do projeto, deverão possuir rigidez suficiente para não se desformarem quando submetidas a cargas e deverão, ainda, obedecer às especificações da NBR-6118 da ABNT.

As fôrmas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infraestrutura, e de madeira compensada resinada ou metálicas quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O cimbre (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis, estando incluído em seu preço unitário.

As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme.

As dimensões, nivelamentos e verticalidades das fôrmas deverão ser verificados cuidadosamente.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser limpas, retirando-se todas as aparas de madeira e deverão ser molhadas. A FISCALIZAÇÃO deverá liberar as fôrmas para concretagem.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR-6118 da ABNT.

O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contra-ventamentos, para obtenção da rigidez necessária.

As fôrmas e cimbres só poderão ser retirados, à critério da FISCALIZAÇÃO, quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a 3(três) dias para a retirada das fôrmas laterais, a 14(quatorze) dias para a retirada das fôrmas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e 21(vinte e um) dias para retirada total das fôrmas e pontaletes.

Estes prazos poderão ser reduzidos, a critério da FISCALIZAÇÃO, bem como as determinações da NBR 6118 da ABNT, quando adotados aditivos ou cimento.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As fôrmas serão medidas por metro quadrado de superfície colocada, conforme projeto ou indicado pela FISCALIZAÇÃO, e serão pagas pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, inclusive o cimbramento.

5.3.8 Desforma de Estruturas

Compreende a retirada de escoramentos (exceto cimbramento), desmontagem das formas, remoção das madeiras do local e armazenamento para posterior uso, ou carga diretamente em caminhão. Inclui transporte horizontal e vertical na área do canteiro de obras.

Critério de medição e pagamento: pela área efetivamente desmontada, de forma em contato com o concreto, medida no projeto. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual à área medida.

5.3.9 Armadura - Superestrutura / Infraestrutura

Compreende o fornecimento, transporte, corte, dobra, amarração e colocação de armaduras para concreto armado.

Deverão ser colocadas como indicado em projeto, e durante as operações de concretagem, mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá fornecer o aço destinado as armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da NBR 7480 e NBR 7481.

Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela CONTRATADA de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. Os dobramentos das barras, eventualmente necessários aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverão ser feitos apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO. No caso de emenda por solda a CONTRATADA se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substância estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento de concreto, a CONTRATADA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens colocadas. Caso seja necessário, a CONTRATADA executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a CONTRATADA a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A concretagem das peças somente poderá ser concluída após liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços serão medidos pelo peso das armaduras efetivamente colocadas, conforme indicado em projeto e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será feito pela aplicação do preço unitário contratual ao peso medido, que deverá remunerar todos os materiais e mão-de-obra para a execução dos serviços.

5.3.10 Controle Tecnológico

Execução de controle de tecnológico e de qualidade de Concreto obedecendo as normas ABNT NBR 12655, 14931, 5738, 5739,16889 e correlatas.

5.4 BLOCOS DE ANCORAGEM

Os blocos de ancoragem serão executados em todas as curvas, tês e tampões de redes e adutoras de sistemas de abastecimento de água para combater os empuxos horizontais e/ou verticais nas mesmas. Os empuxos e os locais de assentamento para as adutoras estão indicados nos desenhos de planta e perfil das mesmas. Para as redes de distribuição, os empuxos serão indicados pela FISCALIZAÇÃO de obras.

Os blocos de ancoragem serão construídos de acordo com os detalhados no projeto estrutural.

Critério de medição e pagamento: pelo volume de concreto armado executado, medido no local.

5.5 APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE

Compreende fornecimento e aplicação de revestimentos impermeabilizantes especificados em projeto e nas planilhas de quantitativos, nas áreas indicadas em projeto e pela FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A superfície a ser tratada deverá ser limpa, isenta de poeira, óleo, nata de cimento e partículas soltas, devendo ser molhada antes da aplicação, evitando sua saturação.

O consumo mínimo do produto deverá ser de acordo com determinação do projeto estrutural e/ou indicação da FISCALIZAÇÃO.

Para efeito de medição deve ser considerada a área efetivamente executada, com aproximação centesimal. O pagamento será feito pela aplicação desta ao preço unitário contratual.

5.6 EMBUTIDOS

Núcleos a serem acoplados nas fôrmas e necessários para futuras passagens de tubos deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem.

As peças embutidas deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.

Tubulações embutidas deverão estar bem posicionadas.

5.7 OBRAS DE ALVENARIA

5.7.1 Alvenaria de Tijolos

As alvenarias destinadas aos muros de divisa e ao fechamento das edificações serão em blocos de concreto, tijolos cerâmicos furados de 6 ou 8 furos ou tijolos maciços de boa qualidade podendo, caso não o sejam, serem rejeitados pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis auto-portantes, de vedação ou divisórias, removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

Para assentamento de blocos de concreto, tijolos furados, tijolos maciços ou lajotas será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

Os blocos ou tijolos deverão ser bem molhados e assentados com regularidade, resultando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas, de modo a evitar revestimento com espessura superior a 10(dez) mm.

Para efeito de medição será considerada a área em metros quadrados, com aproximação centesimal, efetivamente realizada conforme a espessura definida em projeto ou indicada pela FISCALIZAÇÃO e pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada tipo de alvenaria, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive vergas, contra-vergas, transporte e elevação das pilhas e masseiras ao local de aplicação.

5.7.2 Revestimento de Argamassa

a) Condições Gerais

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-321 (NBR 72000), e o a seguir especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

i. Chapisco Comum

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia), empregando-se areia grossa, ou seja, de 3(três) até 5(cinco) mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5 mm.

ii. Emboço

Os emboços serão executados sobre o chapisco, nas paredes que receberão revestimento em azulejo.

iii. Reboco

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

Para efeito de medição, será considerada a área em metros quadrados, com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

5.7.3 Revestimento em Azulejo

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários para a execução de revestimentos em azulejos conforme dimensões e padrões indicados em planilha.

Os serviços serão executados conforme as prescrições abaixo indicadas no que for aplicável:

- Após a execução da alvenaria, efetua-se a regularização dos orifícios existentes em sua superfície.
- Essa regularização será executada com argamassa de cimento e areia, traço 1:4 em volume, empregando-se na sua composição, areia média.
- Após a regularização, o ladrilheiro procederá à verificação do desempenho das superfícies, deixando "guias" para que se obtenha, após a conclusão do revestimento de azulejos ou de ladrilhos, superfície perfeitamente desempenada.
- As superfícies deverão estar devidamente úmidas, procedendo-se então a execução do chapisco e, posteriormente a execução do emboço.
- Após a cura do emboço, cerca de dez dias, inicia-se a colocação dos azulejos ou dos ladrilhos, processada por painéis, nas seguintes formas:
    1. Em fachadas mede-se 1,82 m - 12 azulejos 15 x 15 cm com juntas de 2 mm ou nove ladrilhos 20 x 20 cm, idem a partir do topo e assenta-se a fiada correspondente a esse nível.
    2. Reveste-se a seguir, a superfície entre essa fiada e o topo;
    3. Repete-se a operação, assentando-se nova fiada de azulejos, agora no sentido da fiada intermediária para o piso.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

4. Em superfícies internas efetua-se a colocação a partir do teto, razão pela qual, a concordância destas com a parede deverá encontrar-se, absolutamente, em nível.

- O assentamento será procedido a seco, com emprego de argamassa de alta adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do azulejo ou ladrilho.
- Na hipótese de não ser possível adquirir argamassa de alta adesividade, utilizar argamassa traço 1:4 de cimento e areia em volume, com emprego de areia média peneirada.
- Adicionar-se-á água a argamassa de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, conforme indicado pelo fabricante, sendo vedada aplicação de nova adição de água ou de outro produto.
- A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme de 3 mm a 4 mm de espessura.
- Com o lado denteado da mesma desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento dos azulejos ou ladrilhos.
- Com esses cordões ainda frescos, efetua-se o assentamento, batendo-se um a um como no processo tradicional. A espessura final da camada entre os azulejos ou ladrilhos e o emboço será de 1 mm a 2 mm.
- Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo. A espessura das juntas será de 2 mm.
- Ainda quando não especificado de forma diversa, as arestas e os cantos não serão guarnecidos com peças de arremate.
- Decorridas 72 horas após o assentamento, deverá ser iniciada a operação de rejuntamento, o que será efetuado com pasta de cimento branco e pó de mármore, no traço volumétrico de 1:4.
- Na eventualidade da adição de corante à pasta, a proporção desse produto não poderá ser superior a 20 % do volume de cimento.
- Quando necessários os cortes e os furos dos azulejos ou ladrilhos só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual.

Para efeito de medição, será considerada a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO, sendo pagos

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

5.8 REVESTIMENTO PARA PISO – CIMENTADO LISO

Compreenderá o fornecimento e transporte de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à execução de pisos cimentados simples.

Os materiais e serviços, salvo indicação contrária da FISCALIZAÇÃO, obedecerão aos critérios abaixo estabelecidos.

A argamassa deverá ser confeccionada no traço 1:3 de cimento e areia, aplicada sobre a superfície, tendo por acabamento, após sarrafeamento, desempeno, moderado alisamento, uma camada de nata de cimento. As superfícies deverão ser devidamente curadas.

A execução dar-se-á em painéis, divididos por sulcos regulares com dimensões máximas de 1,2 m e espessura de 2(dois) centímetros, evitando-se o cruzamento em ângulos agudos, bem como, juntas alternadas.

Para efeito de medição, será considerada a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

5.9 REVESTIMENTO PARA CAIXAS E SIMILARES

Compreende a execução de revestimento para Caixas de abrigo e similares, com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

Critério de medição e pagamento: pela área revestida, não sendo descontados os vãos de interferência de até 2 m². Acima desta dimensão, somente será descontada a diferença. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual à área medida.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.10 PASSEIO SOBRE BASE DE CONCRETO OU CASCALHO

Compreende a execução dos passeios nas dimensões, posições e cotas determinadas pelo projeto, incluindo a regularização e apiloamento do solo, execução da base de cascalho de barranco ou concreto na espessura de 6 (seis) cm, e revestimento com argamassa de cimento e areia traço 1:3, espessura de 2 cm. Inclui anda a eventual colocação de juntas de expansão, conforme projeto.

Critério de medição e pagamento: pela área efetivamente pavimentada à qual se aplicará o preço contratual.

5.11 TELHADO

5.11.1 Engradamento em Madeira

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para a execução de estruturas para telhados conforme indicação do projeto ou determinação da FISCALIZAÇÃO.

As estruturas de madeira deverão ser executadas de acordo com o projeto, em madeira de primeira qualidade, isenta de nós, brocas, carunchos, fissuras ou fibras torcidas.

A madeira deverá estar seca e deverá ser cortada de acordo com os detalhes do projeto, de forma que os encaixes, ligações e articulações sejam perfeitos. Qualquer peça empenada ou com encaixes inadequados deverá ser substituída.

As escareações, furações, fresamentos e ranhuras deverão ser feitos com máquinas apropriadas.

Os frechais, contrafrechais, terças e cumeeiras deverão ser emendados somente sobre os apoios onde deverão existir esperas adequadas para receber a estrutura. As emendas e ligações das pernas, pendurais, escoras e tirantes das tesouras deverão ser obrigatoriamente com estribos, braçadeiras e chapas de aço.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Todo madeiramento, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser tratado com produtos anti-cupim, anti-brocas e repelentes de água.

5.11.2 Cobertura em Telhas de Fibro Cimento

Montagem completa de estrutura de madeira, destinada a receber cobertura de telhas de fibro cimento em peroba rosa ou de campo, constituída por tesouras, cantoneiras, frechais, terças, caibros, ripas, peças de contraventamento, incluindo a ferragem necessária de todos os elementos de estrutura de madeira, e observadas todas as prescrições da NB-11. Inclui-se o aparelhamento das peças e eventuais perdas decorrentes. Execução de cobertura em chapas onduladas (incluindo cumeeiras, espigões, rufos, etc.), ou perfis trapezoidais de fibro-cimento fixados ao madeiramento por ganchos, parafusos e arruelas de chumbo, de acordo com os detalhes de fixação, recobrimento e inclinação que se encontram determinados no projeto. Execução a qualquer altura, considerando-se todos os custos inerentes, tais como: transporte vertical dos materiais, andaimes, equipamentos de segurança, perdas de transporte, manuseio e outros.

Este serviço consiste na instalação de chapa de aço com espessura mínima de 7/8”, incluindo ancoragens, manutenção, movimentação e posterior remoção. Sua utilização deverá ocorrer conforme determinação expressa da fiscalização da obra.

Critério de medição: pela área de cobertura efetiva, à qual se aplicará o preço contratual.

5.11.3 Calhas e Condutores

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para a montagem e fixação das calhas e condutores em coberturas conforme indicação do projeto e/ou determinação da FISCALIZAÇÃO.

As calhas serão de chapas galvanizadas ou de alumínio, fixadas com escápulas de ferro galvanizado, e espaçamento adequado para suportar as calhas quando carregadas.

