

## **MEMORIAL DESCRITIVO CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

**OBJETO:** RECOMPOSIÇÃO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS  
**LOCAL:** RUA JACOB HEFLINGER - JARDIM ANAVEC- LIMEIRA/SP

### **I - INTRODUÇÃO E OBJETIVO**

Consiste na execução dos serviços necessários para reconstrução do sistema de drenagem urbana com redes de galerias de águas pluviais em tubos de concreto armado, na rua Jacob Heflinger - Jardim Anavec - Limeira/SP, inclusive obras complementares, objetivando melhorias significativas na drenagem das águas pluviais, evitando erosões e danos ao passeio público bem como ao leito carroçável.

A empresa que executará a obra deverá realizar constante limpeza da obra e de seu entorno retirando todos os entulhos e materiais para descarte de forma a preservar os transeuntes e os veículos que circulam pelo local. A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente aos Projetos e este Memorial Descritivo em todas as suas etapas, considerando as formas, dimensões, materiais de construção e acabamento e a concepção arquitetônica geral, de forma a garantir a qualidade e integridade dos serviços prestados. Caso ocorram incoerências entre os serviços realizados e as diretrizes do projeto, a empresa deverá ser notificada sobre os problemas e deverá demolir e refazer qualquer serviço que não estiver de acordo com o projeto.

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações constantes neste Memorial e nos respectivos Projetos. Todos os serviços deverão ser executados em completa obediência aos princípios de boa técnica atendendo rigorosamente às Normas Técnicas Brasileiras, principalmente à NBR 9050/2020, de modo a garantir a acessibilidade universal ao conjunto.

### **II - ORÇAMENTOS E CRONOGRAMAS**

O prazo para execução dos serviços será de 3 meses, conforme programação específica e necessidades da Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

### **III - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA:**

A Contratada deverá efetuar a sinalização dos locais de execução dos serviços, conforme orientações da Fiscalização.

A Contratada será responsável por acidentes e ou danos causados a empregados ou terceiros, devido à falta de sinalização ou cuidados na execução dos serviços.

A Contratada deverá obedecer às normas de segurança regidas por Leis e Decretos.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 1 de 82

#### **IV - PROTEÇÃO DE OBRAS EXISTENTES:**

A Contratada cuidará para que não haja danos em obras existentes, principalmente as de redes subterrâneas de água, esgoto, telefonia, gás e outras.

Quaisquer danos a estas instalações serão de inteira responsabilidade da Contratada, devendo ser efetuados seus reparos sem ônus para a Prefeitura Municipal de Limeira.

#### **V - LEIS, NORMAS E ESPECIFICAÇÕES**

Fazem parte da presente especificação, independente de transcrição:

- As Leis Federais, Estaduais e Municipais;
- As Normas da ABNT;
- As normas e especificações de entidades interessadas que eventualmente venham interferir com a obra, tais como Companhias de Força e Luz, Telefônicas, Departamentos de Água e Esgoto, Gás, e outras.
- Lei Municipal nº 4.489, de 17 de dezembro de 2009), que dispõe sobre o uso de produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira em obras públicas e privadas e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 4.488, de 17 de dezembro de 2009, que dispõe sobre medidas de controle da poluição atmosférica, por meio da avaliação da emissão de fumaça preta de veículos a óleo diesel;
- Lei Complementar Municipal nº 650, de 05 de dezembro de 2012, que institui o Código Municipal do Meio Ambiente no Município de Limeira.
- Decreto Municipal nº 304, de 1º de outubro de 2015, que aprova o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) do Município de Limeira.

#### **VI - DOS VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Os veículos e máquinas utilizados para a realização dos serviços, direta ou indiretamente, em especial os movidos a diesel, deverão estar em conformidade com as Leis e Normas Ambientais relativas ao controle de poluição atmosférica, podendo ser exigido, pela fiscalização, certificado de inspeção veicular para comprovação das condições dos veículos e máquinas.

Os veículos e máquinas que não apresentarem condições ideais de operação deverão ser removidos do local de execução dos serviços e substituídos imediatamente.

#### **VII - DO PREPOSTO**

A Contratada nomeará um preposto que a representará perante a Prefeitura Municipal de Limeira e a Fiscalização, e que terá plenos poderes para discutir com a Fiscalização todos os problemas e assuntos relacionados com a execução dos serviços.

O preposto deverá ser Engenheiro Civil ou Arquiteto, ou ter as atribuições legais para os serviços, devidamente registrado no respectivo Conselho.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 2 de 82

Toda a documentação apresentada à Prefeitura e à fiscalização deverá ser assinada pelo respectivo proposto.

### **VIII - DA FISCALIZAÇÃO**

Durante a execução dos serviços, a Prefeitura Municipal manterá um responsável da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos no acompanhamento da execução e manutenção dos serviços, e que esclarecerá as dúvidas que por ventura forem surgindo, bem como dar ao executor as informações e detalhes adicionais que se fizerem necessários na realização dos trabalhos.

### **IX - CONTROLE DE QUALIDADE**

Todo material a ser aplicado na execução dos serviços será de primeira qualidade, submetido a controle de qualidade e a aprovação pela Fiscalização, assim como os serviços executados.

Os materiais e serviços deverão satisfazer as normas e especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e especificações constantes neste memorial.

A Prefeitura Municipal determinará o número de ensaios que julgar necessários para o perfeito acompanhamento da fiscalização para verificação das condições de execução dos serviços. Esses ensaios serão de responsabilidade da Contratada, que deverá providenciar às suas expensas toda vez que solicitado pela Fiscalização e em laboratório indicado ou aprovado pela Prefeitura Municipal de Limeira.

Todo serviço reprovado pela Fiscalização deverá ser refeito pela Contratada, sem qualquer ônus para a Prefeitura Municipal de Limeira.

O local de execução dos serviços e arredores devem ser entregues totalmente limpos.

### **X - CADERNETA DE OCORRÊNCIA**

A Contratada manterá uma caderneta de ocorrências que será o documento oficial de todos os entendimentos entre a Contratada e a Fiscalização. As folhas da caderneta de ocorrência deverão ser numeradas sequencialmente, devendo conter pelo menos duas vias, sendo assinadas pelo Preposto da Contratada e pela Fiscalização.

### **XI - REGISTRO NO CONSELHO**

A Contratada providenciará em tempo hábil o registro do Contrato para a execução dos serviços no Conselho, sob Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT).

Deverá ser entregue uma via da ART ou RRT referente ao Contrato, devidamente recolhida e assinada pelo responsável técnico, para a emissão da Ordem de Execução de Serviços inicial.

### **XII – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS**

Os serviços não descritos no presente memorial, mas necessários à realização dos serviços

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 3 de 82

contratados, seguirão as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e normas técnicas de Órgãos Municipais, Estaduais ou Federais pertinentes e aplicáveis, bem como a boa técnica usual da engenharia, devendo a Fiscalização ser consultada antes do início dos serviços e em casos de dúvidas.

### **XIII - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos devem estar em boas condições de operação e adequados para o tipo de serviço. Devem ser de capacidade, tipo e número de unidades que permitam executar o serviço.

### **XIV - EXECUÇÃO**

Todos os materiais removidos são de propriedade da Prefeitura Municipal de Limeira.

Os materiais re-aproveitáveis removidos devem ser transportados para local previamente determinado pela fiscalização, onde são selecionados, armazenados e abrigados. A custódia dos materiais removidos é da executante até a conclusão dos trabalhos, após a conclusão dos trabalhos, a Prefeitura Municipal de Limeira deve definir o destino dos materiais.

Os materiais removidos não aproveitáveis, incluindo os fragmentos, devem ser transportados e postos fora do local de execução dos serviços, em locais previamente selecionados destinados a bota-fora, com a prévia aprovação da fiscalização.

Nos serviços de remoções deve-se tomar o cuidado para que durante o trabalho os materiais não obstruam cursos d'água, vias públicas ou causem danos a terceiros.

### **XV - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA**

Deverá ser fornecida e instalada placa de identificação da obra em chapa de aço galvanizado conforme indicação de projeto arquitetônico e planilha orçamentária. A placa indicativa da obra deverá ser executada respeitando rigorosamente as referências cromáticas, as dimensões e os tipos de letras e logotipos do modelo apresentado pelo Município de Limeira.

A placa deverá ser confeccionada em chapa de aço galvanizado nº16 ou 18, nas dimensões de 1,50 x 3,00m, com tratamento anticorrosivo resistente às intempéries, pintada com tinta a óleo ou esmalte sintético, estrutura armada com sarrafos de madeira de 5 cm x 2,5 cm e pontaletes de 3" x 3", ou superior.

As letras, logotipos, marcas, logomarcas, assinaturas, título da obra e demais informações deverão ser adesivados sobre a chapa pintada, com material sintético adequado e resistente, conforme especificações fornecidas pela Prefeitura Municipal (Contratante).

A empresa contratada também deverá fornecer todos os materiais necessários para fixação da placa, tais como cimento, areia, pregos e demais acessórios como escadas e andaimes, além de toda mão-de-obra necessária para correta instalação da mesma.

## **XVI - TAXA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**

Será medido por taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para levantamento topográfico (tx);

O item remunera a mobilização e desmobilização, entre a empresa fornecedora e a obra, de equipamentos necessários a execução dos serviços de levantamento topográfico.

## **XVII - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO CADASTRAL COM ÁREAS ATÉ 50% DE OCUPAÇÃO - ÁREA ATÉ 20.000 M<sup>2</sup> (MÍNIMO DE 3.500 M<sup>2</sup>)**

Será medido por área de levantamento planimétrico e cadastral executado, sendo a quantidade mínima para medição 3.500 metros quadrados (m<sup>2</sup>). O item remunera o fornecimento de equipamentos, materiais e a mão de obra qualificada necessária para a execução de levantamento planimétrico e cadastral com áreas até 20.000 m<sup>2</sup> e ocupação até 50%, compreendendo;

- Levantamento de lotes, áreas institucionais, sistema de lazer e áreas verdes com indicação dos equipamentos e mobiliários existentes;

- Levantamento das medidas perimetrais externas das edificações e respectivo cálculo de área e numeração existente onde houver;

- Levantamento das áreas de cobertura vegetal significativas, caso existente;

- Levantamento de calçadas, meio fio e ruas;

- Levantamento de redes e dispositivos de drenagem (água pluvial e esgoto);

- Levantamento de redes de distribuição e energia e iluminação pública;

- Levantamento de muros de arrimo, taludes, passarelas, pontes e viadutos existentes;

- Levantamento de rios, córregos e nascentes existentes;

- Levantamento e identificações de outras interferências relevantes para o serviço executado;

- Levantamento das coordenadas dos vértices definidores dos imóveis urbanos georreferenciados de acordo com o sistema geodésico brasileiro;

- Elaboração de peça gráfica da área total levantada com lançamento do perímetro do título de propriedade, bem como dos confrontantes;

- Elaboração de peça gráfica com indicação e localização de cada item levantado, com suas delimitações e medidas;

- Elaboração de outras peças gráficas pertinentes;

- Elaboração de memorial descritivo da área levantada.