Os condutores serão de PVC, e em trechos horizontais deverão apresentar inclinação mínima de 5 %, e fixados por braçadeiras com espaçamento adequado para suportar as calhas quando carregadas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As conexões dos condutores com as calhas deverão ser feitas nos bocais de forma flexível, não sendo permitida conexões com ângulo reto. A fixação na vertical deverá ser feita com braçadeiras indicadas pelo fabricante.

Para efeito de medição, serão consideradas as extensões executadas em metros com aproximação centesimal, definidas em projeto e previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive cortes, dobragens, soldas, braçadeiras, suportes, extremidades, cantos, curvas e demais elementos pertinentes ao conjunto.

A extremidade inferior do condutor deverá ficar acima do nível das caixas coletoras ou sarjetas de captação, a fim de se evitar o afogamento do condutor.

5.12 ESQUADRIAS

5.12.1 Generalidades

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário, de materiais e mão-de-obra para a execução e assentamento de todas as esquadrias especificadas no projeto.

As esquadrias utilizadas obedecerão às indicações de projeto e planilhas de orçamento, tanto em termos de material, ferragens e dimensões.

As esquadrias serão executadas obedecendo-se as prescrições da ABNT.

As esquadrias somente serão assentadas depois de aceitas pela FISCALIZAÇÃO, que verificará sua execução e seu acabamento, em conformidade com o projeto.

Os contramarcos e marcos deverão ser chumbados e selados de forma que a esquadria fique prumada e nivelada

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As peças deverão apresentar perfeito acabamento, não sendo permitidas rebarbas nem saliências nos quadros, bem como todos os furos para rebites ou parafusos deverão ser escareados e as saliências limadas.

Os rebaixos e encaixes para dobradiças, fechaduras, trincos e fechos deverão ter o formato justo da peça não sendo permitido o emassamento ou encunhamento das folgas nos desbastes para ajustamento.

As vergas e contravergas devem exceder a largura do vão em pelo menos 20 cm de cada lado e devem ter altura mínima de 10 cm, de acordo com a ABNT NBR 8545. Poderá ser feita com treliça ou, no mínimo, 2 barras de 8 mm.

5.12.2 Portinholas e Chapas de Ferro

Compreende o fornecimento e colocação de portinholas e tampas de chapas de ferro, conforme projeto, para alçapões, abrigos e caixas. Inclui fixação dos batentes com grapas de ferro em cauda de andorinha, chumbadas na alvenaria com argamassa de cimento e areia 1:3. Inclui, ainda, remoção das rebarbas e saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa e cadeado 25 mm.

Critério de medição e pagamento: por metro quadrado.

5.12.3 Caixilho de Ferro, Tipo Basculante

Compreende o fornecimento e colocação de caixilho de ferro, tipo basculante, fixação com grapas de ferro em cauda de andorinha, chumbadas na alvenaria com argamassa de cimento e areia 1:3 e espaçadas de 60 cm, sendo no mínimo duas grapas de cada lado. Inclui, ainda, remoção das rebarbas e saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa.

Critério de medição e pagamento: pela área calculada a partir do vão de luz.

5.13 VIDROS

Compreende o fornecimento e transporte, quando necessário, de materiais e mão-de-obra para a colocação de vidros, inclusive massa conforme indicação do projeto.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os vidros serão do tipo e formato definidos em projeto, ou indicados em planilha.

Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações e ranhuras.

Todas as peças serão fornecidas cortadas nas dimensões previstas, devendo as bordas dos cortes estarem esmeriladas, de forma que se apresentem lisas, regulares e isentas de lascas.

Em nenhuma hipótese o vidro deverá ser apoiado diretamente sobre elementos de sustentação ou estruturais. Entre o vidro e a esquadria deverá ser prevista folga de 3 mm a 5 mm para absorver a dilatação.

A aplicação da massa dar-se-á somente após a verificação da geometria das peças e sua limpeza, eliminado-se possíveis resíduos de óleos, graxas, tintas ou outros materiais nocivos a massa.

A massa aplicada será aquela indicada para cada caso, sendo seu acabamento uniforme.

Para efeito de medição, será considerada a área em metros quadrados, definida pelas dimensões dos vãos de corte dos vidros com aproximação centesimal, determinada em projeto e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra para a colocação e materiais envolvidos.

5.14 PINTURA

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para o preparo e pintura de superfícies, conforme indicação do projeto ou indicação da FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As tintas deverão ser de primeira qualidade e salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra condicionadas em sua embalagem original intacta.

As misturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer às recomendações dos fabricantes.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas com a remoção de todos os resíduos, lixadas, limpas e secas, adequando-se para o tipo de pintura a que se destinem.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será de acordo com os desenhos de projeto ou conforme especificado diretamente pela FISCALIZAÇÃO.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO uma amostra, com as dimensões mínimas de 0,5 m x 1,0 m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destina.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo ser aplicadas tantas demãos quanto forem necessárias.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa, salvo especificação em contrário.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos em tempo de chuva.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura (tijolos aparentes, vidros, ferragens de esquadrias e etc.). A fim de proteger essas superfícies referidas, serão tomadas precauções especiais, tais como:

- Isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, etc;
- Separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida, etc;
- Enceramento provisório para proteção de superfícies destinadas a enceramento posterior e definitivo;
- Pintura com preservador plástico que acarrete a formação de película para posterior remoção.

Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário.

Os tipos de pintura a empregar serão especificados para cada caso particular e obedecerão às especificações do projeto e da planilha de quantitativos.

Para efeito de medição, será considerada a área, em metros quadrados com aproximação centesimal, definida pelas dimensões das superfícies a serem preparadas e/ou pintadas e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos para elevação e aplicação dos revestimentos.

5.15 URBANIZAÇÃO

5.15.1 Plantio de Grama

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para o plantio de grama.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O plantio de grama será feito em placas conforme projeto.

O terreno será limpo, revolvido e quando necessário receberá uma camada de solo apropriado para o plantio.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente plantada, e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, e pagos aplicando-se a esta o preço contratual.

5.15.2 Plantio de Plantas Ornamentais, arbustos e cerca viva

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para o plantio de árvores e arbustos, conforme projeto de paisagismo.

A posição, tipo e quantidade das vegetações a serem implantadas deverão obedecer às indicações de projeto.

Para o plantio das árvores deverão ser utilizadas mudas com altura superior a 1,20 m.

O terreno será limpo, revolvido e quando necessário receberá uma camada de solo apropriado para o plantio.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a manutenção da área plantada durante a execução dos serviços.

A verba será medida após a conclusão de todos os trabalhos requeridos à conclusão dos serviços, e deverá remunerar todo o fornecimento e transporte de materiais e mão-de-obra.

5.15.3 Cerca em Mourões de Concreto

Execução de cerca em mourões de concreto, incluindo os seguintes serviços: assentamento dos mourões, execução de base em concreto simples e assentamento de uma fiada de blocos de concreto preenchidos com concreto simples sobre base de concreto em toda a extensão da cerca, inclusive lançamento do concreto simples na base da alvenaria e no preenchimento dos blocos de concreto, assentamento de arame farpado (sendo 4 fios na ponta

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

virada e 3 para sustentação da tela de arame galvanizado), assentamento de tela de arame galvanizado inclusive corte quando necessário, chumbada na parte inferior nos blocos de concreto e amarrada nos mourões e arames farpados de sustentação com utilização de arame galvanizado fio 16. Estão computados todos os materiais e outros serviços tais como: caiação, isoladores e aterramento.

5.15.4 Passeios

As edificações e unidades deverão ser circundadas por passeios de proteção, executados conforme especificado a seguir.

- A argamassa para execução de passeios cimentados de acabamento áspero deverá ter traço 1:3 (1 volume de cimento para 3 volumes de areia).
- A areia deverá ser do tipo grossa, lavada, e previamente preparada por peneiramento em peneiras de malhas de 4 e 2 mm, respectivamente.
- Os pisos cimentados deverão ser divididos em painéis de formato quadrado ou retangular com a seção e dimensão máxima de 2 m e espessura mínima de 3 cm, formando juntas contínuas corridas ou descontínuas tipo mata-junta.
- As juntas formadas pelas divisões em painéis deverão ser do tipo “seca” sem peças divisórias.
- Os painéis cimentados serão executados alternadamente com uma disposição tipo tabuleiro de xadrez, com guias divisórias de madeira. Após o endurecimento da argamassa destes painéis, as guias de madeira serão retiradas e as faces aparentes serão impermeabilizadas e isoladas com aplicação de elastômero tipo “mastique”. Após este isolamento, serão executados os painéis intermediários de complementação do piso, e as juntas assim obtidas pelo contato direto entre as faces dos painéis formam as juntas secas.
- O acabamento áspero da superfície aparente destes painéis será obtido apenas com o desempeno por desempenadeira de madeira.
- Na colocação das guias de madeira para definição dos painéis, serão previstos os níveis de determinação dos eventuais caimentos dos pisos, de acordo com os dados de projeto.
- Para execução dos passeios cimentados, deverá haver um preparo prévio da sub-base. O solo deverá ser compactado/apiloado energicamente e posteriormente aplicada uma camada de concreto simples, traço 1:4:8, de 5 cm de espessura, como base de apoio.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A cura dos painéis cimentados será obrigatoriamente feita pela conservação das superfícies permanentemente molhadas durante 7 dias após a sua execução.

5.16 PAVIMENTAÇÃO

5.16.1 Regularização de Subleito

Compreende a seleção de materiais, lançamento, espalhamento e compactação, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados à execução plena e satisfatória dos serviços. Devem ser obedecidas as especificações técnicas do DER-MG.

Critério de medição e pagamento: por metro quadrado de plataforma concluída, com dados fornecidos pelo projeto, ao qual se aplicará o preço contratual.

5.16.2 Pavimentação Articulada

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer ao grau de inclinação mínimo.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir, nem permitir, depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento da água.

A pavimentação deverá ser executada com blocos de concreto articulados com capacidade para tráfego médio, espessura mínima de 8(oito) cm. Deverão ser assentes sobre base de areia espessura mínima de 0,20 m rejuntados com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente executada, após a conclusão de todos os trabalhos requeridos.

O pagamento se fará pela aplicação desta ao preço unitário contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra necessárias para a conclusão dos serviços, inclusive a execução da base.

5.16.3 Sub-Base e Base (Solo Estabilizado Granulométricamente, Sem Mistura)

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Compreende a seleção de materiais, lançamento, espalhamento e compactação, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados à execução plena e satisfatória dos serviços. Devem ser obedecidas as especificações técnicas do DER-MG.

Critério de medição e pagamento: por metro cúbico de material compactado, na pista, e segundo a seção transversal de projeto ao qual se aplicará o preço contratual.

5.17 FUNDAÇÕES

5.17.1 Generalidades

Qualquer erro que resulte nas escavações tornando-as mais profundas que o necessário importará na obrigação de enchimento destas com o elemento especificado para as fundações, não sendo permitido o reaterro para o ajuste de nível sob as fundações.

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente as NBR 6122 e NBR 6118.

✓ *Caberá à Empreiteira:*

A responsabilidade integral pela execução dos serviços segundo o projeto aprovado e em perfeita consonância com os elementos plani-altimétricos da locação.

Tomar cuidados especiais visando à segurança e a estabilidade dos solos e edifícios existentes.

A responsabilidade técnica e financeira por qualquer deficiência na execução das fundações, ou por danos e prejuízos que venha a produzir em edificações existentes.

A escavação do terreno à profundidade requerida pelo projeto.

A execução de eventuais escoramentos e rebaixamentos de lençol, bem como serviços necessários à segurança de edificações existentes.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

✓ *Modificações e Acréscimos:*

Apesar de caracterizado pelos ensaios específicos, poderá ocorrer que durante a execução dos serviços, a natureza ou comportamento do terreno imponha modificações no tipo de fundação adotado. Nesta hipótese deverá a EMPREITEIRA submeter à FISCALIZAÇÃO as alternativas possíveis para solução do problema.

Aprovada pela CONTRATANTE a solução mais conveniente, caberá a EMPREITEIRA todas as providências concernentes às modificações do respectivo projeto.

Qualquer modificação que no decorrer dos trabalhos se faça necessária nas fundações, só poderá ser executada depois de autorizada pela CONTRATANTE.

5.17.2 Fundações Indiretas

Quando o solo resistente se encontra em profundidades superiores a 3,0 metros, podendo chegar a 20,0 m ou mais é recomendado executar fundações do tipo profunda, cujo dimensionamento e especificação são determinadas pelas características das cargas e do solo analisado, constituída de peça estrutural do tipo haste (ou fuste) que resistem predominantemente esforços axiais de compressão. Estas estruturas de transmissão podem ser estacas ou tubulões.