## **XVIII - PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA EM FORMATO A0**

- Será medido por unidade de desenho fornecido e aprovado pela Contratante e/ou Gerenciadora (un);

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 5 de 82

- O item remunera o fornecimento de projeto executivo de estrutura, contendo todas as informações e detalhes construtivos, para a execução completa da obra de acordo com o padrão da Contratante e/ou Gerenciadora;
- Não constam deste item os custos de estudo preliminar, concepção e projeto básico.
- O projeto deverá ser constituído por:
  - Peças gráficas no formato A0;
  - Especificações técnicas;
  - Memoriais descritivos, listas de quantidade e memórias de cálculo pertinentes. Apresentados conforme relação abaixo;
  - Os produtos gráficos deverão ser desenvolvidos por meio do software AUTOCAD versão 2000 e apresentados da seguinte forma;
  - Revisões até a aprovação do projeto, em papel sulfite, para ajustes e liberação pela Contratante e/ou Gerenciadora, para a execução do projeto executivo;
  - A entrega do projeto executivo, devidamente aprovado pela Contratante e/ou Gerenciadora, deverá ser constituída por: duas cópias plotadas em papel sulfite; uma cópia do arquivo eletrônico com extensão dwg e a respectiva versão com extensão plt, em compact disc (CD Rom);
  - Os relatórios, as especificações técnicas, os memoriais descritivos, lista de quantidades e as memórias de cálculo pertinentes ao projeto deverão ser desenvolvidas por meio dos softwares WINWORD, ou EXCEL e apresentados da seguinte forma:
    - Duas cópias completas no formato A4, em papel sulfite, encadernadas;
    - Os arquivos eletrônicos com extensão doc ou xls, em compact disc (CD Rom);
    - O item não contempla fator K e BDI.

## **XIX - LOCAÇÃO DE REDE DE CANALIZAÇÃO**

Será medido por comprimento de rede locada (m). O item remunera o fornecimento de veículo para locomoção, materiais, mão-de-obra qualificada e equipamentos necessários para execução de serviços de locação de redes de canalização, conforme projeto aprovado pela Contratante e/ou Gerenciadora.

## **XX - BANHEIRO QUÍMICO MODELO STANDARD, COM MANUTENÇÃO CONFORME EXIGÊNCIAS DA CETESB**

Locação de banheiro químico, modelo standard, incluindo o transporte e instalação da cabine. Remunera também o fornecimento de desinfetantes, papel higiênico e demais materiais, acessórios e a mão de obra necessária para a higienização do banheiro e retirada semanal de efluentes. O descarte dos efluentes deverá ser em locais autorizados conforme exigências da CETESB.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 6 de 82



## **XXI - LOCAÇÃO DE CONTAINER TIPO ALOJAMENTO**

Locação de container tipo alojamento - área mínima de 13,80 m<sup>2</sup>. Será medido por unidade de container multiplicado pelo número inteiro de meses alocado na obra (un x mês);

O item remunera a alocação, traslado até o local da obra, montagem, instalação, desmontagem e a remoção completa de container módulo para alojamento, conforme NR18 (2015). Área mínima de 13,80 m<sup>2</sup>.

## **XVII - LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M)**

### **1. Carregamento mecanizado de solo**

Os serviços limpeza do terreno consistem em todas as operações de desmatamento, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo. Entende-se por:

- Limpeza sem destocamento: operação de remoção total de material vegetal e da camada de solo orgânico;
- Desmatamento: operações de corte e remoção de toda vegetação, independente de porte e densidade;
- Limpeza com destocamento: operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal;
- Solos orgânicos: solos com elevado percentual de matéria orgânica, geralmente existentes superficialmente como proteção do corpo estradal e das áreas de empréstimo;
- Áreas de empréstimo: áreas definidas em projeto para exploração de materiais que são utilizados na implantação da rodovia.

### **2. Considerações Gerais**

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento, e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

Os materiais provenientes dos serviços de limpeza e destocamento são de propriedade da Prefeitura Municipal de Limeira, desde que não haja disposição em contrário.

É de responsabilidade da empresa contratada a manutenção e preservação dos marcos poligonais, de RRNN e de amarrações implantados até o recebimento provisório do objeto do contrato.

### **3. Equipamentos**

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela Prefeitura

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 7 de 82

Municipal de Limeira.

O equipamento básico para a execução das operações de desmatamento, destocamento e limpeza compreende as seguintes unidades:

- Serras mecânicas portáteis;
- Tratores de esteira com lâmina frontal;
- Tratores de pneus com lâmina frontal;
- Guinchos;
- Escarificadores;
- Pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- Caminhões basculantes;
- Pá carregadeira.

Os equipamentos devem ser selecionados de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e complementada com emprego de serviços manuais.

#### **4. Execução**

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

A fiscalização deve assinalar, mediante caiação, as árvores que devem ser preservadas, e as toras que pretende reservar para posterior aproveitamento. As toras, destinadas para posterior aproveitamento, devem ser transportadas para locais indicados.

A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

Os solos da camada superficial fértil, que forem removidos nas operações de limpeza, devem ser estocados e utilizados posteriormente na recomposição das áreas de exploração de materiais.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 8 de 82



Os serviços devem estar defasados em relação à terraplenagem, de modo a reduzir o desenvolvimento de vegetação e de processos erosivos. Os materiais de desmatamento, que não serão utilizados posteriormente devem ser depositados em locais indicados pelo projeto ou pela fiscalização. Os serviços de limpeza podem ser dispensados em terrenos de solos moles, se indicado em projeto.

## **5. Controle Ambiental**

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

São indicados os seguintes cuidados relativamente ao controle ambiental:

- O desmatamento e destocamento devem obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto, aprovado pelo pelo órgão ambiental competente, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir o isolamento, das operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;
- As áreas destinadas às atividades de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser delimitadas fisicamente, por meio de fitas ou redes sinalizadoras ou material similar, de forma a orientar os responsáveis pela atividades;
- Nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada sempre que possível, para futuro uso da recomposição vegetal do taludes e de outras áreas, conforme a necessidade;

Não é permitida a queima do material removido;

- O material originado destas atividades não pode permanecer nos locais de obras, devem ser encaminhados para áreas devidamente regulamentadas, como aterro classe 2;
- O tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, o que acarretaria desmatamento desnecessário;
- A executante deve dispor de equipamentos específicos para trituração de restos vegetais de pequenos porte, galhadas e folhas; a critério da fiscalização, o subproduto gerado deverá ser utilizado nas adubações orgânicas prevista nos serviços de manutenção ou plantio arbóreos e arbustivos nos locais

## **XXIII - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 E/OU 10 M<sup>3</sup> – CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M<sup>3</sup> / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3)**

### **1. Itens e suas características**

- Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>: equipamento onde ocorre a carga de materiais, para posterior transporte (transporte não incluso na composição). Responsável, também, pela operação de descarga de materiais;
- Pá carregadeira: equipamento utilizado para o carregamento de materiais no caminhão

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 9 de 82

basculante.

## **2. Equipamento**

- Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica;
- Pá carregadeira sobre rodas, potência líquida 128 hp, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m<sup>3</sup>, peso operacional 11632 kg.

## **3. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o volume solto (em m<sup>3</sup>) de solos ou materiais granulares.

## **4. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade dos equipamentos foram considerados os tempos de carga, descarga e manobras para carga e descarga.
- Os materiais granulares se classificam em: areias, britas, pó de pedra, pedra de mão e agregados em grãos.
- As produtividades desta composição não contemplam as operações de transporte de materiais. Para tais atividades, utilizar a composição específica de momento de transporte.
- Foram separados os tempos produtivo (CHP) e improdutivo (CHI) dos equipamentos de acordo com o Fator Tempo de Trabalho (FTT) de 70%, da seguinte forma: -> CHP caminhão: considera os tempos de carga, descarga e manobras; -> CHI caminhão: considera tempo de espera e os demais tempos da jornada de trabalho; -> CHP carregadeira: considera o tempo de carga; -> CHI carregadeira: considera tempo de espera e os demais tempos da jornada de trabalho.

## **5. Execução**

Carga de solos ou materiais granulares, em caminhão basculante, com a utilização de carregadeira e descarga livre (basculamento do caminhão).

# **XIV - EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGUMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA)**

## **1. Itens e suas características**

- Calceteiro: profissional que executa as atividades para a construção do pavimento em paralelepíedos;
- Servente: profissional que auxilia o calceteiro com as atividades para a execução do pavimento em paralelepíedos;
- Rolo liso: equipamento para a compressão da camada de revestimento em paralelepíedos;
- Areia: material utilizado na execução do colchão de areia;
- Paralelepíedo (30 a 35 peças por metro quadrado): pedra que compõe a camada de

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **10** de **82**

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

revestimento do pavimento;

- Argamassa: material utilizado para o enchimento das juntas entre os paralelepípedos.

## **2. Equipamento**

Rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 hp, peso operacional máximo 8,1 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,5 t, largura de trabalho 1,68 m.

## **3. Critérios para quantificação dos serviços:**

Utilizar a área total de pavimento, em metros quadrados, a ser revestida com paralelepípedos

## **4. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os oficiais e os serventes que estavam envolvidos na execução da estaca;
- Foram consideradas perdas no consumo de concreto;
- Foi considerado que a estaca receberá somente a armadura de arranque, composta por 4 barras de 10,0 mm com comprimento de 1,5 m. A quantidade de aço deve ser estabelecida pelo projetista estrutural, sendo aqui apresentada uma estimativa.

## **5. Execução**

- Após verificar se a locação da estaca está de acordo com o projeto, iniciar a escavação com cavadeira até atingir 1 m de profundidade;
- Prosseguir a escavação com trado do tipo concha até a cota de projeto;
- Atingida a profundidade, limpar o interior do furo, removendo o material solto e apiloar a base com pilão apropriado;
- Lançar o concreto utilizando um funil, evitando o desmoronamento das paredes da escavação;
- Dispor os arranques de armadura imediatamente após a concretagem;
- Adensar o concreto ao longo do fuste da estaca com uma barra de aço.

## **6. Informações Complementares**

- Esta composição foi calculada para a situação específica de "comprimento da estaca" médio de 2,7 m. No entanto, ela foi considerada válida para outras profundidades (faixas até 3m e acima de 3m) por ter seu custo representativo para estas outras situações.

## **XXV - ESTACA BROCA DE CONCRETO, DIÂMETRO DE 20CM, ESCAVAÇÃO MANUAL COM TRADO CONCHA, COM ARMADURA DE ARRANQUE**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 11 de 82

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

**1. Itens e suas características:**

- Pedreiro com encargos complementares: profissional responsável por operar os equipamentos;
- Servente com encargos complementares: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Concreto com fck de 20 MPa preparado mecanicamente em betoneira de 600 litros, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1);
- Barras de aço CA-50, diâmetro de 10,0 mm, cortadas e dobradas, utilizadas como armadura de arranque.

**2. Equipamento**

Cavadeira e trado do tipo concha

**3. Critérios para quantificação dos serviços:**

Utilizar o comprimento total da estaca broca de concreto com as características descritas na composição.

**4. Critérios de aferição:**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os oficiais e os serventes que estavam envolvidos na execução da estaca;
- Foram consideradas perdas no consumo de concreto;
- Foi considerado que a estaca receberá somente a armadura de arranque, composta por 4 barras de 10,0 mm com comprimento de 1,5 m. A quantidade de aço deve ser estabelecida pelo projetista estrutural, sendo aqui apresentada uma estimativa.

**5. Execução**

- Após verificar se a locação da estaca está de acordo com o projeto, iniciar a escavação com cavadeira até atingir 1 m de profundidade;
- Prosseguir a escavação com trado do tipo concha até a cota de projeto;
- Atingida a profundidade, limpar o interior do furo, removendo o material solto e apiloar a base com pilão apropriado;
- Lançar o concreto utilizando um funil, evitando o desmoronamento das paredes da escavação;
- Dispor os arranques de armadura imediatamente após a concretagem;
- Adensar o concreto ao longo do fuste da estaca com uma barra de aço.

**6. Informações complementares:**

Esta composição foi calculada para a situação específica de "comprimento da estaca" médio de 2,7 m.

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 12 de 82

No entanto, ela foi considerada válida para outras profundidades (faixas até 3m e acima de 3m) por ter seu custo representativo para estas outras situações.

## **XXVI - CONCRETO FCK=25MPA, TRAÇO 1:2, 3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L**

### **1. Itens e suas características**

- Cimento Portland composto CP II-32;
- Areia média na umidade natural, com coeficiente de inchamento em torno de 1,30, pronta para o uso. Caso se constate a presença de impurezas na areia (fragmentos de vegetais etc), proceder previamente ao seu peneiramento, utilizar composição correspondente;
- Brita 1: agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma ABNT NBR 7211;
- Operador de betoneira: responsável por carregar e descarregar o equipamento e operá-lo;
- Servente: auxilia no carregamento e descarregamento.

### **2. Equipamentos:**

Betoneira: capacidade nominal 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico, potência 2 CV, sem carregador.

### **3. Critérios para quantificação dos serviços:**

- Utilizar o volume necessário para execução de um determinado serviço;
- O traço apresentado no item 1 é apenas indicativo. Para que seja atingida a resistência característica de 25 MPa aos 28 dias de idade deve ser efetuado estudo de dosagem, sendo o traço ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

### **4. Critérios de aferição:**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos com o preparo de concreto;
- O traço orientativo indicado na composição refere-se à massa de materiais secos, devendo-se corrigir o consumo de água e o consumo de areia em função do seu teor de umidade. Com base no peso unitário dos materiais o traço em massa poderá ser convertido par traço em volume (exceto para o cimento), podendo-se assumir para a areia o coeficiente médio de inchamento de 1,30 caso não se disponha da curva de inchamento real;
- Para o cálculo do consumo de insumos para a produção de 1m<sup>3</sup> de concreto considerou-se o traço em massa orientativos e a relação água / cimento igual a 0,56, foram consideradas as sobras

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 13 de 82

ao final do dia;

- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do equipamento da seguinte forma:

CHP: considera os tempos de carregamento, mistura e descarregamento;

CHI: considera os demais tempos da jornada de trabalho.

- Os tempos de carregamento foram estabelecidos a partir dos valores medidos em campo, considerando a capacidade de mistura do equipamento;

- O tempo de mistura foi estabelecido a partir dos valores medidos em campo e referências bibliográficas;

- O tempo de descarregamento foi estabelecido a partir dos valores medidos em campo.

## **5. Execução**

- Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento;

- Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água;

- Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água;

- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

## **XXVII - PAVIMENTOS EM PARALELEPÍPEDOS E EM PEDRAS POLIÉDRICAS**

### **1. Itens e suas características**

- Esta composição refere-se tanto à execução de vias como à execução de pátios e estacionamentos em paralelepípedos. Foram observadas pequenas diferenças de produtividade entre as duas situações, no entanto, as diferenças entre os custos unitários dos serviços obtidos foram irrelevantes;

- Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, considerou-se a situação de execução de vias;

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os calceteiros e os serventes que auxiliavam diretamente nos serviços de execução;

- As produtividades desta composição não contemplam as atividades de preparo da base, ou base e subbase e reforço de subleito; o transporte dos insumos, tais como: areia, pó de pedra e paralelepípedos; e a execução de guias e sarjetas. Para tais atividades, utilizar as composições específicas de cada serviço;

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

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 14 de 82



viária;

- Os coeficientes de produtividade foram calculados a partir dos valores medidos em campo;
- Para fins de cálculo do consumo de insumos, foram consideradas perdas incorporadas;
- Esta composição é válida para trabalho diurno;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do rolo compactador da seguinte forma:

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

CHI: considera os demais tempos da jornada de trabalho.

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

## **2. Execução**

- Sobre a base finalizada (atividade não contemplada nesta composição), realiza-se o colchão de areia por meio do lançamento e espalhamento de uma camada solta e uniforme de areia ou pó de pedra;

- Terminado o colchão de areia, inicia-se a camada de revestimento, que é formada pelas seguintes atividades:

- Marcação para o assentamento, feito por linhas de referência ao longo da frente de serviço;
- Assentamento manual dos paralelepípedos, de modo que mantenham o espaçamento entre si de, no máximo, 15 mm;
- Ajustes e arremates dos cantos e quinas do pavimento;
- Compressão da área do pavimento com o emprego de rolo liso;
- Rejuntamento feito com argamassa com auxílio de colher de pedreiro.

## **3. Informações Complementares**

Pode-se substituir o insumo areia, utilizado como material do colchão de areia, pelo pó de pedra. Para o uso deste insumo, considerar o mesmo coeficiente.

### **XXVIII - ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 39CM - CLASSE B**

Será medido por área de superfície executada, descontando-se todos os vãos (m<sup>2</sup>). O item remunera o fornecimento de materiais e mão de obra necessária para a execução de alvenaria estrutural, para uso revestido/aparente, confeccionada em bloco vazado de concreto de 19 x 19 x 39 cm e resistência mínima a compressão de 4 MPa, classe B; assentada com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia. Norma técnica: NBR 6136.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 15 de 82

## **XXIX - ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 2X2M.**

### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional responsável por assentar as paredes de alvenaria, executar as cintas de amarração e revestir as paredes interna e externamente;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Armação de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação das cintas horizontais;
- Armação vertical de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação dos locais com graute vertical;
- Grauteamento de cinta superior ou de verga em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução das cintas horizontais;
- Grauteamento vertical em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução dos locais com graute vertical;
- Bloco concreto estrutural 19 x 19 x 39 cm: utilizado para a execução da alvenaria do poço;
- Canaleta de concreto 19 x 19 x 19 cm: utilizado para a execução das cintas horizontais;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria e para o revestimento com reboco;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco.

### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o comprimento total a ser acrescentado nas alturas dos balões das composições de base dos poços de visita retangulares para drenagem, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas = 2x2 m.

### **3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os pedreiros e os serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;
- Esta composição refere-se somente ao acréscimo da altura do poço de visita. Deve estar relacionada à composição de base correspondente;
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, execução do fundo do poço, assentamento de tubos, colocação da laje de transição, módulo de ajuste e da tampa, reaterro e recomposição do piso; Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários;
- Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e a execução dos revestimentos com aplicação com colher de pedreiro;

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 16 de 82

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

- O consumo de blocos de concreto considera as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- É considerada na composição, a execução de cinta horizontal armada (com uma barra de 10 mm de diâmetro) a cada 2 m de acréscimo na altura do poço;
- Nos 4 cantos do acréscimo foram previstos reforços com graute vertical e armadura (barra de 10 mm de diâmetro);
- Esta composição é válida para trabalho diurno.

#### **4. Execução**

- Sobre a alvenaria da base do poço, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher até a altura da cinta horizontal (a ser executada a cada 2 m de acréscimo na altura);
- Antes das cintas, executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos do balão;
- Executar as cintas com canaletas de concreto, armadura e graute;
- Continuar o assentamento dos blocos de concreto até a altura da cinta horizontal da parte superior do balão;
- Em seguida, executar a última etapa dos reforços verticais com armadura e graute;
- Concluída a alvenaria do balão do poço, revestir as paredes externa e internamente com chapisco e reboco.

### **XXX - PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO**

#### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional que executa o nivelamento e regularização do fundo da vala;
- Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades, faz a limpeza da vala e opera o compactador;
- Retroescavadeira: equipamento utilizado para lançar o material no interior da vala;
- Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo e da camada de material granular no preparo do fundo de vala;
- Brita: material utilizado como lastro no fundo da vala para assentamento dos tubos.

#### **2. Equipamento**

- Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV;
- Retroescavadeira sobre rodas, potência líquida 88 HP, peso operacional mín 6.674 kg, profundidade de escavação máxima 4,37 m.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 17 de 82

### **3. Critério para quantificação dos serviços:**

Utilizar o volume total de brita a ser utilizado, com lançamento mecanizado em valas com largura menor que 1,5 m.

### **4. Critérios de aferição:**

- O preparo de fundo de vala considera a regularização do solo presente no fundo da vala e a execução de um lastro com material granular;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma:
  - CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado para executar a atividade de preparo de fundo de vala;
  - CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo etc).
- A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas situações;
- A composição não faz referência a profundidade da vala sendo seu uso válido para diferentes profundidades;
- Os índices de produtividade foram obtidos considerando a camada de material granular com espessura de 10 cm;
- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

### **5. Execução**

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

### **XXXI - ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS OU CAVAS COM PROFUNDIDADE DE ATÉ 2M**

- Será medido, pelo volume escavado, considerado na caixa, obedecendo às dimensões de valas especificadas em projeto (m<sup>3</sup>);
- O item remunera o fornecimento de equipamentos, materiais acessórios e mão de obra

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 18 de 82

necessária para a execução de valas com profundidade total até 2 m, englobando os serviços: escavação mecanizada; nivelamento, acertos e acabamentos manuais e a acomodação feita manualmente do material escavado ao longo da vala.