Os principais tipos de fundação profunda são descritos na seqüência:

✓ *Estacas*

As estacas são peças estruturais alongadas, de formato cilíndrico ou prismático, que são cravadas (pré-fabricadas) ou confeccionadas no canteiro (in loco), com as seguintes finalidades:

- Transmissão de cargas a camadas profundas do terreno;
- Contenção dos empuxos de terras ou de água (estaca prancha);
- Compactação de terrenos.

As estacas recebem da obra que suportam, esforços axiais de compressão.

A estes esforços elas resistem, seja pelo atrito das paredes laterais da estaca contra o solo, seja pelas reações exercidas pelo solo resistente sobre a ponta da peça. Conforme a estaca resista

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

apenas pelo atrito lateral ou pela ponta, ela se denomina, respectivamente, estaca flutuante ou estaca carregada de ponta.

✓ *Madeira*

As estacas de madeiras devem ser de madeira dura, resistente, em peças retas, roliças e descascadas. O diâmetro da seção pode variar de 18 a 35 cm e o comprimento de 5 a 8 metros, geralmente limitado a 12 metros com emendas. No caso da necessidade de comprimentos maiores, as emendas deverão ser providenciadas com talas de chapas metálicas e parafusos, devidamente dimensionados.

Durante a cravação, as cabeças das estacas devem ser protegidas por um anel cilíndrico de aço, destinado a evitar seu rompimento sob os golpes do pilão, assim como é recomendável o emprego de uma ponteira metálica, a fim de facilitar a penetração e proteger a madeira. A vida útil de uma estaca de madeira é praticamente ilimitada, quando mantida permanentemente sob lençol freático (água). Caso esteja sujeita a variação de umidade apodrecerá rapidamente. De qualquer maneira a estaca deve receber tratamento de preservação para evitar o apodrecimento precoce e contra ataques de insetos xilófagos. As madeiras mais utilizadas são: eucaliptos, peroba do campo, maçaranduba, arueira etc.

✓ *Estaca Broca*

Estas estacas são executadas por uma ferramenta simples denominada broca (trado de concha ou helicoidal - um tipo de saca rolha), que pode atingir até 6 metros de profundidade, com diâmetro variando entre 15 a 25 cm, sendo aceitáveis para pequenas cargas, ou seja, de 50 KN a 100 KN (kilo Newton). Recomenda-se que sejam executadas estacas somente acima do nível do lençol freático, para evitar o risco de estrangulamento do fuste. Devido ao esforço de escavação exigido são necessárias duas pessoas para o trabalho.

O espaçamento entre as estacas brocas numa edificação não pode ultrapassar 4 metros e devem ser colocadas nas interseções das paredes e de forma eqüidistante ao longo das paredes desde que menor ou igual ao espaçamento máximo permitido.

Método construtivo:

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- Escavação ou perfuração: utilizando trado manual (tipo concha ou helicoidal), usando de água para facilitar a perfuração;
- Preparação: depois de atingir a profundidade máxima, promover o apiloamento do fundo, executando um pequeno bulbo com pedra britada 2 ou 3, com um pilão metálico;

Concretagem: Preencher todo o furo com concreto (traço 1x3x4), promovendo o adequado adensamento, tomando cuidados especiais para não contaminar o concreto (utilizar uma chapa de compensado com furo para o lançamento do concreto para proteger a boca do furo);

Colocação das esperas: fazer o acabamento na cota de arrasamento desejada, fixando os arranques para os baldrames.

✓ *Estaca Metálica*

As estacas metálicas são particularmente indicadas pela sua grande capacidades de suporte de cargas e em terrenos onde a profundidade do plano de fundação é muito variável, sem problemas quanto ao transporte e manuseio, permitindo aproveitamento de peças cortadas e a combinação de perfis, desde que devidamente soldados.

A principal vantagem é a rapidez na cravação, podendo ser utilizadas em solos duros e a desvantagem particular é a dificuldade em avaliar a nega.

✓ *Estaca Pré-Moldada*

As estacas pré-moldadas são particularmente indicadas pela sua grande capacidades de suporte de cargas e em terrenos onde a profundidade do plano de fundação é muito variável, sem problemas quanto ao transporte e manuseio.

Sua execução deverá observar as seguintes características:

- Após a cravação do primeiro elemento, deixe sobrar acima da superfície aproximadamente 1 m;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- Faça o levantamento do segundo elemento com auxílio do bate-estaca e providencie o acoplamento perfeito entre o anel de emenda do primeiro elemento com o do segundo elemento;
- Neste momento, a emenda está apta a ser soldada;
- Para solda elétrica, use o eletrodo tipo E 70 xx, com uma amperagem em torno de 220 A, fazendo um cordão contínuo em toda a periferia do anel-emenda, unindo um ao outro. Isso por que elementos assim ligados tornam-se um conjunto com características monolíticas, resultando em um elemento único, de idêntica resistência ao longo de todo seu comprimento;
- Recomendamos estarem aproximadamente 15 minutos após a solda, para seu resfriamento natural e, em seguida, continuarem a cravação.

✓ *Estaca Strauss*

Este tipo de fundação é o tipo mais antigo de escavação mecânica que se têm conhecimento. Ele é executado em diversos diâmetros que variam de 25 cm a 55 cm, com cargas de trabalho entre 20tf e 75 tf. Com esta estaca executa-se fundações em diversos tipos de solos.

Consiste na retirada de terra com sonda e a simultânea introdução de tubos metálicos rosqueáveis entre si, até atingir a profundidade desejada, e posterior concretagem com apiloamento e retirada da tubulação. Por se tratar de um equipamento leve e econômico, constitui um tipo de estaca que reúne as seguintes vantagens:

- Reduzida trepidação e, conseqüentemente, pouca vibração nas edificações vizinhas à obra;
- Facilidade de locomoção dentro da obra;
- Possibilidade de execução da estaca com o comprimento projetado, permitindo cotas de arrasamento abaixo da superfície do terreno;
- Permite verificar, durante a perfuração, a presença de corpos estranhos no solo, matacões e outros, possibilitando a mudança de locação antes da concretagem;
- Conferir durante a percussão, por meio de retirada de amostras do solo, a sondagem realizada por especialistas;
- Capacidade de executar estacas próximas à divisa de terrenos, diminuindo, assim, a excentricidade nos blocos;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- Propicia a execução em áreas construídas com pé-direito reduzido, diante da facilidade de adaptação do equipamento;
- Permite a montagem do equipamento em terrenos de pequenas dimensões;
- Executa estacas abaixo do lençol freático.

✓ *Tubulão*

Os tubulões são indicados onde são necessárias fundações com alta capacidade de cargas (superiores a 500 KN) podendo ser executados acima do nível do lençol freático (escavação a céu aberto) ou até abaixo do nível de água (ambientes submersos), nos casos em que é possível bombear a água ou utilizar ar comprimido.

a) Tubulão Escavado a Céu Aberto

Este tipo de tubulão é o de execução mais simples e consiste na escavação manual de um poço com diâmetro variando de 0,70 a 1,20 metro, cujo emprego fica restrito a solos coesivos e acima de nível d'água. Na medida em que vai sendo escavado o tubo de concreto pré-moldado ou metálico vai descendo até a cota necessária, tem sua base alargada em forma de tronco de cone circular ou elíptico, sendo então totalmente preenchido de concreto simples ou armado.

No sistema chamado Chicago, a escavação é feita em etapas, manualmente, com pá, cortadeira e picareta, em profundidades que podem variar de 0,50 m para argilas moles até 2,00 m para argilas duras. As paredes são escoradas com pranchas verticais, ajustadas por meio de anéis de aço, escavando-se novas camadas, sucessivamente até atingir o solo resistente (cota de assentamento) onde é executado o alargamento da base (cebola) e após a liberação, preenche-se totalmente o poço com concreto.

Num outro sistema, chamado Gow, indicados para solos não coesivos, são usados cilindros telescópicos de aço, cravados por percussão, que revestem o poço escavado a pá e picareta. Atingida a cota desejada, faz-se o alargamento da base e, juntamente com a concretagem procede-se a retirada dos tubos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

✓ *Medição e Pagamento*

Os trabalhos medir-se-ão e serão avaliados pela fiscalização e não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Contratada efetuar fora das solicitações indicadas pela Fiscalização. Este serviço será pago pelo preço unitário constante da planilha de orçamento de obras. O preço deverá incluir mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços.

5.17.3 Fundações Diretas

São aquelas estruturas executadas em valas rasas, com profundidade máxima de 3,0 metros, ou as que repousam diretamente sobre solo firme e aflorado, como por exemplo: rochas, moledos (rochas em decomposição), arenitos, piçarras compactas etc., caracterizadas por alicerces e sapatas.

✓ *Alicerces*

Os alicerces são estruturas executadas pelo assentamento de pedras ou tijolos maciços recozidos, em valas de pouca profundidade (entre 0,50 a 1,20 m), e largura variando conforme a carga das paredes.

✓ *Fundações Rasas – Sapatas*

As sapatas são estruturas de concreto armado, de pequena altura em relação as dimensões da base. São estruturas "semiflexíveis" e, ao contrário dos alicerces que trabalham a compressão simples, as sapatas trabalham a flexão.

✓ *Método de Execução da Fundação Rasa ou Direta*

A fundação do tipo rasa ou direta é executada quando a resistência de embasamento pode ser obtida no solo superficial numa profundidade que pode variar de 1,0 a 3,0 metros. Nesse caso, pode-se executar alicerces ou sistemas de sapatas interligadas por vigamentos, levando em conta os seguintes cuidados na execução:

a) executar o escoramento adequado na escavação das valas com profundidades maiores que 1,5 m, quando o solo for instável;
b) consolidar o fundo da vala, com a regularização e compactação do material;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

c) executar o lastro de concreto magro, para melhor distribuir as cargas quando se tratar de alicerces de alvenaria de tijolos ou pedras, ou proteger o concreto estrutural, quando se tratar de sapatas;

d) determinar um sistema de drenagem para viabilizar a execução, quando houver necessidade;

e) utilizar sistema de ponteiras drenantes (Well Points), conforme mostrado na próxima figura, dispostas na periferia da escavação com espaçamento de 1,0 a 3,0 m, interligadas por meio de tubo coletor a um conjunto de bombas centrífugas, que realizam o rebaixamento do lençol freático em solos saturados e arenosos;

f) determinar um processo de impermeabilização da alvenaria acima do soco, para não permitir a permeabilidade da umidade por capilaridade.

✓ *Medição e Pagamento*

Os trabalhos medir-se-ão e serão avaliados pela fiscalização e não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a CONTRATADA efetuar fora das solicitações indicadas pela Fiscalização. Este serviço será pago pelo preço unitário constante da planilha de orçamento de obras. O preço deverá incluir mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços.

5.18 CONSTRUÇÃO DE CANALETAS

5.18.1 Canaletas Escavadas no Terreno (Tipo 1)

Compreende a execução de canaletas escavadas no terreno natural, com seção trapezoidal, taludes 1:1, com dimensões indicadas em projeto, acabamento de fundo com pedras argamassadas ou concreto simples – espessura de 20 cm, revestimento complementar com grama em placas.

Os serviços executados serão, no mínimo:

a) locação do eixo da canaleta;

b) escavação manual, em solo, profundidade até 1,50 m;

c) nivelamento e apiloamento do fundo da vala;

d) assentamento da camada de pedras argamassadas;

e) plantio de grama em placas nos taludes;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

f) remoção para bota-fora do material excedente.

Critério de medição: por metro de canaleta efetivamente executada, ao qual se aplicará o preço contratual.

5.18.2 Canaletas em Meia-Cana de Concreto

Compreende a execução de canaletas em meia-cana pré-moldada de concreto, diâmetro de 300 mm, nos locais indicados em projeto.

Os serviços a serem executados serão, no mínimo:

a) locação do eixo da canaleta;

b) escavação manual, em solo, para ajuste no terreno;

c) nivelamento e apiloamento do fundo da vala;

d) assentamento das canaletas meia-cana de concreto;

e) remoção para bota-fora do material excedente.

Critério de medição: por metro de canaleta efetivamente executada, ao qual se aplicará o preço contratual.

5.19 REDE TUBULAR DE CONCRETO

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à construção de rede para drenagem pluvial, executada com tubos de concreto armado nos diâmetros indicados, dotados de encaixe do tipo macho-fêmea e que atendam às especificações ABNT/EB-103 Tubos de Concreto Armado de Seção Circular, Classe indicada em projeto.

Os serviços executados serão, no mínimo:

a) locação do eixo da rede tubular;

b) escavação da vala, nas dimensões necessárias para cada caso, inclusive escoramento e esgotamento, se necessários;

c) nivelamento e apiloamento do fundo da vala;

d) forma para berço em tábua, inclusive desforma;

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

e) berço em concreto no traço 1:3:6;

f) assentamento, alinhamento e rejuntamento dos tubos;

g) reaterro compactado da vala;

h) remoção para bota-fora do material excedente.

As dimensões das escavações e berços em concreto obedecerão às indicações de projeto.

A medição dos serviços de execução de redes tubulares de drenagem será feita com base na extensão efetiva de rede executada, por tipo de diâmetro da mesma. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao valor medido.

5.20 BOCA DE LANÇAMENTO DE REDES TUBULARES (OU ALA DE REDE TUBULAR)

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à construção de bocas para direcionamento dos fluxos em redes tubulares de drenagem pluvial.

Os serviços a serem executados serão, no mínimo:

a) marcação da obra;

b) escavação da vala, nas dimensões necessárias para cada caso, inclusive escoramento e esgotamento, se necessários;

c) nivelamento e apiloamento do fundo da vala;

d) forma e escoramento para piso e muros de ala;

e) berço e muros de ala em concreto Fck > ou = 11,0 Mpa, com 30% de pedra-de-mão;

f) desforma;

g) limpeza;

h) remoção para bota fora do material excedente.

As dimensões das escavações, berços e muros de ala em concreto obedecerão ao projeto.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os serviços serão medidos por número de unidades executadas, segundo o diâmetro da rede tubular, após a conclusão de todos os trabalhos requeridos. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao número de unidades medidas para cada tipo executado.

5.21 ENROCAMENTO DE PEDRA-DE-MÃO ARRUMADA

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços de assentamento de dissipadores de energia com pedras de mão arrumadas.

O material deverá ter dimensões compatíveis com sua aplicação manual e sendo composto por partículas sãs, isentos de materiais friáveis, matéria orgânica ou qualquer outro material estranho.

Será assentado, manualmente, de maneira a formar uma estrutura de geometria regular e que não permita movimentação, sob carregamento, das pedras colocadas.

Será executado nos locais indicados em projeto, devendo seu emprego ser previamente autorizado.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

5.22 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Os serviços de assentamento de tubulações envolvem a marcação da área de escavação e de demais pontos notáveis da rede (rede, adutora ou coletor), a pesquisa das interferências existentes e situadas ao longo da mesma, transporte, manuseio interno, do canteiro até o local de assentamento das tubulações, limpeza prévia dos tubos e conexões, descida à vala de assentamento propriamente dita, diretamente sobre o fundo da vala ou berço (quando necessário), incluindo o posicionamento, alinhamento, nivelamento, apoios, travamento e fixação das juntas de acordo com o tipo de material. Inclui, quando for o caso, a execução dos testes de escoamento da tubulação e estanqueidade das juntas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As tubulações, no caso de eventual necessidade, deverão possuir berços de apoio ou ancoragens.

A locação e o cadastro *as built* das tubulações deverão ser realizados e entregues no fim da obra.

Os tubos serão assentados de forma que o eixo da tubulação fique retilíneo, tanto no plano horizontal quanto no vertical, evitando-se as sinuosidades e criação de pontos altos e baixos.

As tubulações deverão estar apoiadas inteiramente sobre o fundo das valas previamente preparadas e sem depressões nem saliências. Ao serem assentados, os tubos e as peças deverão estar perfeitamente limpos internamente.

Os tubos devem permanecer ao longo das valas, antes de serem assentados, o menor tempo possível com o objetivo de evitar acidentes e perdas.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tampado evitando, assim, a entrada de elementos estranhos.

O assentamento das diversas tubulações seguirá as recomendações dos respectivos fabricantes e em conformidade com o projeto.

Critério de medição e pagamento: pelo comprimento real de tubulação assentada.

5.23 CAMADA DE BRITA PARA PROTEÇÃO DE LAJE DE COBERTURA

Compreende a colocação de camada de brita sobre a laje de cobertura do tanque de contato para sua proteção térmica. A composição do preço inclui o fornecimento do material, as perdas eventuais do mesmo, os transportes horizontal e vertical no local da obra e a colocação, propriamente dita, de acordo com as dimensões definidas em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.
Critério de medição: pelo volume de brita colocada, medido no local.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.24 ESTRUTURAS METÁLICAS

Compreende o fornecimento, transporte de materiais e mão de obra para a execução de estruturas metálicas diversas (treliças, escadas marinheiro, pipe-rack's, suportes diversos, pórticos, etc.) conforme detalhamento do projeto executivo.

Especificações de Materiais:

Os materiais a serem utilizados deverão seguir as especificações técnicas indicadas nos desenhos do projeto executivo, resumidamente listadas a seguir:

a) Aços Estruturais
   - Perfis e chapas estruturais: ASTM A-36;
   - Perfis de chapas dobradas: SAE 1020/1010;
   - Barras redondas: SAE 1020;

b) Parafusos Comuns
   - Aço ASTM A-307

c) Eletrodo para Solda
   - E70XX da AWS para aço ASTM A-36 e SAE 1020

Especificações de serviços:

a) Solda

A solda deverá ser executada conforme Norma "AWS" com eletrodo E70XX para aço ASTM A-36 e SAE 1020, conforme indicado em projeto.

b) Pintura

- Jatear com areia ou granalha, padrão Sa 2 comercial;
- Fundo com 2 demãos de zarcão alquídico de secagem rápida com 30 microns;
- Acabamento em 2 demãos de tinta alquídica semibrilhante com espessura de 30 microns cada.

As estruturas metálicas somente serão assentadas depois de aceitas pela FISCALIZAÇAO, que verificará quanto à sua execução e seu acabamento, em conformidade com o projeto.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A medição será por item global, ao qual se aplicará o preço contratual.

A CONTRATADA deverá compor seu preço de acordo com as especificações e desenhos de projeto.

5.24.1 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GUARDA CORPO

Compreende o fornecimento de guarda corpo para escadas, terraços e patamares, em perfis pultrudados, espaçados verticalmente a cada 15 cm, quadro e corrimão em ferro chato, incluindo peças de fixação, remoção de rebarbas, saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa.

Todos os materiais necessários, transporte, mão-de-obra e encargos para a execução do serviço deverão estar inclusos em seu preço unitário.

Os serviços serão medidos por metro linear de guarda-corpo efetivamente executado, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

5.24.2 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GRADES

Compreende o fornecimento e o assentamento de grades diversas, conforme detalhes de projeto e quantitativos previstos nas planilhas.

O acabamento final das grades deverá ser definido pela FISCALIZAÇÃO, para cada caso específico.

Os serviços serão medidos pela área com aproximação centesimal, e pagos pela aplicação desta ao preço unitário contratual.

5.24.3 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESCADAS METÁLICAS

Compreenderá o fornecimento e a instalação de escadas metálicas, nos materiais, características e quantidades indicadas em projeto e/ou planilha de quantidades. Inclui o chumbamento, com argamassa de cimento e areia 1:3 da escada em alvenaria ou concreto, por

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

meio de chapas de ferro em cauda de andorinha, com intervalos de 80 cm, remoção de rebarbas e saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa.

Todos os materiais necessários, transporte, mão-de-obra e encargos para a execução dos serviços deverão estar inclusos em seu preço unitário.

Os serviços serão medidos por metro linear de escada efetivamente executado, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

5.25 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PEÇAS DE MADEIRA DE LEI

Compreenderá o fornecimento e a instalação de peças de madeira de lei para confecção de vertedores e tablados para depósitos de produtos químicos, nas dimensões e quantidades indicadas em projeto.

Todos os materiais necessários, transporte, mão-de-obra e encargos para a execução dos serviços deverão estar inclusos em seu preço unitário.

Os serviços serão medidos pela área em metro quadrado, e pagos pela aplicação desta ao preço unitário contratual, exceto onde indicado de outra forma.

5.26 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MONOVIA, INCLUSIVE TROLLEY E TALHA

Compreende o fornecimento e a instalação de monovia em estrutura em perfil I, dimensões conforme projeto, inclusive talha manual compacta com capacidade e elevação indicada em planilha de quantitativos, inclusive o trolley manual, com fornecimento de todos os materiais, acessórios e mão de obra para a perfeita instalação.

Será medida a item global que deverá remunerar todas as despesas com os materiais e serviços descritos, obedecendo prioritariamente às dimensões e especificações indicadas nos desenhos de detalhamento de projeto, inclusive acessórios necessários para a execução da estrutura da monovia, inclusive serviços de fixação e pintura geral da unidade.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.27 DEGRAUS

Os degraus para acesso à tubulação através das caixas instaladas para esse fim serão em ferro fundido, modelo padrão a ser definido pela Prefeitura/SAAE.

Antes de sua instalação nos locais definitivos, as fixações dos degraus deverão estar completamente limpas, livres de graxas, tintas e outros materiais estranhos.

Não será permitido deixar, dentro do concreto, peças de madeira ou outros materiais perecíveis que tenham servido de suporte para peças embutidas.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao número de unidades medidas para cada tipo executado.

5.28 TRECHOS DE ASSENTAMENTO AÉREO

Os tubos e conexões de ferro dúctil oferecem uma solução simples, segura e econômica quando o problema é a passagem de uma canalização por um rio ou em terrenos onde exista a necessidade de uma montagem aérea, mesmo em terrenos onde os declives são acentuados. Neste caso as tubulações deverão estarem afixadas por meio de pilares de sustentação ou por meio de braçadeiras metálicas, conforme projeto específico.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao número de unidades executadas.

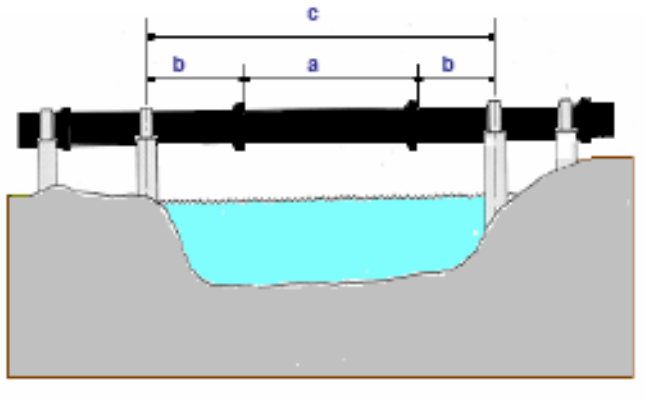
5.29 TRAVESSIAS DE RIOS E CURSOS DE ÁGUA

Os apoios de concreto e as abraçadeiras metálicas têm como função essencial manter a canalização estável, qualquer que seja as condições. No caso de assentamento dentro um rio com grande variação no nível d'água, quando a tubulação estiver submersa, tendo como hipótese extrema, a tubulação vazia, a mesma, não pode boiar. O bloco de concreto também tem a finalidade de criar um perfeito apoio para os tubos. A variação nas vazões em um curso d'água pode desestabilizar o apoio do tubo quando este assentado diretamente sobre o terreno original, caso este não tenha estabilidade suficiente para suportar os esforços incidentes na base.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A Tabela abaixo demonstra a composição dos vãos livres para tubos ponta/bolsa 2GS Standard, e Travadas Interna e Externa:

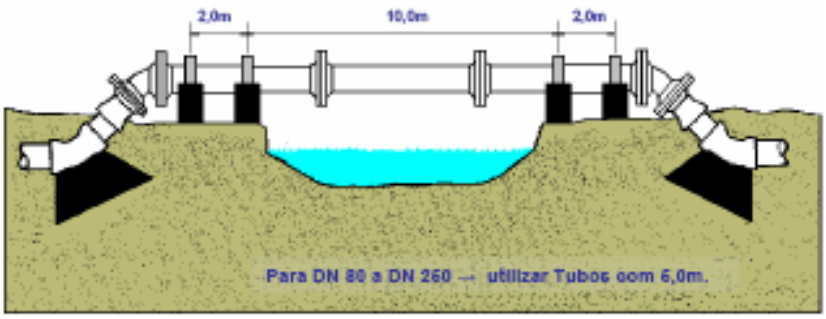
DN	Vão livre	DN	Vão livre
80 a 600	c = 12m	700 a 1200	c = 14m
a = 6m	6m	a = 7m	7m
b = 3m x 2	6m	b = 3,5m x 2	7m



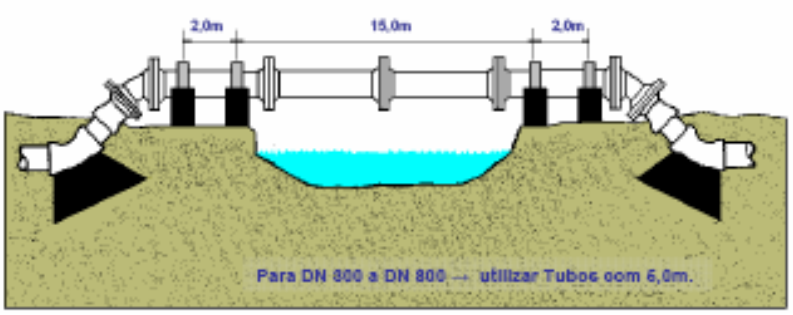
Ancoragem

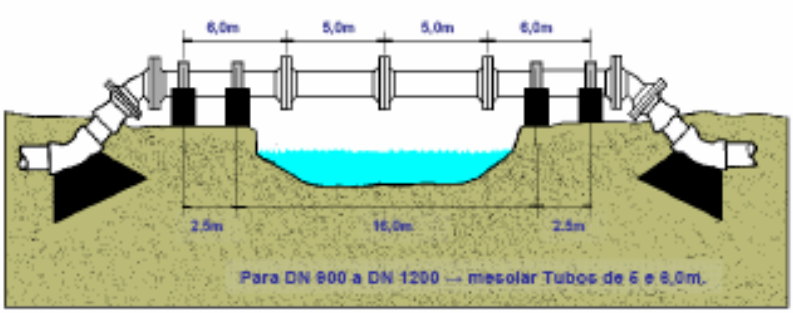
Quando a montante e/ou jusante das travessias estiver previsto um elemento de canalização (curvas, tês, reduções) submetido a um empuxo hidráulico, deve ser previsto um sistema de ancoragem para manter a estabilidade do conjunto.