### **XXXII - TAMPÃO EM FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 600 MM, CLASSE D 400 (RUPTURA > 400 KN)**

Será medido por unidade de tampão instalado (un). O item remunera o fornecimento e a instalação de tampão circular em ferro fundido, com diâmetro de 600 mm, classe D 400 (ruptura > 400 kN), referências comerciais Afer, Cast Iron, Alea comercial ou equivalente.

### **XXXIII - ESPALHAMENTO SOLO EM BOTA FORA - DEPÓSITO DE MATERIAIS EXCEDENTES**

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais provenientes da escavação de solo mole, materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias considerados inadequados, ou materiais em excesso que não forem integrados aos aterros, aterros para alargamento de plataforma, suavização de taludes ou na execução de bermas de equilíbrio.

A deposição de materiais, quando necessário, deve ser complementada por pequenas obras para estabilização, drenagem de águas contra erosões e outras obras que vierem ser necessárias, a critério da fiscalização.

#### **1. Equipamento**

O conjunto de equipamento necessário para execução dos serviços:

- Rolo compactador;
- Trator de esteira;

#### **2. Localização**

Os locais mais propícios para se constituírem em áreas de depósitos são: crateras de exploração industrial desativada; áreas abertas improdutivas ou destinadas a loteamentos; voçorocas em fase de formação e aterros sanitários.

Não é permitido o uso de áreas localizadas em:

- Reservas florestais, ecológicas;
- Preservação cultural;
- Áreas de mananciais e nascentes de água;
- Faixas de domínio de estradas de ferro e rodagem;
- Áreas particulares lindeiras à faixa de domínio, mesmo que improdutivas;
- Sob pontes e viadutos.

Os locais para disposição dos materiais devem ser indicados pelo projeto, fiscalização ou pela

própria executante. Entretanto o local somente deve ser considerado apto quando aprovado pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável.

### **3. Execução**

O material destinado ao depósito de material de excedente deve ser descarregado e espalhado de modo que a conformação da superfície acabada seja coerente com a topografia local.

É vedada a disposição dos materiais pelo simples descarregamento em forma de monte.

Os materiais devem ser depositados em espessuras que permitam a sua compactação através das passagens do equipamento durante o espalhamento do material. A camada final deve receber quatro passadas de compactação, ida e volta, em cada faixa de tráfego do equipamento.

Os depósitos destinados à deposição de solos moles e brejosos devem ser providos de diques de retenção dos materiais compactados.

Na deposição dos materiais a executante deve proceder de tal forma que durante e após o término das operações:

- Não haja possibilidade de assoreamento de cursos de água ou lagos próximos, pelo carregamento de material por enxurradas;
- Se necessário, devem ser executadas obras de contenção de drenagem adequada e proteção contra a erosão dos taludes;
- Os taludes devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

A executante deve ser a única responsável pelo desempenho do serviço, inclusive as correções ou reconstruções que se fizerem necessárias.

A deposição de materiais em talvegues, que não estejam contidos no corpo estradal, somente deve ser permitida mediante apresentação pela executante de projeto específico, aprovado pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável. O projeto deve contemplar principalmente os seguintes tópicos:

- Detalhamento dos dispositivos de drenagem dos talvegues, tais como: bueiros com bocas de entrada e saída; drenos; filtros e outros dispositivos de drenagem necessária, dimensionados de forma compatível com o projeto da estrada;
- Espalhamento, compactação e conformação final da superfície de modo a igualar-se com a topografia da área circunvizinha;
- Drenagem superficial e revestimento vegetal.

Crateras em forma de ferraduras, abertas num dos lados, as eventuais voçorocas devem ser preenchidas com material espalhado, nivelado e compactado com o tráfego das máquinas de terraplenagem.

Deve ser prevista drenagem superficial permanente de águas pluviais para fora da cratera, prevendo-se saídas d'água adequadas à altura final do aterro, com proteção contra erosão no pé do aterro.

O caminho de acesso ao interior da cratera, quando esta não for completamente preenchida, deve ser deixado disponível para futuros depósitos complementares.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **20** de **82**



Quando a altura do talude do depósito de material for igual ou superior a 4 m, deve-se executar berma para compensar a deficiência de compactação e proporcionar estabilidade ao talude.

Em alguns casos, pode-se executar diques com o próprio material, de forma a garantir a inclinação dos taludes externos e caimentos transversais e longitudinais da praça do depósito.

Os matacões devem ser dispostos em terrenos de pouca declividade, determinados pela fiscalização, de maneira que não ocorram deslizamentos, quando tratar-se matacões isolados, se possível, deve-se confiná-los com materiais de primeira categoria.

#### **4. Aceitação**

Os serviços serão aceitos após a comprovação de que o depósito esteja totalmente concluído, e apresente condições satisfatórias de segurança, acabamento e não possui processos de erosão ocasionados pela ação do escoamento de águas superficiais.

#### **5. Controle Ambiental**

A executante deve licenciar a área de depósito de materiais de excedentes, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável da região, antes de qualquer deposição de material na área prevista.

Deve ser evitada a localização de depósito de materiais excedentes em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola.

Não devem ser utilizadas como depósitos de material de excedentes áreas localizadas em reservas florestais ou ecológicas, de preservação cultural ou mesmo em suas proximidades.

Deve ser feita a recuperação vegetal da área após a conformação final do depósito, de acordo com projeto licenciado pelo órgão ambiental, a fim incorporá-lo a paisagem local, considerando, no mínimo:

- Evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;
- O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado imediatamente após a execução dos corte;
- Implantar, caso necessário sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento;
- O desmatamento, destocamento e limpeza da área devem ser executados de acordo com a Especificação Técnica ET-DE-Q00/001 - Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- Não é permitida a queima da vegetação removida;
- As áreas devem ser mantidas, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo

das águas, bem como os efeitos da erosão;

- A implantação do depósito de materiais excedentes deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental.

#### **XXXIV - ESCAVAÇÃO E CARGA MECANIZADA EM SOLO - TRANSPORTE DE SOLO**

Escavação e carga de material consiste-se nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação e carga do material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- Escavação e carga de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- Escavação e carga de material de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- Escavação e carga de material de degrau em terrenos de fundação fortemente inclinados;
- Escavação e carga de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;
- Escavação e carga de materiais de área de empréstimos;
- Escavação com equipamento convencional de terraplenagem, destinados à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado, os assim chamados corta rios.

##### **1. Materiais**

Os materiais ocorrentes no cortes devem ser classificados em conformidade com as seguintes definições:

- Materiais de 1ª Categoria:

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm. Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas. Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

- Materiais de 2ª Categoria:

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, piçarras, isto é, material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou

fraturada: saibros, ou seja, material composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração da rocha, argilas e rochas alteradas, cuja extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensável de equipamento de escarificação, constituído por trator de esteira escarificador de somente um dente - ripper, de dimensões adequadas. Pode, eventualmente, ser necessário o uso de explosivos.

Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha com volume inferior a 2,0 m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido ente 0,15 m e 1,0 m. Os materiais de 2ª categoria são classificados em:

- 2ª categoria com ripper: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de ripper;
- 2ª categoria com explosivos: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de explosivos.

- Materiais de 3ª Categoria:

Compreendem a rocha sã, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m<sup>3</sup> que só possam ser extraídos após a redução em blocos menores, exigindo o uso contínuo de explosivos, ou outros materiais e dispositivos para desagregação da rocha.

- Solo Mole ou Material Brejoso:

Compreendem os solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento. Esta classificação abrange solos localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de umidade elevado.

## 2. Equipamentos

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela Prefeitura Municipal de Limeira. A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:

- Escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina, escavo-transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica, tratores para operação de push;
- Escavação em materiais de 2ª categoria: tratores de esteiras equipados com ripper, escarificador pesado, motoniveladora, escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica; compressores e perfuratrizes;
- Escavação em materiais de 3ª categoria: compressores de ar, perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores equipados com lâmina, escavadores conjugados com transportadores;
- Caminhões basculantes e pás carregadeiras;
- Escavação solos brejosos, inclusive execução de corta-rios com emprego de escavadeiras de arraste, dragline, complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das

### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 23 de 82

casas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

### **3. Execução**

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto. A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Em situações em que o nível de água situe-se acima da cota do greide de terraplenagem, os taludes apresentem teor de umidade elevado, é necessário que se execute a drenagem adequada, com a instalação de um sistema de drenos profundos ou drenos sub-horizontais. A quantidade, posicionamento, diâmetro e comprimentos destes drenos devem ser executados de acordo com o projeto.

Imediatamente após a conclusão da execução dos drenos, deve ser iniciada a execução do aterro de proteção de taludes de corte, utilizando-se solo solo superficial, argilo-arenoso, areno-argiloso laterizado ou aqueles indicados no projeto. Sempre que possível os materiais para proteção devem ser provenientes de cortes vizinhos ou de áreas de empréstimos indicados em projeto ou pela fiscalização.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2% , possuem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60 cm no mínimo, ou a definida pela fiscalização, nos casos não previstos em projeto.

As espessuras e as características dos materiais constituintes das camadas de aterro, devem estar em conformidade com a Especificação Técnica ET-DE-Q004 - Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP , aterro e, com as determinações de projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada. Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução. O talude deve apresentar a superfície desempenada, obtida pelos equipamentos de escavação.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais. Os taludes em

que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Nas áreas de transição de aterros para corte, deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte, na extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m da camada final de aterro.

Quando as escavações necessitarem da utilização de explosivos, para desmonte de material de 3ª categoria, a utilização de explosivos deve ser executada de acordo com projeto específico para cada caso. As escavações em locais que apresentarem material rochoso devem atender as seguintes exigências:

- Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, mas apresentar saliências provenientes da retirada de blocos rochosos, as depressões devem ser preenchidas com material britado, tomando-se o cuidado de drenar essas depressões;
- Não devem ser admitidos saliências superiores a 0,10 m, nem depressões superiores a 0,30 m em relação ao plano definido pela superfície de corte;
- Não é permitida a existência de blocos de rocha em taludes que coloque a segurança dos usuários em risco.

Durante a execução dos cortes deve ser implantados, simultaneamente, os dispositivos de drenagem superficial, drenos sub-horizontais e elementos de proteção de talude, indicadas no projeto.