Travessias Aéreas – Juntas com Flange



Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br





O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao número de unidades executadas.

5.30 BOCA-DE-LOBO

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução de bocas-de-lobo simples ou duplas padrão SUDECAP, conforme indicado em projeto.

A boca-de-lobo simples e/ou dupla combinada, é constituída de elementos denominados GRELHA, QUADRO e CANTONEIRA, conforme projeto padrão, sendo:

- As grelhas serão constituídas por barras longitudinais e transversais, possuindo aberturas destinadas à captação do volume de água.
- Os quadros ou caixilhos serão dispositivos destinados a receber a grelha.
- As cantoneiras são dispositivos, constituídos de uma abertura vertical junto ao meio-fio que permite a entrada do volume d'água.

As grelhas deverão ser assentadas obrigatoriamente com rebaixo nas sarjetas e em nível.

As bocas-de-lobo combinadas poderão ser instaladas em pontos intermediários ou em pontos baixos de sarjeta, conforme indicação de projeto e/ou da FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Não será permitida a instalação de bocas-de-lobo em ruas sem sarjetas.

As características técnicas exigíveis no recebimento das grelhas-quadros de concreto são as seguintes:

- O concreto deverá ser de resistência Fck > ou = 21 MPa para as grelhas, quadros ou caixilhos e Fck > ou = 15 MPa para as cantoneiras.
- Poderão ser usados aditivos para modificação das condições de pega, endurecimento ou permeabilidade desde que inalteradas as condições de resistência.
- As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento.

Critério de pagamento:

A execução de bocas de lobo envolve os seguintes itens em separado:

- Boca de lobo simples ou dupla – por unidade construída;
- Conjunto quadro e grelha para boca de lobo – por unidade assentada;
- Cantoneira para boca de lobo – por unidade assentada.

O pagamento se fará pela aplicação dos preços contratuais aos itens medidos.

5.31 SARJETA EM CONCRETO MOLDADO "IN-LOCO"

Compreende o fornecimento e execução de sarjetas moldadas "in-loco" nas vias internas, conforme projeto e prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser executadas juntas de dilatação com espaçamento máximo de 3(três) metros.

O concreto a ser utilizado deverá ter um fck > ou = 13,50 MPa.

Será medida pelo comprimento, em metros lineares efetivamente realizados. Será paga pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, o qual remunera o fornecimento, espalhamento, desempeno e execução de juntas secas, mão-de-obra e encargos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.32 CAIXAS DIVERSAS

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à construção de caixas de inspeção, drenagem, proteção de aparelhos (ventosa, descarga, registro), de passagem, etc., nas dimensões indicadas em projeto e/ou planilhas de quantidades, em alvenaria de tijolos maciços ou em concreto armado, conforme indicado em projeto, revestida internamente com argamassa traço 1:3 de cimento e areia com espessura de 2,0 cm, laje de fundo em brita, concreto simples ou concreto armado conforme indicado em projeto ou planilha de quantidades, tampa em concreto armado.

5.33 ELÉTRICAS

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer a energia elétrica requerida pela obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso da CONTRATADA.

5.33.1 Especificações de Materiais Elétricos

Os materiais a serem aplicados nas instalações elétricas deverão ser de marcas reconhecidamente de boa qualidade.

A aplicação dos materiais nas obras será precedida da verificação/aprovação dos mesmos pela FISCALIZAÇÃO.

As especificações apresentadas a seguir são complementadas pelas informações contidas no Projeto Elétrico, nas Especificações Técnicas específicas e nas planilhas de quantidades.

A) Eletrodutos

- Tipo: de PVC rígido, cor preto.
- Aplicação: Instalação embutida no piso ou alvenaria indicado em Projeto.
- Tipo: de aço galvanizado.
- Aplicação: Instalação aparente quando necessária
- Tipo: de alumínio com capa de PVC, flexível, cor preto

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

- Aplicação: Instalação aparente conforme indicado em projeto.

B) Acessórios para Eletrodutos

As curvas e luvas serão de PVC para uso nos eletrodutos deste material. As curvas serão pré-fabricadas sempre a 90º ou 45º, não podendo ser confeccionadas na obra. Quando o eletroduto utilizado for de aço usar luvas e curvas deste material.

C) Condutores

- Tipo: cabo isolado Pirastic.
- Aplicação: Condutor terra instalado em eletroduto (cor verde).
- Condutor iluminação e tomadas (cores padronizadas).
- Tipo: Cabo sintenax, camada de isolação 1000 V.
- Aplicação: Circuitos elétricos alimentadores de quadros e de controle.
- Tipo: cordoalha de cobre nu.
- Aplicação: condutor terra instalado embutido diretamente no solo.

D) Disjuntores

Deverão ser em caixa moldada, termomagnético, tensão isolamento 220VCA, capacidade de ruptura 10kA;

Para instalação no padrão de entrada, deverão ser de modelo e fabricante devidamente aprovados pela CEMIG;

Demais disjuntores poderão ser de marcas diversas.

E) Medição CEMIG

Conforme especificação técnica das normas cabíveis CEMIG.

F) QDC

Será montado em caixa metálica, chapa de aço (ABNT-1020), espelho interno e porta externa, capacidade para circuitos, conforme diagrama. A porta será articulada por dobradiça

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

embutida e trinco com fechadura incorporada que permita o fechamento automático a uma simples pressão.

A pintura será epoxi, cor cinza na parte interna e externa, tipo sobrepor instalação aparente.

Os quadros acima poderão ser montados por outros fornecedores qualificados desde que sigam estritamente os diagramas indicados em projetos e devidamente aprovados pela fiscalização da Prefeitura.

G) Braçadeiras e Buchas Plásticas

As braçadeiras serão de aço galvanizado a quente, tipo D, circular, diâmetro adequado a cada bitola de eletroduto.

As buchas plásticas têm seus tamanhos especificados em projeto, com parafuso galvanizado a quente, com rosca soberba, tamanho apropriado para este tipo de bucha.

H) Luminárias

H.1) Instalação pendente ou sobrepor na parede

Serão do tipo comercial, pendente, para 2 lâmpadas de 32W ou 16W. Fabricadas em chapa de aço decapada, fosfatizada e pintada com esmalte sintético branco de alto brilho e duração.

H.2) Embutir no forro (quando for o caso)

Serão do tipo comercial, para embutir em forro, para 2 lâmpadas de 32 W ou de 16W. Fabricadas em chapa de aço decapada, fosfatizada e pintada com esmalte sintético branco de alto brilho e duração.

I) Lâmpadas

Serão tipo fluorescente (Energy Saver), modelo TLD 32 W ou 16 W.

J) Reatores

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Serão do tipo eletrônico, alto fator de potência, partida instantânea.

K) Interruptores

Serão montados em conduletes de alumínio, ou caixas estampadas de 2" x 4" tipo e detalhe de instalação conforme projeto.

L) Aterramento Externo (Malha de Aterramento Geral)

L1 – Haste de Aterramento

L.1.1 – Haste da Malha

Serão do tipo copperweld, de aço carbono SAE 1010 e revestida de cobre, sendo que a espessura da camada de cobre deverá ser de 0,254mm (alta camada de cobre). O diâmetro e o comprimento da haste serão ∅ 3/4" e 3,0 mm, respectivamente.

L.1.2 – Haste da Malha do Padrão de Energia

Serão do tipo cantoneira de abas iguais, dimensões 25 x 25 x 5mm, e comprimento de 2400mm. Deverão ser galvanizadas conforme exigências das normas N.D.5.1 e N.D.5.2 e do Manual do Consumidor número 11 (última edição).

L.2 – Cabo de Cobre Nu

Os cabos de cobre serão do tipo meio duro formação 19 fios, para os de seção de 50mm² e formação de 7 fios para os de seção de 70 mm².

L.3– Solda Exotérmica

Poderão ser utilizados moldes em grafite e pó de solda (cartuchos) exotérmica.

M) ATERRAMENTO INTERNO

M.1) Cabo de Cobre Nu

Os cabos de cobre serão do tipo meio duro, formação de 7 fios para os de seção de 16mm², 35mm², 70mm² e 95mm².

M.2) Malha de Referência

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Serão constituídas de fita de latão estanhado, com mesh de 30 x 30cm em painéis de 3,0 x 3,0 m.

M.3) Grampos e Conectores

Serão de bronze de alta condutibilidade elétrica, alta resistência mecânica e à corrosão, dotados de parafusos, porcas e arruelas de pressão de bronze silicioso.

Todos os painéis elétricos deverão ser conectados ao sistema de proteção elétrica e aterramento do prédio.

Todos os painéis deverão ser testados (testes de praxe) antes da energização.

A montagem e locomoção dos painéis deverá ser acompanhada por pessoal técnico da Prefeitura ou de sua confiança.

Todos os painéis deverão ser identificados através de plaquetas, padrão Prefeitura.

Todos os lances de corte dos cabos, deverão ser medidos no campo antes do corte; a montadora deverá fazer uma planilha de corte para que não sobre ou falte cabo na obra.

Todos os cabos deverão ser submetidos a testes com megômetros e demais testes de prache, antes das conexões e ligações.

M.4) – Iluminação e Tomadas

Foram consideradas também tomadas de uso geral distribuídas aos pavimentos conforme apresentado nos desenhos que compõe o projeto.

A tensão de iluminação será de 220 V e para tomadas 220 V – 2P + T e 127 V – 2P + T.

O lançamento dos cabos deverá seguir a seguinte padronização de cores: preta para fase, azul para neutro, verde para terra e branco para retorno.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Todo o sistema deverá ser aterrado e interligado à malha de aterramento.

Nos eletrodutos e perfilados destinados a iluminação não poderão ser utilizados para lançamento de qualquer outro tipo cabo da instalação, isto é exclusivo da iluminação. Não será permitido o uso de emendas no interior dos eletrodutos ou perfilados.

N) QUADROS DE COMANDO DE MOTORES

N.1) Referências Normativas

- Da COPASA/MG
  - T.027/_ - Quadro de Comando de Motores Trifásicos de Indução de Baixa Tensão
  - T.016/_ - Elaboração Projetos de Quadros de Comando de Motores Trifásicos de Indução de Baixa Tensão
  - T.018/_ - Simbologia e Nomenclatura de Projetos Elétricos
  - T.020/_ - Emissão de documentos e desenhos de Projetos Elétricos
  - T.041/_ - Equipamentos Elétricos e Materiais de Uso em Quadros de Comando de Motores Trifásicos em Baixa Tensão.

N.2) Condições Específicas

Todos os equipamentos elétricos e materiais utilizados no QCM devem ser testados por ocasião de seu recebimento, devendo ser aceitos somente aqueles descritos na Norma T.041/_.

A montagem deve ser efetuada observando-se o diagrama elétrico dos QCM's, conforme projeto executivo.

Os equipamentos devem ser instalados nos QCM’s de modo a facilitar o acesso para verificação, manutenção e troca de peças.

Os equipamentos elétricos dos QCM’s devem ser identificados através de adesivos resistentes ao calor, conforme nomenclatura descrita em projeto.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os circuitos de comando devem ter seus condutores identificados através de anilhas próprias em todas as extremidades.

N.3) Aceitação e Rejeição

O controle de qualidade dos QCM's deverá ser feito durante o processo de fabricação ou após o produto acabado, inclusive os testes de funcionamento após a montagem completa, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela Prefeitura. O fornecedor fica para isso, obrigado a solicitar a Prefeitura/SAAE com a devida antecedência, a realização das visitas de inspeção e dos testes de funcionamento.

O SAAE só iniciará os testes de recebimento dos QCM's de posse de duas cópias reproduzíveis, do desenho final e de duas cópias heliográficas do mesmo desenho, aprovado sem comentário.

Os QCM's devem ser convenientemente embalados com papelão e envoltos com engradamento de madeira de modo a suportarem os esforços no transporte em estradas não pavimentadas.

A FISCALIZAÇÃO somente aceita os QCM's após emissão do laudo de aprovação pela sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto.

5.33.2 Execução

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local em que deve ser instalado, preservando-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal das pessoas não qualificadas.

As partes do equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas, centelhas, chamas ou partículas de metal em fusão, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou ser efetivamente separadas de todo material facilmente combustível.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados para a finalidade em vista e que satisfaçam às normas da ABNT que lhes sejam aplicáveis. Os materiais deverão ser submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO de obra.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer a ação deletéria dos agentes corrosivos de qualquer natureza, nos locais em que, pela natureza da atmosfera ambiente, possam facilmente ocorrer incêndios, ou explosões e onde possam os materiais ficar submetidos a temperatura excessivas, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

5.33.3 Proteção e Verificação

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convencionalmente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

A tubulação não terá solução de continuidade e será ligada à terra. O eletrodo de terra será executado de acordo com o disposto no tem 13. 5 da NB-3/ABNT e mais o seguinte:

Deverá apresentar a menor resistência possível e contato, sendo aconselhável não se ultrapassar o valor de 5 ohms com o condutor de terra desconectado.

Critérios de Medição E Pagamento

Os serviços serão medidos e pagos conforme definido nas planilhas de quantidades.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.34 INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

5.34.1 Materiais

5.34.1.1 Água Fria

- Tubo de PVC rígido soldável.
- Conexões de PVC rígido soldável.

Metais

- Registro de gaveta em bronze, acabamento bruto, rosca BSP.
- Registro de pressão em bronze, acabamento bruto.
- Conjunto de ligação para entrada d'água no vaso, em PVC rígido.
- Torneira de pressão para lavatório, em bronze, cromada, com arejador, rosca BSP.
- Torneira de pressão para uso geral, em bronze, cromada, rosca BSP.

Louças e Acessórios

- Bacia sanitária de louça, cor branca, auto-sifonada, incluindo parafusos para fixação.
- Assento plástico para bacia sanitária, cor branca.
- Papeleira de louça, cor branca, com rolete, dimensões 15 x 15 cm.
- Lavatório de louça, com coluna, cor branca, com acessórios de fixação.
- Chuveiro elétrico, automático, tipo standard, 220 V.
- Meia saboneteira de louça, cor branca, dimensões 7,5 x 15 cm.

5.34.1.2 Esgoto Sanitário

- Tubos e conexões de PVC rígido

Tubos e conexões de PVC rígido, tipo esgoto primário para diâmetros maiores que 50mm, ponta e bolsa, com anéis de borracha e tipo esgoto secundário para diâmetro igual a 40mm, ponta e bolsa, soldável.

- Caixas sifonadas

Serão em PVC rígido, diâmetro 150mm, H = 150mm, com quadro e sete entradas diâmetro 40mm, todas laterais.

Serão equipadas com grelha ou tampa hermética metálica.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.34.2 Execução

a) Considerações Gerais

As instalações hidráulicas prediais deverão ser executadas de acordo com os projetos fornecidos e as normas da ABNT e por profissionais devidamente habilitados.

As instalações deverão ser executadas com acabamento perfeito, isentas de quaisquer defeitos que possam influir no funcionamento. As tubulações, aparelhadas e equipamentos aparentes deverão ser bem fixados e protegidos contra acidentes e ações de pessoas não habilitadas e estranhas ao ambiente.

As instalações deverão ser executadas conforme as prescrições abaixo indicadas, aplicáveis a cada caso.

b) Água

Nas instalações internas as tubulações a serem assentadas nos pisos deverão ser executadas antes dos mesmos. Nas paredes verticais a tubulação deverá ser embutida, exceto quando houver chaminés e espaços previamente destinados, devendo nestes casos ser fixada com braçadeiras distanciadas entre si de no máximo três metros.

As tubulações não embutidas, em paredes verticais ou tetos, deverão ser fixadas com suportes e chumbadores suficientemente dimensionados em função do peso e diâmetro dos tubos.

As tubulações somente poderão ser embutidas em estruturas de concreto armado quando for previsto no projeto estrutural.

Os furos e aberturas nas estruturas de concreto armado, previstos para passagem de tubos, deverão ser locados antes da concretagem sendo preenchidas com tacos ou buchas antes da concretagem, de forma que os tubos não sofram nenhuma influência decorrente de dilatação ou esforços estruturais nas passagens.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As tubulações enterradas deverão ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a passagem das mesmas em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

A tubulação deverá ser mantida com as extremidades tampadas com cap's ou plug, desde sua execução até o instante de assentamento das peças, não sendo permitido o uso de madeira, estopas e papel, devendo as juntas dos tubos apresentar perfeita estanqueidade.

As juntas de tubos roscáveis serão vedadas com fita veda-roscas a base de teflon ou outro processo, não sendo admitido o uso de estopa com massa ou tinta de zarcão.

Os cortes dos tubos deverão ser de seção reta; o rosqueamento deverá ser feito somente na parte coberta pela conexão.

Os tubos de aço galvanizado em nenhuma hipótese deverão ser curvados; sempre que necessário deverão ser utilizadas curvas, cotovelos e derivações.

As juntas das tubulações de água potável poderão ser com roscas, flanges, anel de borracha, solda metálica ou massa adesiva para PVC. Cada tipo deverá ser executado de acordo com as especificações do fabricante. Em tubulações enterradas de PVC, não deverá ser usada junta rosqueada, a não ser em casos específicos indicados em projeto.

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados na mesma altura, em relação ao piso. Quando não definido em projeto, as alturas deverão ser de 1,80 m para ramais, sub-ramais e válvulas de descargas e de 1,20 m para chuveiros e mictórios.

c) Esgoto

A tubulação deverá ser assentada de forma que os tubos fiquem com a bolsa sempre voltada para o lado contrário ao da direção de escoamento, obedecendo as declividades mínimas definidas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os ramais em paredes ou pisos rebaixados, em nenhuma hipótese deverão ser envolvidos com concreto, caso necessário, deverão ser executadas caixas e reentrâncias para abrigo dos tubos.

Os furos e aberturas nas estruturas de concreto armado, previstos para passagem de tubos, deverão ser locados antes da concretagem sendo preenchidas com tacos ou buchas antes da concretagem, de forma que os tubos não sofram nenhuma influência decorrente de dilatação ou esforços estruturais nas passagens.

A tubulação exposta será fixada nas paredes ou tetos com braçadeiras dimensionadas em função do diâmetro ou peso. As colunas não embutidas em alvenaria e não expostas poderão passar por chaminés falsas previstas para este fim.

Os coletores de esgotos deverão ser assentados sobre leito regularizado com areia ou concreto simples, conforme as condições do terreno. As extremidades da tubulação deverão ser tamponadas durante a execução da obra e até o assentamento das peças sanitárias.

Os aparelhos deverão ser instalados de forma a permitir fácil remoção e limpeza, não sendo permitido o uso de conexão com ângulo reto.

A ligação de qualquer aparelho em ramal de esgoto ou de descarga deverá ser feita por intermédio de sifão ou caixa sifonada com grelha; as águas de lavagem de piso e de chuveiro serão escoadas para ralos de caixas sifonadas, os sifões deverão ser o tipo ajustável, de PVC, material cerâmico ou de ferro fundido e serão localizados sempre nos extremos dos ramais.

A ventilação será feita com tubos de forma a se evitar a penetração de líquido ou qualquer despejo. Caso isto ocorra, o líquido deverá se precipitar por gravidade até o ponto de origem.

O ventilador primário e a coluna de ventilação deverão ser verticais e sempre que possível no mesmo alinhamento. A altura do ventilador primário deverá ultrapassar no mínimo 30 cm o telhado ou laje de cobertura não utilizável e 2 m as lajes de cobertura utilizáveis.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A extremidade superior do ventilador localizado a menos de 4 m de portas, janelas, mezaninos, etc., deverá ultrapassar no mínimo 1 m a verga destas aberturas.

Os serviços serão medidos e pagos por item específico, conforme discriminado nas planilhas de quantidades.

5.35 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL

Todas as áreas trabalhadas deverão ser entregues completamente limpas e sem nenhum vestígio de entulhos e/ou materiais de construção. As instalações dos canteiros de obra/serviços deverão ser desmobilizadas, e as edificações deverão ter a limpeza de seus elementos construtivos perfeitamente completada, estando prontos para uso imediato quando da entrega das obras, atendidas as exigências contidas nestas especificações e devidamente aceitas/recebidas pela FISCALIZAÇÃO.

5.36 SERVIÇOS DIVERSOS

5.36.1 Passadiços e Tapumes

a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se à colocação de chapa de aço com espessura mínima de 7/8", inclusive ancoragens, manutenção, movimentação e posterior remoção. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização de obra.

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessias de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO.

O critério de medição é feito pela área de chapa efetivamente utilizada e o pagamento pela aplicação desta ao preço contratual.

b) Passadiços de Madeira

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Este serviço refere-se à colocação de prancha de madeira com dimensões variáveis, e não inferior a 0,3 m^2 e de espessura superior a 2", para travessias de pedestres, inclusive laterais de proteção (corrimão), ancoragens, manutenção, movimentação e posterior retirada. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização de obra.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

O critério de medição é feito pela área de passadiço efetivamente utilizada e o pagamento pela aplicação desta ao preço contratual.

c) Tapumes de Proteção

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando o desmoronamento dos taludes.

Por isto a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

O serviço compreende o fornecimento de tapume de madeira compensada, conforme modelo, dimensões e cores, definidos pela FISCALIZAÇÃO. Inclui todas as despesas relativas à instalação, movimentação, alinhamento quando for o caso, manutenção adequada e posterior remoção. A linha de tapume deverá ter como objetivo a perfeita sinalização da obra e contenção do material escavado. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização/FISCALIZAÇÃO de obra.

O critério de medição é feito pela unidade de tapume instalada, por dia corrido. O pagamento se fará pela aplicação da unidade medida (un/dia) ao preço contratual.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.36.2 Rebaixamento de Lençol

a) Esgotamento com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e de lençol, de modo a evitar que causem danos à obra.

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência.

Abrangem a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão de obra. Deve-se tomar cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os profissionais estão em serviço.

b) Esgotamento com Ponteiras Filtrantes

Nos casos, considerados pertinentes, pela FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas outras alternativas de esgotamento.

A vantagem deste método é o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das valas, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência.

A utilização de bombas não será objeto de medição e pagamento, a não ser quando rigorosamente indicado em planilha de orçamento.

5.36.3 Caminhos de Serviços

São denominadas estradas de serviço as que permitem fácil acesso aos locais das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras.

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado.

Para conservação dos acessos, serão considerados apenas os trabalhos de raspagem e nivelamento, revestimento e conservação nos trechos expressamente considerados necessários a critério da FISCALIZAÇÃO.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A execução de caminhos de serviços não será objeto de medição e pagamento.

5.37 ESCORAMENTO DE VALAS

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza de terreno, possa provocar desmoronamentos, a CONTRATADA é obrigada a providenciar o escoramento adequado, tendo a função de conter as paredes laterais e aumentar a estanqueidade das valas.

O escoramento de valas com profundidades inferiores a 1,50 m, só será executado caso a FISCALIZAÇÃO considere necessário. Todos os cortes com profundidades superiores a 1,50 m deverão ser protegidos através de taludamento adequado ou estruturas de contenção.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da vala, no mínimo igual a sua profundidade.

Os trabalhos serão medidos segundo a área de ambos os lados da vala, resultado do produto da altura da vala escorada pela extensão efetivamente executada. Como unidade de medição será adotado o metro quadrado, com aproximação centesimal.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual para o tipo de escoramento executado à superfície de vala escorada

5.37.1 Estrutura de Escoramento de Valas – Tipo Pontaleteamento

Execução da estrutura de contenção das paredes da vala, com pontaletes, tábuas, pranchões e longarinas de peroba e estroncas de eucalipto, conforme definição da FISCALIZAÇÃO. Inclui a recuperação do material de escoramento, remoção e transporte até 100 m, para nova utilização.

Inclui inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários e segurança.

5.37.2 Estrutura de Escoramento Descontínua

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Execução da estrutura de contenção das paredes da vala, com pontaletes, tábuas, pranchões de 0,04 x 0,30 m, espaçados de no máximo 0,30 m travados horizontalmente por longarinas de peroba de 0,075 x 0,15 m e estroncas de eucalipto, conforme definido pela FISCALIZAÇÃO. Inclui a recuperação do material de escoramento, remoção e transporte até 100 m, para nova utilização. Inclui inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários e segurança.

5.37.3 Estrutura de Escoramento Contínua

Execução da estrutura de contenção das paredes da vala, com pontaletes, tábuas, pranchões de 0,04 x 0,30 m unidos uns aos outros travados horizontalmente por longarinas de peroba de 0,075 x 0,15 m em toda a sua extensão e estroncas de eucalipto ¢ 0,12 m espaçadas de 1,35 m, conforme definido pela FISCALIZAÇÃO. Inclui a recuperação do material de escoramento, remoção e transporte até 100 m, para nova utilização. Inclui inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários e segurança.