Não devem ser permitidos materiais soltos provenientes de limpeza ou escavação nas proximidades das linhas de off-set's dos cortes. Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condição que assegurem drenagem eficiente. Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

#### Escavação de Material Solo Mole ou Material Brejoso

Em locais de terreno alagado, toda área de escavação, sempre que possível, deve ser previamente drenada antes das operações de escavação carga do material. A água da área deve ser removida por meio de valetas de drenagem, drenos de talvegue, bombeamento ou qualquer outro processo com eficácia comprovada e que seja economicamente viável, estes processos devem estar especificados no projeto ou serem indicados pela fiscalização.

Quando for executada abertura de valas, para drenagem da água, a escavação deve ser executada, preferencialmente, de jusante para montante. Quando as paredes das valas apresentarem instabilidade, a fiscalização deve determinar o seu preenchimento com material inerte, envolvido ou não por manta filtrante, ou a construção de dreno de talvegue.

#### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 25 de 82

Em locais cuja a inclinação do terreno não permitam a drenagem da área por gravidade, deve ser executado poço de captação, para o qual devem ser conduzidas as água por meio de valetas ou drenos de talvegue, para posterior esgotamento da água do poço por meio de bombeamento.

A presença de água durante a escavação, exceto quando autorizada pela fiscalização, só é permitida no caso de dragagem.

O material escavado deve ser transportado para fora da faixa de construção e depositado em local indicado pelo projeto ou pela fiscalização, de modo que não interfira com a construção da rodovia. A deposição do material deve obedecer a especificação técnica para depósito de materiais excedentes.

#### **4. Controle Ambiental**

Nas operações de escavação é exigida a adoção dos seguintes procedimentos:

- Nas áreas de cortes:

- Evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;
- O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado imediatamente após a execução dos corte;
- Implantar, caso necessário, sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento.

- Nas áreas de empréstimo:

- A empresa executante deve licenciar a área de empréstimo, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável, antes do início de qualquer atividade na área;
- O desmatamento, destocamento e limpeza, devem ser executados de acordo com a Especificação Técnica ETQ00-001 - Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- Não é permitida a queima da vegetação removida;
- Deve ser evitada a localização de empréstimo em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola;
- Não devem ser explorados empréstimos em áreas legalmente protegidas tais como: reservas ecológicas ou florestais, de preservação cultural, ou mesmos em suas proximidades;
- O tráfego de equipamentos e veículos de serviço deve ser controlado para evitar a implantação de vias ou trilhas desnecessárias;
- As áreas de empréstimo devem ser mantidas, durante sua exploração, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **26** de **82**

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP



- A exploração deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental;
- Imediatamente após o término da sua exploração, a área deve ser recuperada, considerando no mínimo:
  - A reconformação da topografia de modo a não provocar pontos de alagamentos, e a não permitir a formação de sulcos erosivos, além de buscar restabelecer a conformação conforme o entorno da área;
  - A implantação de sistema de drenagem que complemente a atividade acima, auxiliando no escoamento das águas de modo a complementar a função de reconformação topográfica da área. Deve-se buscar ao máximo a utilização de canaleta coberta com grama em placa.
    - A cobertura com grama em placas ou hidrosseameadura nos taludes e platôs formados. Antes de iniciar a regeneração, a camada superior do solo, estocada na fase de limpeza, deve ser espalhada no platô.

### **XXXV - CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE - TRANSPORTE DE ENTULHO**

Todo o material oriundo de demolição (entulho) deverá ser separado, conforme classificação do Art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e acondicionado em recipientes apropriados, transportado e acomodado em local apropriado e posteriormente carregado em caminhão basculante.

Os resíduos, conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) anteriormente citada, classificados como Classe A, isto é, os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, deverão ser transportados até usinas de reciclagem devidamente aprovada e licenciada para tal finalidade pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), devendo ser comprovada a destinação dos resíduos através de documentos e/ou recibos emitidos pela usina de reciclagem.

Os resíduos restantes deverão ser transportados, conforme sua classificação, até unidade de destinação final em área licenciada para tal finalidade pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), e que atenda às exigências de legislação municipal, sem mistura de material.

O transporte dos resíduos gerados abrange:

- A empresa ou prestadora dos serviços de remoção do entulho, resíduos provenientes da construção civil, deverá cumprir todas as exigências e determinações previstas na legislação: Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Decreto nº 37952, de 11 de maio de 1999, e normas;
- Fornecimento de caminhão basculante à disposição no local de execução dos serviços, o transporte e o despejo na unidade de destinação final, independente da distância do local de

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 27 de 82

despejo;

- Fornecimento da mão-de-obra e recipientes adequados, necessários para o transporte manual, vertical ou horizontal, do material de entulho, até o local onde está situada o caminhão basculante;
- Proteção das áreas envolvidas, bem como o despejo e acomodação dos materiais no caminhão basculante;
- A mão-de-obra, os materiais acessórios e os equipamentos necessários ao carregamento, transporte e descarga deverão ser condizentes com a natureza dos serviços prestados.

### **XXXVI - REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA**

#### **1. Insumos e suas Características:**

- Servente: profissional que lança o material, de forma manual, para o interior da vala e auxilia o trabalho feito pelo equipamento.
- Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala.
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

#### **2. Equipamentos:**

- Compactador de solos pneumático tipo sapo até 35 kg tipo clozirone ou equivalente.

#### **3. Critérios para quantificação dos serviços:**

- Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo, sem substituição de solo e executado de forma manual. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266. O grau de compactação mínimo exigido é de 95% do Proctor normal.

#### **4. Critérios de Aferição**

- O tipo de reaterro considerado nesta composição é o de vala, ou seja, um reaterro que tem comprimento mais expressivo que a largura. Estão contemplados na composição os esforços necessários para a umidificação do solo de reaterro, a fim de atender as exigências normativas e definições de projeto.
- Para gerar os índices de produtividade referentes à compactação da vala reaterrada foi considerado que a atividade é feita em etapas com camadas na ordem de 20 cm de altura.
- A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas situações. Os serviços para restabelecer o local de escavação da vala para a situação anterior ao serviço, isto é, por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc. não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **28** de **82**

- São separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma:
- CHP: considera o tempo em que o equipamento está em uso para realizar as atividades de compactação da vala.
- CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera pelo assentamento de tubo).

## **5. Execução**

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto. Escavação da vala de acordo com o projeto de engenharia. A escavação deve atender às exigências da NR 18.

## **6. Informações Complementares**

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

## **XXXVII - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE EM VIA URBANA PAVIMENTADA**

Escavação e carga de material consiste-se nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação e carga do material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- Escavação e carga de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- Escavação e carga de material de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- Escavação e carga de material de degrau em terrenos de fundação fortemente inclinados;
- Escavação e carga de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;
- Escavação e carga de materiais de área de empréstimos;
- Escavação com equipamento convencional de terraplenagem, destinados à alteração de

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **29** de **82**

curtos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado, os assim chamados corta rios.

### **1. Materiais**

Os materiais ocorrentes no cortes devem ser classificados em conformidade com as seguintes definições:

- Materiais de 1ª Categoria:

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm.

Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas. Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

### **2. Equipamentos**

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela Prefeitura Municipal de Limeira.

A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:

-Escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina, escavo-transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica, tratores para operação de push;

-Escavação solos brejosos, inclusive execução de corta-rios com emprego de escavadeiras de arraste, dragline, complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

□

### **3. Execução**

Recomendações gerais:

Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, devem ser observadas as condições exigidas na NBR-9061 - Segurança de escavação a céu aberto. Devem ser escorados e protegidos os passeios dos logradouros, as eventuais instalações e serviços públicos, construções, muros e quaisquer estruturas vizinhas ou existentes no local, que possam ser afetados pelos trabalhos.

Deve-se considerar a natureza do terreno, dos serviços a executar, e a segurança dos trabalhadores. Recomenda-se corte em seção retangular para terrenos firmes; nos casos de grandes profundidades e terrenos instáveis, devem ser executadas paredes inclinadas ou escalonadas, com aprovação prévia da Fiscalização.

Executar o esgotamento de águas até o término dos trabalhos, através de drenos no fundo da vala

na lateral, junto ao escoramento, para que a água seja captada em pontos adequados; os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços, internos a esses drenos, e recobertos com brita, a fim de evitar erosão; caso se note, na saída das bombas, saída excessiva de material granular, executar filtros de transição com areia ou geotêxteis nos pontos de captação.

As águas pluviais devem ser desviadas para que não se encaminhem para valas já abertas. Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude. Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, estas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras, e os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos à estas áreas devem ter sinalização de advertência permanente, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.

### **XXXVIII - ATERRO COM IMPORTAÇÃO DE TERRA - COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 100% DO PROCTOR NORMAL**

Aterro é um termo utilizado na terraplenagem cuja implantação requer deposição de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o local de aterro ou, a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou materiais existentes na fundação dos próprios aterros.

A deposição dos materiais envolve as operações de espalhamento, aeração ou umedecimento, homogeneização e compactação do material. Para entendimento desta especificação são adotadas também as seguintes definições:

Corpo de aterro: parte do aterro constituída de material lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o terreno natural e a linha delimitadora do início da camada final do aterro.

Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o greide de terraplenagem e o corpo de aterro, com 1,00 m de espessura.

#### **1. Materiais**

Os aterros são constituídos por materiais, devidamente selecionados, provenientes da escavação de cortes ou de áreas de empréstimo, devidamente selecionados. Devem atender à qualidade e à

destinação prévia indicada no projeto. Os solos utilizados devem:

- Ser isentos de matéria orgânica;
- Para corpo de aterro possuir  $CBR \geq 2\%$  e expansão  $< 4\%$ , ou o especificado em projeto;
- A camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado, dentre os melhores disponíveis, os quais devem ser objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior que 2%;
- Em regiões em que ocorra a presença de materiais rochosos e ocorra falta de material de 1ª e 2ª categoria, admite-se a construção de aterros com material rochoso, desde que haja especificação complementar de projeto.