5.38 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Os serviços de assentamento de tubulações envolvem a marcação da área de escavação e de demais pontos notáveis da rede (rede, adutora ou coletor), a pesquisa das interferências existentes e situadas ao longo da mesma, transporte, manuseio interno, do canteiro até o local de assentamento das tubulações, Limpeza prévia dos tubos e conexões, descida à vala de assentamento propriamente dita, diretamente sobre o funda da vala ou berço (quando necessário), incluindo o posicionamento, alinhamento, nivelamento, apoios, travamento e fixação das juntas de acordo com o tipo de material. Inclui, quando for o caso, a execução dos testes de alinhamento da tubulação e estanqueidade das juntas.

No caso de eventual necessidade de berços de apoio ou ancoragens, estes serão orçados separadamente. A locação e o cadastro serão remunerados a parte.

Critério de medição e pagamento: pelo comprimento real de tubulação assentada.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

5.39 REATERRO PARA ESTRUTURAS

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando houver suficiente material apropriado proveniente dessas execuções, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O material de reaterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 7,5 cm de diâmetro.

Durante o reaterro, a FISCALIZAÇÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços serão medidos pelo volume efetivamente realizados, e serão pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

5.40 DRENAGEM COM PEDRA BRITADA

Compreende a execução de drenagem com pedra britada ou cascalho, incluindo remoção do material escavado ou carga diretamente em caminhão basculante e lançamento da brita ou cascalho; execução da transição com lona terreiro e/ou similar. Inclui todas as despesas relativas ao fornecimento de materiais.

Os serviços serão medidos pelo volume de pedra utilizada, medido no local, e serão pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

5.41 DRENAGEM COM TUBOS PERFURADOS

Compreende a execução de drenos com tubos perfurados, incluindo a escavação em qualquer solo, exceto rocha, remoção do material excedente ou carga diretamente em caminhão basculante, assentamento dos tubos e envolvimento dos mesmos com brita 2; execução da transição com lona terreiro ou similar. Inclui todas as despesas relativas ao fornecimento de materiais.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os serviços serão medidos pela extensão de tubulação assentada, e serão pagos pela aplicação desta ao preço unitário contratual.

5.42 CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS EM BRITA

Execução completa de calçamento em brita, com espessura de 5 cm, incluindo apiloamento manual e nivelamento do terreno, fornecimento, manuseio, transporte local em carrinho de mão, espalhamento, nivelamento e compactação de brita, com fornecimento de toda a mão de obra, materiais necessários.

Os serviços serão medidos pela área real de calçamento executado e pagos pela aplicação desta ao preço contratual.

5.43 MEIO-FIO TIPO CORDONEL RETO EM CONCRETO SIMPLES – FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO

Compreende a escavação do local de assentamento, regularização e apiloamento do fundo, assentamento de guias tipo cordonel reto em concreto simples, alinhamento, rejuntamento com argamassa de cimento e areia 1:3, reaterro e apiloamento onde necessário.

Os cordonéis retos de concreto simples serão executados pela CONTRATADA, nas dimensões de (30 x 10) cm.

Os serviços remuneram todas as despesas com mão de obra e fornecimento de materiais necessários.

Os serviços serão medidos pela extensão de guias executadas e pagos pela aplicação desta ao preço contratual.

5.44 Montagens Especiais em Ferro Fundido

Os tubos e as respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios para tubulação de ferro fundido, deverão ser fornecidos e montados conforme indicação nos desenhos de Projeto e das relações de materiais. As juntas de tubulação, conforme indicação no Projeto, deverão ser

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

flangeadas, juntas mecânicas ou juntas elásticas onde a estanqueidade é obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta de um tubo e a bolsa do outro.

O transporte dos tubos e respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios, será feito com meios, equipamentos e processos que possam garantir a indeformabilidade dos diversos elementos e menor obstáculo para o trânsito.

No assentamento dos tubos, estes deverão estar rigorosamente alinhados e o afastamento entre a ponta e o batente da bolsa não pode ser inferior a 1 cm, a fim de garantir a flexibilidade da junta.

Na montagem das válvulas, o Construtor deverá verificar anteriormente, o posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano de face do flange fixo esteja forçosamente perpendicular ao eixo da tubulação. O plano vertical que contiver o eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com adequado nível de bolha de ar, aplicado aos dois furos superiores.

Durante a montagem das válvulas deverão ser protegidas contra eventuais danos e sujeiras.

Pouco antes da montagem das válvulas, as sedes deverão ser lavadas com jato d'água ou ar comprimido e depois seca e engraxadas. Estando o conjunto de válvula completamente instalado, limpo e lubrificado, e tendo sido verificado todo o seu mecanismo, a válvula deverá ser operada em todo o seu curso.

As descargas deverão ser conectadas à tubulação através de derivações flangeadas. As ventosas deverão ser conectadas à tubulação através de derivações flangeadas. O montador deverá certificar-se de que as ventosas estão com as respectivas bóias livres para funcionamento, devendo, para tal, efetuar testes no canteiro de obras.

De um modo geral, estas tubulações estão previstas de serem fornecidas diretamente pela CONTRATADA.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Critério de medição: pelo peso dos tubos, peças especiais, conexões, acessórios e aparelhos em ferro fundido montados, medidos no projeto, em conjunto com tabelas e catálogos. O pagamento se fará pela aplicação do peso em quilos, ao preço.

5.45 Montagens Especiais em Ferro Galvanizado

Compreende a montagem de tubos, peças especiais, conexões, acessórios e aparelhos em ferro galvanizado, de acordo com instruções do fabricante e/ou projeto, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários. Inclui ainda toda e qualquer movimentação das peças no local da obra, transportes verticais e horizontais, com emprego de processos manuais ou mecânicos.

O serviço será medido por metro linear de tubulação assentada e por conexão assentada, conforme projeto ou indicado pela FISCALIZAÇÃO.

5.46 Fornecimento e Assentamento de Grades e Tampas de Inspeção

Compreende o fornecimento e o assentamento de grade e tampa de inspeção, conforme detalhe de projeto e quantitativos previstos nas planilhas, inclusive pintura.

6. MATERIAIS

6.1 Considerações Gerais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de sua aplicação, a quem caberá impugnar o emprego dos mesmos se não atenderem às condições exigidas nas presentes especificações.

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obra após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Para os padrões de qualidade e materiais não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

- AWWA: American Water Work Association
- ASA: American Standard Association
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- IEEE: Institute of Electrical and Eletronics Engineers
- IPCEA: Insulated Power Cable Engineers Association
- NEMA: National Electrical Manufacturer's Association
- NEC: National Electrical Code (Bureau of Standards)
- NSC: National Safety Code

Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão também ser obedecidas.

O fornecimento de materiais a cargo da CONTRATADA será feito de acordo com o Orçamento da Obra.

Deverá ser permitido o acesso ao interior da fábrica pela FISCALIZAÇÃO do SAAE, durante o processo de fabricação, para acompanhamento e realização dos testes que forem julgados necessários.

Os preços unitários ofertados deverão remunerar as despesas relativas ao fornecimento propriamente dito, à carga e descarga, ao transporte, à estocagem, ao manuseio, ao seguro, aos impostos, às embalagens, aos testes e ensaios.

A FISCALIZAÇÃO do SAAE deverá ser informada quanto ao local, data e hora de entrega dos materiais.

Todo material fornecido pela CONTRATADA deverá ser acompanhado do respectivo Teste de Controle de Qualidade do Fabricante e/ou de Firma Especializada no ramo, sem ônus para o SAAE.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA movimentar e estocar, conforme orientações do fabricante/fornecedor. Eventuais quebras e danos correm por conta e risco da CONTRATADA.

Não será permitido o transporte de tubos em veículos impróprios.

A CONTRATADA deverá garantir que todos os materiais empregados na execução dos serviços sejam da melhor qualidade na sua classe e estejam livres de defeitos.

A CONTRATADA deverá garantir que todos os serviços executados sejam da melhor qualidade e de acordo com os melhores métodos aplicados na fabricação.

A CONTRATADA deverá dar garantia aos equipamentos pelo prazo de 5 (cinco) anos após o faturamento dos mesmos. A garantia se aplica em caso de defeitos de construção e/ou materiais, ficando a cargo do fornecedor as substituições ou reparações, desde que respeitadas todas as condições do termo de garantia.

6.2 RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais poderá ser efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente e/ou Fornecedor e os FISCAIS, acompanhando as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados pela FISCALIZAÇÃO e representantes do Proponente / Fornecedor.

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso a FISCALIZAÇÃO, a seu critério poderá decidir pela aceitação dessas peças.

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de “Não Conformidade”.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a FISCALIZAÇÃO emitirá um relatório de "Não Conformidade", rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente / Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas nas áreas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O "Relatório de Não Conformidade" de devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente / Fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante.

O Proponente / Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus a Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização da Licitante.

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o Certificado de Inspeção emitido pela FISCALIZAÇÃO ou por firma ou representantes por ela credenciados.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da Licitante.

6.3 GARANTIAS TÉCNICAS

O Proponente / Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias:

a) Garantia de Projeto e Dimensionamento – O Proponente / Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação Geral, bem como aos requisitos mandatários das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atendem as necessidades de Pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

b) Garantia de Fabricação – O Proponente / Fornecedor deverá garantir seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação.

c) Garantia de Performance – O Proponente / Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (Pressão, Temperatura, Natureza do Fluido, Regime Transitório, Cargas de Solo e Aterro) e vida útil esperada.

d) Garantia de Qualidade.

6.4 GARANTIA COMERCIAL

O Proponente / Fornecedor deverá apresentar garantias comerciais conforme condições gerais e especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos.

6.5 PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO

A planilha orçamentária e os projetos anexos relacionam os tubos, aparelhos, conexões e peças em seus respectivos diâmetros e classe de pressão, disciplinado o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação Geral. A unidade de medição para tubos será expressa em metros lineares de comprimento útil, conexões, aparelhos e peças especiais serão medidas em unidades, após assentamento/montagem.

6.6 TUBULAÇÕES – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

6.6.1 Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatários e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário das características regionais.

6.6.2 Tubos de Ferro Fundido Dúctil

Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de ferro fundido dúctil deverão ser dimensionados e fabricados de acordo com as seguintes normas:

a) Normas Básicas

- International Standard Organization ISO 2531: Dúctil e Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines ABNT – NBR 7663; NBR – 7674; NBR – 7675; NBR-8682 e NBR-8318 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios.

b) Normas Opcionais

- ANSI – A.21.50 - American National Standard for the thickness designing of ductile iron pipe
- AWW – A.C.150
- ANSI – A.21.51 - American National Standard for Ductile – Iron Pipe, Centrifugal Cast in Metal
- AWWA – C.151 - Molds or Sand-Lined Molds for Water or Other Liquids
- ANSI – A.21.11 - American National Standard for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile
- AWW – C.111 - Iron Pressure Pipe and Fittings
- Ansi – A.21.10 - American National Standard for Gray-Iron and Ductile-Iron Fittings 2 in
- AWWA – C.110 - Througs 48 in. for water and other liquids
- AWWA – C.104 - Cement mortar liwing for cestand Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied

Condições Específicas

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento. Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Os tubos deverão possuir juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.

O projeto e o dimensionamento da espessura deverão atender a pressão máxima transiente de cada classe.

6.6.3 Tubos de Pvc – Rígido - Pba

Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC – Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

a) Normas Básicas

- ABNT – NBR – 5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais;

b) Normas Internacionais

- ISO 4421, ISO 4422, ISO R61, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais;

c) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Condições Específicas

a) Os tubos deverão possuir juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral;
b) O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30°C e pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente;
c) A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio;
d) Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

6.6.4 Tubos de PVC Rígido DEFOFO

A linha de tubos PVC – DEFOFO deverá ser fabricada com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665; NBR-7670; NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

6.6.5 Tubos de PVC Rígido para Esgoto

Os tubos de PVC rígido, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR 7362, NBR 7369, NBR 9053, NBR 9054, NBR 9055.

Condições Específicas

Os tubos de PVÇ rígido com junta elástica, coletores de esgoto, devem atender às condições gerais, condições específicas, inspeção, aceitação e rejeição conforme a NBR 7362.

Os tubos devem ser submetidos aos ensaios das normas 7369, 9053, 9054 e 9055 da ABNT.

A FISCALIZAÇÃO somente pode emitir o laudo de aceitação dos materiais através de sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto, após a realização das análises comprobatórias do atendimento às exigências da presente Especificação.

6.6.6 Tubos e Conexões de PVC – Rígido – com Juntas Roscáveis e Soldáveis

Os tubos de PVC rígido, sem luvas, com juntas roscáveis, pressão de serviços de 7,5 Kgf/cm² à 20º C, devem ser conforme a NBR 5648. As roscas devem ser conforme a NBR 6414.

Os tubos de PVC rígido, sem luvas, com juntas soldáveis, pressão de serviços de 7,5 Kgf/cm² à 20º C, devem ser conforme a NBR 5648.

Os tubos de PVC rígido, roscáveis ou soldáveis, devem ter comprimentos de 6 metros.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O controle de qualidade dos materiais pode ser feito a qualquer momento durante o processo de fabricação ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os lotes de materiais devem ser separados de forma a facilitar a coleta de amostras.