## 2. Equipamentos

Os equipamentos básicos para execução dos aterros são compostos das seguintes unidades:

- Motoniveladoras pesadas equipadas com escarificador;
- Grade de discos;
- Pá carregadeira;
- Rolos compactadores, lisos, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios;
- Caminhão tanque irrigador;
- Trator de esteira com lâmina e ripper;
- Trator agrícola;

## 3. Execução

Considerações Iniciais:

- O início das operações deve ser precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.
- Quando a fundação do aterro for constituída de solos compressíveis ou em zona inundada, deve ser atendido o disposto na Especificação Técnica ET-DE-Q00/004 - Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP.
- No caso de execução de aterros a meia encosta, onde o terreno natural possui inclinação superior a 25%, o talude deve ser previamente cortado em degraus com altura aproximada de 1,0 m antes do lançamento do material para execução da respectiva camada de aterro.
- A execução das camadas deve ser iniciada pelo lado mais baixo, os degraus executados no talude devem ter largura suficiente para deslocamento dos equipamentos ao realizar as operações de descarga e compactação das camadas lançadas.
- Os cortes horizontais para formação dos degraus devem ser iniciados na interseção do terreno natural com a superfície da última camada lançada e compactada. O material resultante da escavação deve ser espalhado e compactado no aterro em execução, se a quantidade de material for insuficiente, resultando uma camada muito delgada, isto é, inferior as espessuras definidas nesta especificação, deve ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura. Os materiais devem ser misturados, homogeneizados e compactados em única camada.

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **32** de **82**

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP



- Nos alargamentos de aterros ou no caso de correções de erosões, o talude existente deve ser cortado em degraus, com largura suficiente para permitir as operações de deposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou correção das erosões são constituídas conforme descrito nesta especificação até atingir o nível do aterro existente. Todo leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houver, não deve ser ultrapassar a espessura máxima determinada nesta especificação.
- Os cortes horizontais no aterro antigo devem ser executados conforme o especificado para aterros na meia encosta. A superfície das camadas compactadas deve possuir inclinação para fora do aterro de alargamento ou correção, a fim de não acumular água de chuva nos pontos de junção do aterro antigo com o aterro novo.
- Desde o início das obras até seu recebimento, os aterros construídos ou em construção devem ser protegidos contra ação erosiva das águas e mantidos em condições que assegurem a drenagem eficiente.
- Nos aterros de acesso de encontros das pontes, o enchimento das cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactadas com o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos.
- Em regiões onde houver predominância de areia, admite-se a execução de aterros com seu emprego, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção das camadas de areia, através da execução de camadas subsequentes, na espessura definida em projeto, com material terroso devidamente compactado.
- Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços devem estar protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. A responsabilidade desta conservação é da executante e não é objeto de medição.

### **Aterro em Solo**

- Os aterros devem ser executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada de no mínimo de 15 cm. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.
- São aceitas camadas compactadas com espessuras superiores a 15 cm, desde que autorizadas pela fiscalização e comprovadas em aterro experimental, isto é, desde que equipamento utilizado confira o grau de compactação mínimo exigido de 100% em relação ao proctor Normal, conforme NBR 7182. Admitem-se espessuras de até 30 cm de espessura para as camadas do corpo do aterro e do máximo 20 cm para as camadas finais de aterro, isto é, o último um metro.
- As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material homogêneo. Quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **33** de **82**

devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

- Quando existirem materiais em excesso provenientes da escavação, e optar-se pela utilização de execução de aterros com alargamento da plataforma, abrandamentos dos taludes ou for necessária à execução de bermas de equilíbrio, estas operações devem ser efetuadas desde a etapa inicial do aterro.

- Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. A compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo. As condições de compactação exigidas para aterro e as variações de umidade admitidas são:

- A variação do teor de umidade admitido para o material do corpo de aterro é de  $\pm 3\%$  em relação a umidade ótima de compactação e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima conforme NBR 7182, na energia normal;

- Para as camadas situadas no último um metro, camada final de aterro, a variação de umidade do material admitida é de  $\pm 3\%$  para as camadas iniciais, e de  $\pm 2\%$  para as três últimas camadas, em relação à umidade ótima de compactação determinado conforme NBR 7182, na energia adotada para compactação do material;

- O grau de compactação mínimo exigido para as camadas finais situadas no último um metro é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182, na energia adotada para compactação do material.

- A energia de compactação a ser adotada deve ser a maior energia que o material empregado suporte, perante as condições dos equipamentos utilizados. Deve-se assegurar que os valores obtidos para o CBR sejam superiores ou iguais ao previsto no projeto, bem como as expansões sejam inferiores às especificadas também em projeto.

#### **4. Camada Final**

Os materiais empregados na execução da camada final, quando não estiver definido no projeto, devem possuir as seguintes características:

- Pertencer aos grupos de classificação MCT, determinado conforme DER M196, especificados em projeto;

- Nos 0,30 m iniciais os solos devem possuir  $\text{CBR} > 3\%$  e  $\text{expansão} \leq 2\%$ ;

- Nos 0,40 m intermediários os solos devem possuir  $\text{CBR} > 5\%$  e  $\text{expansão} \leq 2\%$ ;

- Nos 0,30 m finais, superficiais os solos devem possuir  $\text{CBR} > 10\%$  e  $\text{expansão} \leq 2\%$ ;

- Nos cortes onde o material do subleito não apresentar  $\text{CBR}$  mínimo de 10%, deve ser feita a substituição do material, numa espessura mínima de 0,40 m, com materiais que atendam os parâmetros  $\text{CBR} \geq 10\%$  e  $\text{expansão} \leq 2\%$ .

Nas áreas de transição de aterros para corte deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte a extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m finais da

camada final de aterro.

Os aterros devem ser executados descarregando-se o material rochoso sobre o terreno e posteriormente sobre a camada já construída, espalhado com trator de lâmina na espessura indicada, de maneira que os blocos maiores de rocha fiquem colocados na parte inferior e os vazios entre as pedras de maior dimensão sejam preenchidos por pedras menores. Devem ser compactados por meio de rolos vibratórios.

A maior dimensão de qualquer bloco de pedra, em qualquer caso deve ser inferior a 75 % da espessura da camada. Todos os blocos que não preencham esta condição devem ser fragmentados ou, a critério da fiscalização, removidos para fora da área de aterro e depositados em local aprovado.

Em situação que envolva alargamento de aterro em rocha, deve ser adotado procedimento idêntico ao de aterro em solo.

## 5. Materiais

Devem ser executados os seguintes ensaios nos solos empregados na execução do aterro:

- CBR e expansão conforme NBR 9895, na energia normal, um ensaio a cada quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, para os materiais constituintes do corpo de aterro durante a execução;
- CBR e expansão conforme NBR 9895, na energia adotada para compactação do material, um ensaio a cada quatro amostras submetidas a ensaio de compactação, para os materiais constituintes da camada final do aterro;
- Classificação MCT, conforme DER M196(2), através dos ensaios de mini-MCV, conforme DER M191, e perda de massa por imersão, conforme DER M197; uma determinação para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, para o material da camada final, último 1,0 m de aterro;
- Análise granulométrica conforme NBR 7181 para todo o corpo de aterro e camada final, uma determinação para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

## 6. Execução

O controle da execução é realizado através de ensaios e verificações in situ, conforme especificado abaixo:

- Determinação do teor de umidade com umidímetro speedy conforme DER M145 ou similar, imediatamente antes da compactação do material, a cada 150 m<sup>2</sup>, a umidade deve estar compreendida no intervalo de  $\pm 3\%$  e  $\pm 2\%$ , da umidade ótima para o corpo do aterro e da camada final, respectivamente;
- Determinação da densidade aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182, a cada 1.500 m<sup>2</sup> de um mesmo material do corpo de aterro e a cada 750 m<sup>2</sup> de um mesmo material das camadas finais de aterro;
- Determinação da massa específica aparente in situ conforme NBR 7185 e da umidade in situ conforme DER M145 ou similar, na profundidade mínima de 75% da espessura da camada,

### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 35 de 82

imediatamente após a compactação, e determinação do grau de compactação em relação aos valores obtidos no item b, uma determinação a cada 350 m<sup>2</sup> de camada compactada do corpo de aterro e a cada 250 m<sup>2</sup> de camada final de terraplenagem;

- Verificação da espessura do material solto lançado no aterro, e acompanhamento do número de passadas do equipamento, ida e volta. A espessura solta e compactada deve ser igual à estabelecida pela fiscalização. O número de passadas do equipamento é definido em função do tipo de equipamento utilizado, das características geotécnicas do material e do grau de compactação exigido para a respectiva camada, O número de passadas deve ser constante para camadas similares.

### **XXXIX - FÔRMAS: TABUAS DE MADEIRA**

O sistema de fôrmas compreende as formas, as escoras, os cimbrês e os andaimes, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos.

#### **1. Material**

O material deve atender às prescrições das NBR 14931 e NBR 7190 ou NBR 8800, respectivamente quando se tratar de estruturas de madeira ou metálicas. O sistema de formas deve ser projetado de modo a ter:

- Resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando:
  - Ação de fatores ambientais;
  - Carga da estrutura auxiliar;
  - Carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento;
  - Efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas formas, respeitando os limites estabelecidos na NBR 14931;
  - Rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura no item 9 da NBR 14931 nas especificações de projeto sejam satisfeitas e a integridade dos elementos não seja afetada;
  - O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as formas, o escoramento ou sua remoção;
  - Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração;
  - O uso adequado possibilita o reaproveitamento de formas e do material utilizado em sua execução. Todo material é passível de reaproveitamento, em maior ou menor grau, em função da qualidade própria do material e do desgaste inerente às sucessivas utilizações;
  - O reaproveitamento depende sempre de inspeções prévias e aval da fiscalização.

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **36** de **82**

## 2. Execução

As contra flechas estabelecidas no projeto estrutural devem ser obedecidas na execução, entretanto, desaconselha-se o uso de contra flechas corretivas das rigidezes das formas, que só devem ser utilizadas com aval da fiscalização. Quando da execução do sistema de formas deve-se prever a retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário.

As formas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar perfeitamente alinhadas, niveladas e apuradas. A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931, para os diversos elementos estruturais.

Não são aceitas formas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de tolerância. As formas devem ter solidez garantida. As emendas das formas devem ser estanques para impedir fuga de nata. A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma.

O reaproveitamento de formas pode ser autorizado, a critério da fiscalização, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos. As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura. Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas.

Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.

A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressaltos.

A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas e sem ondulações. As formas perdidas devem ser removidas. Se, em situações especiais, previstas em projeto ou com aval da fiscalização, as formas perdidas forem mantidas no interior da peça, estas devem ser tratadas contra cupins e fungos. O escoramento interno das obras de arte do tipo caixão perdido deve ser obrigatoriamente removido.

O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma. As formas deslizantes e trepantes devem ser estabelecidas e detalhadas em total sintonia com o projeto estrutural porquanto os esforços atuantes durante as sucessivas etapas de concretagem constituem parâmetros determinantes para o dimensionamento estrutural.

A garantia da manutenção do prumo e da linearidade do conjunto durante as operações de avanço das formas é fundamental, tanto na determinação do projeto funcional, como nos cuidados operacionais que envolvem deslocamentos e concretagem. A metodologia construtiva deve ser apresentado a fiscalização para análise junto a projetista.

A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário. O prazo para desforma é, normalmente, indicado no projeto e está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça. Devem ser obedecidas as prescrições do item 10.2 da NBR 14931.

### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 37 de 82

Inexistindo indicações específicas, e a critério da fiscalização, devem ser adotados, para concreto comum, os seguintes tempos mínimos:

- Retirada das laterais das formas: 3 dias;
- Inferiores das formas, permanecendo as escoras principais espaçadas: 14 dias;
- Retirada total das formas e escoras: 21 dias.
- O material resultante da desforma, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra.

### **3. Controle**

O controle consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

O controle deve ser elaborado através das seguintes etapas:

- Verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;
- Verificar se as formas estão suficientemente estanques de modo a impedir a perda da pasta de cimento do concreto;
- Verificar se as formas estão lisas e solidamente estruturadas, para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto;
- Verificar se as formas estão mantidas rigorosamente na posição correta e não sofrem deformações além dos limites especificados;
- Verificar se as formas apresentam geometria, alinhamentos e dimensões conforme indicado nos desenhos de projeto, admitindo-se as seguintes tolerâncias:
  - Desvio máximo no prumo estabelecido + 5 mm;
  - Desvio máximo no nível estabelecido:
    - Em vãos de até 3m: - 5 mm;
    - Em vãos de até 6m: -10 mm;
  - Para o comprimento total da estrutura: - 20 mm
- Desvio máximo nos alinhamentos estabelecidos:
  - Em vãos de até 6m: -10 mm
  - Para o comprimento total da estrutura: - 20 mm
- Variações máximas nas dimensões a de peças estruturais moldadas no local:  $\pm 6$  mm
- Variações máximas nas dimensões de peças estruturais pré-moldadas:  $\pm 3$  mm

### **4. Aceitação**

As formas são aceitas desde que todos os itens de controle sejam atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

A aceitação final deve ser realizada após a confirmação da remoção do material descartado para o local apropriado, definido pela fiscalização, em acordo com as condições de preservação

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **38** de **82**



ambiental.

### **Armaduras**

Armadura é o conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado, capaz de suportar os carregamentos preestabelecidos dentro dos limites de tensões e deformações previstas.

As armaduras para concreto armado devem ser constituídas por barras e telas de aço que atendam, em suas respectivas categorias, às regulamentações normativas da NBR 7480, NBR 7481, define as condições de utilização destes materiais em cada caso. Além das armaduras são utilizados arames, espaçadores e pastilhas.

A executante deve receber os aços e efetuar inspeção rigorosa do material, verificando a procedência, tipo e bitola. Deve ainda programar ensaios para comprovação estatística de qualidade, estocar e catalogar separadamente o material, por fornecedor, categoria e bitola, em local protegido contra intempéries e contaminações.

É importante observar a homogeneidade geométrica do lote, linearidade das barras, inexistência de bolhas, esfoliações, corrosão precoce, impurezas graxas e argilosas e boletins comprobatórios das características físicas de resistência. Os lotes que não atendam aos quesitos de qualidade devem ser rejeitados.

É vetado armazenamento em contato com o solo. Preferencialmente, o armazenamento deve ser realizado sobre plataformas de madeira, contínua ou não, 20 cm acima do solo, nivelado, e coberto com lona ou capa plástica impermeáveis.

### **Preparo das Armaduras**

As armaduras devem ser dobradas segundo orientação de projeto, catalogadas e referenciadas por elemento estrutural, deve ser posicionada e estocada em local protegido.

Os raios de dobramento devem atender às recomendações normativas definidas na NBR 6118.

A tolerância dimensional para posicionamento da armadura na seção transversal deve obedecer ao disposto no item 9.2.4 da NBR 14931.

### **Execução**

As armaduras devem ser posicionadas atendendo, com rigor, as indicações constantes de projeto.

As emendas das barras, geralmente por traspasse, devem ser definidas em projeto e atendidas com rigor. Quando for conveniente adotar outro padrão de emenda por imposição construtiva, deve-se proceder conforme os itens a seguir, após consulta e análise da projetista;

- Soldagem de topo com eletrodos;
- Soldagem de topo por caldeamento em bancada;
- Soldagens por superposição;
- Emendas com emprego de luvas, rosqueadas ou prensadas.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 39 de 82

As emendas são regidas por regulamentação própria, NBR 6118 e devem ser obedecidas as disposições e limitações impostas pela NBR 14931, item 8.1.5.4 – Emendas.

O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso e espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresentem relação água e cimento menor ou igual a 0,5, e espaçadores plásticos ou metálicos, com as partes em contato com as fôrmas revestidas com material plástico ou outro material similar.

Não devem ser utilizados calços de aço, cujo cobrimento depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o especificado em projeto.

O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais em relação à posição vertical. Para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir seu posicionamento.

Deve ser dada atenção à armadura e ao cobrimento onde existam orifícios de pequenas aberturas, conforme item 7.2.5 da NBR 14931.

O controle dos procedimentos descritos nesta especificação deve ser feito durante sua execução e implica na aceitação dos seguintes condicionantes:

- Comprovação da qualidade dos aços, através de ensaios dos lotes formados e ensaiados conforme NBR 7480; NBR 7481;
- Comprovação da exatidão do posicionamento das armaduras;
- Condições adequadas das emendas.

O aço é aceito desde que as exigências das: NBR 7480, NBR 7481, conforme o caso, sejam atendidas e devidamente atestadas por certificados dos ensaios realizados para cada lote amostrado. A montagem das armaduras é aceita desde que todos os itens de controle tenham sido observados e atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

## **XL - CONCRETAGEM - CONCRETO FCK=30MPa**

O termo concreto estrutural refere-se a toda gama das aplicações do concreto como material estrutural.

### **1. Material**

Toda e qualquer alteração de componentes do concreto ou alteração de metodologia executivas previamente definidas ou acordadas, que possam direta ou indiretamente afetar as solicitações, o comportamento ou o desempenho das estruturas, quer seja no plano provisório, quer seja no plano definitivo, deve ter o aval da fiscalização para ser efetivada.

### **Cimento**

A escolha do tipo de cimento deve ter presente a finalidade última da estrutura e considerar parâmetros como: a característica das unidades estruturais, tempos de aplicação, de desforma

e resistência, condições ambientais;

Nenhuma unidade estrutural deve ser executada com diferentes cimentos, quer quanto ao tipo, quer quanto à resistência;

Os cimentos devem atender, em cada caso, às suas regulamentações específicas:

- NBR 5732: Cimento Portland Comum – CP;
- NBR 5733: Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – ARI;
- NBR 5736: Cimento Portland Pozolânico – POZ;
- NBR 5737: Cimento Resistente a Sulfatos – MRS/ARS;
- NBR 5735: Cimento Portland de Alto-Forno – AF.

Recebimento do cimento:

- Catalogar procedência, tipo, classe, data de fabricação e data de recebimento;
- Caracterizar o estado inviolado das embalagens;
- Atenção especial para evidências de hidratação precoce.

Durante o armazenamento o cimento deve ficar protegido das intempéries, com cuidados especiais relativos à contaminação por umidade. O cimento fornecido em sacos deve ser armazenado sobre plataformas ou estrados de madeira, suficientemente afastados do chão, e cada pilha de sacos deve conter no máximo 10 unidades.

### **Agregados**

- Os agregados devem atender à NBR 7221;
- Os agregados não devem conter teores minerais passíveis de proporcionar reações químicas alcali-agregado;
- Agregados potencialmente ativos, recomenda-se a utilização de cimento com limite de 0,6% para teor de álcalis; desgaste Los Angeles: inferior a 50%;
- Agregados graúdos: devem atender à NBR 7809 e ter índice de forma  $< 3,0$ ;
- A granulometria básica deve levar em conta a garantia do módulo de deformação especificado, se for o caso;
- Agregado graúdo: preferência por pedra britada; alternativas devem ter o aval da fiscalização;
- Agregado miúdo: deve atender à NBR 7211;
- Recebimento dos agregados:

Caracterizar procedência e granulometria, a NBR 7211 regulamenta os ensaios necessários sempre que os agregados apresentarem formato lamelar ou formato de agulhas. O armazenamento dos agregados: os diferentes padrões de agregados devem ser armazenados separadamente e protegidos das intempéries ventanias e outros vetores de impureza como óleos e graxas.

### **Água**

A água destinada ao amassamento e cura do concreto deve ser isenta de teores prejudiciais de

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **41** de **82**

substâncias estranhas. São consideradas satisfatórias as águas potáveis e que tenham pH entre 6,0 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

- Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido): 5mg/l.
- Sólidos totais: 4000mg/l.
- Sulfatos (expressos em íons  $SO_4^{--}$ ): 300mg/l.
- Cloretos (expresso em íons  $Cl^-$ ): 250mg/l.
- Açúcar: ausente (pelo teste alfanaftol).

### **Aditivos**

A utilização de aditivos deve ser analisada e aprovada pela fiscalização, sempre que inexistir determinação específica de projeto a respeito:

- Os aditivos são regulamentados pela NBR 1401 e NBR 11768, e complementados officiosamente pela ASTM 260 e 494;
- Os aditivos são definidos para alterar características do concreto normal. As porcentagens de aditivo são normalmente definidas pelo fabricante, mas é recomendável que a aplicabilidade de um traço composto por aditivos seja previamente comprovada para a liberação, a critério da fiscalização;
- Não devem ser aceitos aditivos com compostos de cloreto;
- Os aditivos devem ser, preferencialmente, misturados na pasta, antes de se adicionar os agregados, para que a mistura atinja grau de homogeneidade satisfatório;
- Se for utilizado mais de um aditivo, é imperativa a garantia da compatibilidade entre os produtos;

Recebimento dos aditivos:

- Verificar a exatidão do produto especificado, e sua data de fabricação e validade, se for o caso;
- Caracterizar o estado inviolado das embalagens;
- Armazenamento dos aditivos: os aditivos devem estar protegidos das intempéries, umidade e calor;
- Ensaios comparativos comprobatórios, ou quando indicados pela fiscalização, devem ser executados sob a regulamentação normativa da NBR 7215. Os ensaios são obrigatórios sempre que a data da fabricação superar 6 meses.