Os tubos e conexões de PVC devem ser submetidos à inspeção visual e dimensional e aos ensaios das normas NBR 5685, NBR 5683, NBR 5686, NBR 5687, NBR 6476 e NBR 8514.

A FISCALIZAÇÃO somente aceita os materiais após a emissão do laudo fornecidos pelo fabricante, comprovando o atendimento às normas vigentes aplicáveis.

6.6.7 Tubos e Conexões de Aço Galvanizado

Os tubos de aço-carbono, galvanizados, sem luvas, com costura, classe leve (L) média (M) e/ou pesada (P), com roscas da NBR 6414, para condução de fluídos devem ser conforme a NBR-5580.

Os tubos de aço-carbono, galvanizados, sem luvas, com costura, classe média (M), com roscas Whitworth da norma DIN 2999, para condução de fluídos devem ser conforme a norma DIN 2440.

Os tubos de aço-carbono, galvanizados, sem costura, sem luvas para condução de fluídos, Schedule 40, com rosca cilíndrica ou dupla cônica para luvas schedule 40 (ANSI B 2.1), devem ser conforme a norma A-106.

As conexões de ferro maleável, galvanizadas, classe 10, com rosca NBR 6414, pressão de serviço de 10 Kgf/cm² devem ser conforme a NBR- 6943. As luvas devem ser conforme a NBR 6610, série normal e leve.

As características exigíveis para a aceitação ou rejeição dos tubos de aço-carbono e conexões de ferro maleável galvanizado são descritas nas normas NBR 5580 e NBR 6943, respectivamente.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O ensaio de zincagem deve ser feito conforme as normas NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400 ou conforme as normas DIN e ASTM correspondentes

Os tubos de aço devem ter comprimento de 6 metros e possuir roscas.

A FISCALIZAÇÃO somente aceita os materiais após a emissão do laudo fornecidos pelo fabricante, comprovando o atendimento às normas vigentes aplicáveis.

6.6.8 Tubos de Polietileno de Alta Densidade

Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos PEAD deverão obedecer às seguintes normas:

a) Internacional Standard: ISO – DIS – 4427: Polyyethylene (PE) pipes for water suppy-Specifications
b) Norma opcional: DN – 9074 e DIN 8075
c) Norma opcional: Norma Americana AWWA e ASTM e NSF – 14
d) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Condições Específicas

a) O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30º C (Temperatura média de 27º C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe.
b) As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura máxima de 50º C.
c) Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Toda cautela deve ser tomada para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50ºC.
d) A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente / Fornecedor

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

e) Adicionalmente aos termos de garantia previstos no item 4.2, o Proponente / Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e consequente metodologia e cálculo dos esforços / cargas externas) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Contratado / Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da Prefeitura. Esse seguro será executado pela Prefeitura se constatada ovalização superior a 6% do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos. O material só poderá ser utilizado após aprovação da fiscalização.

f) Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20º C e a 80º C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta/laudos para a FISCALIZAÇÃO.

6.6.9 Montagem da Tubulação

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para a vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletes para o rolamento dos tubos. Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação.

Manuseio Manual

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para deslocá-los no canteiro de obras ou, melhor ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 400 mm. No caso de tubos metálicos as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

Manuseio Mecânico

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser executada por caminhão com guindaste, retro-escavadeira, empilhadeira ou talha.

Exame e Limpeza da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinadas para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fachadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

Alinhamento e Ajustamento da Tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidas bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela ABNT.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada, isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

6.6.10 Testes

Ensaios de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha. Estes serão realizados sobre trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm2, devendo estes trechos ficarem pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor, para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex. transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem, nenhum ônus para a CONTRATANTE.

Ensaios de Vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = N\ D\ P / 3292$$

- L = Vazamento em litros/hora
- N = n.º de juntas na tubulação ensaiada
- D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros
- P = Pressão média de ensaio, em kg/cm²

6.6.11 Identificação – Marcação das Peças e dos Tubos

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

a. nome do fabricante e/ou marca comercial;
b. norma de fabricação;
c. diâmetro nominal;
d. classe de pressão conforme norma de fabricação e testes
e. data e série de fabricação;
f. Classe de pressão desta especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores)
g. Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material

6.6.12 Embalagem – Transporte – Carga – Descarga E Manuseio – Estocagem

As normas especificadas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas e exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente ao 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embalados em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO.

O Proponente / Fornecedor assumirá o ônus decorrente da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

Manuseio (Carga E Descarga) E Transporte - Seguro

Os manuseios dos tubos, conexões e peças devem ser efetuados com equipamentos apropriados para evitar danos.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e as tubulações devem ser apoiadas na carroceria sobre berços apropriados, e convenientemente, afixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamentos e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas de cada tubulação.

O Proponente assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

ARMAZENAMENTO (ESTOCAGEM)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente / Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

a) Deverá ter no local: equipamentos adequados a descarga e movimentação;
b) Deverá ter no local: pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas.
c) Deverá ter um técnico especializado para orientar todas as operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela FISCALIZAÇÃO.

O fornecimento somente será considerado após a entrega armazenada, protegida e recebida pela FISCALIZAÇÃO.

6.7 MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

6.7.1 Válvulas De Gaveta

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

6.7.1.1 Montagem

6.7.1.1.1 Montagem em Canalizações Flangeadas

Nas tubulações flangeadas não enterradas, são utilizados os registros de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maiores problemas.

Os parafusos e porcas deverão ser galvanizadas e ter dimensões compatíveis com os flanges. As porcas deverão ser hexagonais da série pesada. Parafusos e porcas devem obedecer à norma.

6.7.1.1.2 Montagem Em Canalizações De Ponta E Bolsa

Neste caso, trata-se quase sempre de canalizações enterradas, e, em geral, utilizam-se registros de gaveta com bolsas. No entanto, se fossem instalados diretamente na linha, os registros com bolsas não poderiam ser desmontados e retirados. Para evitar este inconveniente existem duas soluções conforme o tipo de registro utilizado.

a) Registro com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra.

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco. (Não esquecer que a ponta deve primeiro penetrar até o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40 mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

b) Registros com flanges

A utilização de registros com flanges em canalizações ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros. Para isso a instalação do registro é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

peça de extremidade flange e bolsa do outro, prevendo-se, uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou extremidade.

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

c) Instalação

Em relação ao solo, os registros de gaveta podem ser objeto de:

- Instalação de superfície;
- Instalação subterrânea, sob tampões ou em caixas ou câmaras de alvenaria.

Em relação à canalização, os registros podem ocupar 4 posições:

- De pé, em canalização horizontal;
- Invertida, em canalização horizontal;
- Deitado, em canalização horizontal;
- Deitado, em canalização vertical;

A posição de pé, é a mais aconselhável, devendo-se evitar as outras 3 – principalmente no diâmetro médio e grande.

6.7.2 Válvulas Borboletas

Montagem e Outras Observações

a) Revestimento

Todos os componentes da válvula borboleta que possam estar sujeito à corrosão são revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

b) Despacho e Estocagem

As válvulas borboletas são despachadas sempre na posição fechada. É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol. Não são recomendadas as operações, dessas válvulas, a seco.

c) Instalação

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

As válvulas borboleta podem ser instaladas enterradas ou aéreas. Quando enterradas, elas serão instaladas em caixas de proteção, conforme projeto. As válvulas borboletas devem ser instaladas na posição de disco totalmente fechadas.

Posição do eixo do disco:

As válvulas borboletas flangeadas são usualmente instaladas da forma que o eixo do disco fique na posição horizontal. Não é recomendada a instalação da válvula borboleta da forma na qual o eixo de disco fique situado na posição vertical. Porém, quando as condições de instalação o exigirem, o mecanismo de redução deve ser colocado voltado para cima.

A instalação com o eixo do disco vertical e o mecanismo de redução voltado para baixo, é totalmente desaconselhável.

Parafuso e porcas devem ser galvanizados, obedecer a ASTM-A-307-B – porcas hexagonais série pesada.

Posição do Mecanismo de Redução:

As válvulas borboletas flangeadas com eixo do disco na posição horizontal podem ser montadas em qualquer uma das posições indicadas.

A montagem das válvulas borboletas flangeadas, obedece ao mesmo esquema de montagem dos registros com flanges.

Parafusos e porcas devem ser galvanizados, obedecer a ASTM-A-302-porcas hexagonais série pesada. Aos instalados os parafusos e porcas serão protegidos por massa epóxi.

6.8 MONTAGEM DE CONJUNTO MOTO-BOMBA

6.8.1 Considerações Gerais

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças dos conjuntos moto-bomba. Deverá aplicar um produto contra gripagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá fornecer os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

porcas e arruelas de ajuste, conforme indicados nos desenhos do fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação dos conjuntos moto-bomba.

Se a moto bomba for danificada durante a instalação a CONTRATADA, à suas próprias expensas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da CONTRATANTE e FISCALIZAÇÃO.

As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com produto de juntas próprio antes de parafusadas.

6.8.2 Montagem

Para instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender as instruções de montagem do fabricante dos equipamentos antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a FISCALIZAÇÃO e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do fabricante.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados.

A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem com todos os alinhamentos e verticalidades e tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Depois de liberada pela parte elétrica, as unidades poderão ser testadas, bem como verificada a direção correta da rotação do motor.

Os testes deverão ser executados de conformidade com instrução do fabricante e na presença de seu representante legal.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades de defeito de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a FISCALIZAÇÃO a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante a montagem.

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos as condições de operação e todas as informações que serão prestadas pelo fabricante, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONTRATADA e quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONTRATADA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores na base previamente preparada para a fixação desses componentes.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários para as instalações adequadas das unidades de bombeamento.

6.8.3 Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação do conjunto moto-bomba a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação do conjunto moto-bomba.

A CONTRATADA deverá corrigir, a seus próprios custos, qualquer dano ocasionado aos conjuntos moto-bomba ou aos equipamentos durante o início das operações, devido a corpos estranhos na sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONTRATADA deverá testar com êxito, o controle da estação elevatória, monitorando os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de teste detalhado por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetida à aprovação da CONTRATANTE e FISCALIZAÇÃO antecipadamente. A CONTRATADA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG 1 – 3.01L da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do fornecedor e sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

6.8.4 Testes

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da CONTRATANTE e FISCALIZAÇÃO e do Representante dos Equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

6.8.5 Montagem Dos Sistemas Auxiliares

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Consistem basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gavetas.

A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, tubulações, válvulas, registros, filtros, etc., conforme consta nos desenhos do projeto.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.1 UNIFORMES

Todos os funcionários envolvidos na execução dos serviços deverão, obrigatoriamente, trabalhar uniformizados e estarem devidamente identificados através da gravação da sigla ou o nome da CONTRATADA.

7.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

É obrigatória a utilização, conforme a necessidade do serviço, dos equipamentos de proteção individual (E.P.I. e E.P.C.) por todos os funcionários envolvidos na execução direta das obras, a saber: capacete, bota, luva, óculos, abafador de ruído, capa de chuva e outros.

7.3 EQUIPAMENTOS

O cronograma de permanência de equipamentos deverá ser comunicado previamente à FISCALIZAÇÃO. A localização de cada um dos equipamentos também deverá ser informada ao SAAE.

O transporte do equipamento à obra, bem como sua remoção para eventuais consertos, ou sua remoção definitiva da obra, correrá por conta da CONTRATADA.

Deverão ser mantidas, também, em quantidades suficientes, as ferramentas relacionadas.

7.4 RECURSOS MATERIAIS

Deverá ser mantido um número suficiente de recursos materiais para execução dos trabalhos dentro dos prazos previstos no cronograma da execução.

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br

Deverão ser mantidos recursos materiais de reserva suficientes para substituir outros em reparo ou deficientes.

7.5 VEÍCULOS

Deverão ser mantidos em condições de uso diário, e em tempo integral, em bom estado de conservação e em quantidades compatíveis com o cronograma das obras.

Todos os veículos deverão estar devidamente identificados com o logotipo da CONTRATADA.

Os veículos destinados ao transporte de pessoal deverão estar em conformidade com o preconizado pelas normas

Guanhães, 19 de junho de 2026

gov.br Documento assinado digitalmente
RHAISSA SOARES SILVA FIGUEIREDO
Data: 23/06/2026 08:12:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Rhaíssa Soares Silva Figueredo
Engenheira
SAAE Guanhães

ELISA DE PINHO BARROSO MESQUITA:07582178629
Assinado de forma digital por ELISA DE PINHO BARROSO MESQUITA:07582178629
Dados: 2026.06.22 16:36:13 -03'00'

Elisa de Pinho Barroso Mesquita
Assessora Técnica Operacional
SAAE Guanhães

Travessa dos Leões, 140 – Centro – Telefax: (33) 3421-1531
CEP – 39.737-064 – Guanhães – Minas Gerais – www.saaeguanhaes.com.br