## **2. Execução**

- Os ensaios dos materiais constituintes do concreto e composição do traço são da responsabilidade da contratada, que deve manter laboratório próprio na obra ou utilizar serviço de laboratório idôneo;
- A fiscalização deve ter pleno acesso para utilização do laboratório montado na obra;
- Sempre que o concreto for misturado na obra, a contratada deve dispor de central de concreto, preferencialmente automatizada, para controlar a mistura dos componentes. As balanças devem ser aferidas sistematicamente a cada 30 dias ou, após cada lote produzido de 5000 m<sup>3</sup>. Em

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **42** de **82**

qualquer situação a tolerância das medidas efetuadas não deve superar 2% da massa real;

- A dosagem do concreto, traço, deve decorrer de experimentos; deve considerar todos os condicionantes que possam interferir na trabalhabilidade e resistência;
- Para concretos de estruturas destinadas a drenagem, em contato com água corrente, inexistindo recomendação específica de projeto, é exigido o consumo mínimo de cimento de 300 kg/m<sup>3</sup>.
- O tempo de mistura depende das características físicas do equipamento e deve oferecer um concreto com características de homogeneidade satisfatória. O transporte do concreto recém preparado até o ponto de lançamento deve ser o menor possível e com cuidados dirigidos para evitar segregação ou perda de material;
- A fiscalização pode vetar qualquer sistema de transporte que entenda inadequado e passível de provocar segregação;

As retomadas de lançamentos sucessivos pressupõem a existência de juntas de concretagem tratadas para garantir aderência entre os dois lances, monoliticidade e impermeabilidade;

- Por junta tratada entende-se a remoção da película superficial de nata, remoção de excessos e elementos estranhos; o processo de limpeza deve ser aprovado pela fiscalização;
- O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte;
- Concretagens sucessivas com intervalo inferior a 30 minutos são consideradas concretagens contínuas;
- Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2,0 m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação;

Cuidados complementares:

- Concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento devem ser recusados;
- Evitar evaporação precoce, controle da cura, mantendo úmida a superfície exposta com sacos de estopa molhados ou utilização de geradores de neblina. O tempo de cura é função do tipo de cimento utilizado e deve ser considerado um tempo, médio mínimo de 3 dias nas condições usuais;
- Pode ser empregada cura química com aval da fiscalização;
- Devem ser tomados cuidados especiais quando a temperatura ambiente se afastar do intervalo 10° - 40°. Estas situações exigem procedimentos específicos com apoio ensaios de laboratório;
- Não deve ser iniciado o desempenamento antes do início de pega.

Adensamento:

- O adensamento, que objetiva atingir a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, deve ser executada por equipamentos vibratórios mecânicos;
- Os vibradores de imersão devem trabalhar na posição vertical, exigindo-se frequências superiores a 8.000 Hz. A frequência do equipamento deve ser aferida sistematicamente; o tempo

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **43** de **82**

de vibração não pode ser demasiado de modo a provocar segregação. O controle deve ser visual no início de exsudação da nata;

- É permitido o uso de vibrador de forma, mas deve ser associado com o emprego de vibradores de imersão nos pontos críticos das formas, onde possam existir reentrâncias de qualquer tipo.

Cuidados com armadura:

- Devem ser obedecidas as prescrições referentes às classes, categorias, limpeza, dobramento, emendas, montagem, proteção e tolerâncias da NBR 6118.

- Devem ser tomadas precauções especiais na colocação da armadura, seja sob a forma de barras ou telas, visando evitar a criação de áreas congestionadas, evitando a formação de bolsões de areia atrás das barras.

O cobrimento da armadura deve estar dentre os valores prescritos pela NBR 6118.

- Deve-se deixar um espaço mínimo de 1 cm entre a armadura de reforço e a superfície de concreto preparada, de modo a permitir o preenchimento deste espaço com o material projetado.

- A armadura deve ser adequadamente fixada de modo a manter-se na posição de projeto durante as operações de projeção;

- As pastilhas ou espaçadores da armadura não devem ser dispostos diretamente sob a armadura, o que enfraqueceria a seção, mas sob uma barra adicional de menor diâmetro, disposta transversalmente à armadura de reforço;

- Após a projeção deve ser evitado todo movimento ou deslocamento da armadura para que não advenham defeitos na região recém concretada.

### **3. Material**

Cimento

- Verificar se os cimentos atendem, em cada caso, às suas regulamentações específicas;

- Verificar se o cimento se encontra dentro do prazo de validade, as embalagens estão invioladas, e não existem evidências de hidratação precoce.

Agregados

- Verificar se os agregados atendem à NBR 7221;

- Verificar se os agregados não contêm teores minerais passíveis de proporcionar reações químicas alcali-agregado;

- Verificar se os agregados graúdos atendem à NBR 7809 e tem índice de forma  $< 3,0$ ;

- Verificar se os agregados graúdos atendem à NBR 7211.

Água

- Verificar se a água de amassamento apresenta os limites máximos de pH e substâncias estranhas, confirmadas por ensaios de laboratório, dentro do especificado na NBR 11560 e indicados anteriormente.

Aditivos

- Verificar se os aditivos atendem ao disposto anteriormente.

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **44** de **82**



### Concreto

- Verificar se o traço adotado para o concreto corresponde ao especificado;
  - Verificar se as juntas de concretagem foram tratadas para garantir aderência entre os dois lances, monoliticidade e impermeabilidade;
  - Verificar que o concreto seja lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos-vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte;
  - Verificar que em nenhuma situação o concreto seja lançado de alturas superiores a 2,0 m;
  - Verificar que não sejam utilizados concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento, determinar se o slump se encontra dentro da variação definida no traço;
  - Verificar que seja realizado controle da cura, mantendo úmida a superfície exposta com sacos de estopa molhados ou utilização de geradores de neblina, por um período mínimo de 3 dias;
- Verificar que o adensamento atinja a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, e que seja executado por equipamentos vibratórios mecânicos;
- Verificar que o tempo de vibração não seja excessivo, de modo a provocar segregação;
- Verificação da conformidade das propriedades especificadas para o estado fresco do concreto, conforme seção 7 da NBR 12655.

## **XLI - GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS - REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS**

### **1. Materiais**

#### Tubos de Concreto de Seção Circular

Os tubos de concreto de seção circular para bueiros devem ser do tipo, classe e dimensões indicadas no projeto e devem atender exigências da NBR 8890.

Os tubos devem satisfazer às seguintes condições gerais: possuir ponta e bolsa, eixo retilíneo perpendicular aos planos das duas extremidades, seção transversal circular, espessura uniforme, superfícies internas e externas suficientemente lisas, não possuir trincas, fraturas, retoques ou pinturas, produzir som típico de tubo não trincado quando percutidos com martelo leve, ter em caracteres legíveis gravados no concreto, o nome ou marca do fabricante, diâmetro nominal, a classe a que pertencem ou a resistência do tubo, a data de fabricação e um número para rastreamento de todas as suas características de fabricação.

### **2. Equipamentos**

Os equipamentos necessários aos serviços de fornecimento e instalação de bueiros de tubos de concreto compreendem:

- Caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- Betoneira ou caminhão-betoneira;

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 45 de 82

- Pá-carregadeira;
- Carrinho de concretagem;
- Compactador portátil, manual ou mecânico;
- Ferramentas manuais, tais como pá, enxada, etc.

### **3. Execução**

Não é admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas. Para seu assentamento devem ser sempre construídos berços de apoio com pedra britada ou com concreto, com dimensões e características de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Para bueiros tubulares com berço de concreto, a primeira etapa de concretagem deve ser realizada até altura tal que permita o assentamento dos tubos com nas bolsas e em pontos intermediários colocados nos tubos, de modo a mantê-los na cota prevista em projeto.

A segunda etapa de concretagem deve ser realizada garantindo a perfeita aderência com o concreto da primeira etapa. O concreto vertido deve ser vibrado, de forma a garantir um perfeito envolvimento dos tubos pelo berço.

No assentamento de bueiros sobre berço de brita, a primeira camada de brita deve atingir à superfície inferior dos tubos, fazendo com que eles se acomodem no berço mediante pequenos movimentos dos tubos, ajudados, se for o caso, por retirada de material na posição das bolsas dos tubos. Após o posicionamento correto dos tubos, em alinhamento e cota, deve ser completado o enchimento do berço, acomodando-se e compactando-se o material cuidadosamente, de modo a garantir que o berço envolva completamente os tubos até as alturas correspondentes, especificadas em projeto.

As juntas dos tubos de concreto destinados a águas pluviais devem ser rígidas, de argamassa de cimento e areia de traço mínimo 1:3. A argamassa que não for empregada em até 45 minutos após a preparação deve ser descartada.

Os tubos devem ser assentados de montante para a jusante, de acordo com o alinhamento e elevações indicadas no projeto, e com as bolsas montadas no sentido contrário ao fluxo de escoamento.

### **4. Controle**

Os tubos de concreto devem ser controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890.

O comprimento útil não deve diferir da dimensão declarada em mais de 20 mm para menos, nem mais de 50mm para mais. O diâmetro interno médio não deve diferir mais de 1% do diâmetro nominal.

A espessura da parede não deve ter diferenças para menos de 5% da espessura declarada ou 5 mm, adotando sempre o menor valor.

O controle geométrico da execução de bueiros deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação dos elementos geométricos das canalizações. O alinhamento dos tubos não devem ter variação maior que 2° (dois graus).

O controle do nivelamento do fundo da vala de escavação, da largura da vala e do berço de concreto para assentamento dos bueiros deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m. O nivelamento do berço de concreto admite tolerância de  $\pm 0,5$  cm com relação às notas de serviço.

## 5. Aceitação

Os materiais são aceitos desde que atendam ao discriminado no item anterior. Os lotes de tubos de concreto e ovoides, devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade. No caso dos bueiros tubulares, a resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados, deve ser superior aos valores mínimos especificados na NBR 8890, para a classe e diâmetro de tubo considerado. Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- Na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
- Os dispositivos encontrem-se em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
- As características geométricas previstas tenham sido obedecidas;
- No caso do não atendimento à alínea c, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivos de geometria dentro dos limites especificados.
- No caso do não atendimento do disposto nas alíneas a e b, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pela Prefeitura Municipal de Limeira quanto à sua conservação e funcionamento.

## **XLII - PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA EM ROLO**

O plantio dos panos de grama previstos em projeto, do tipo Esmeralda, deverá ser feito por agentes especializados. O preparo do solo iniciará com a eliminação da vegetação existente que pode ser feita através de capina manual ou mecânica.

Adicionar em quantidades apropriadas os corretivos e fertilizantes a serem adicionados durante o preparo do solo. Esta adição deverá ser feita após a descompactação do solo, junto com um corretivo à base de calcário dolomítico.

O plantio será feito o mais rápido possível, com o solo base ligeiramente úmido, colocando os tapetes bem juntos uns dos outros. Logo após, irrigar suavemente, para facilitar uma melhor aderência do solo do tapete, com a passagem de um rolo compactador ou através da improvisação de "soquetes" de madeira. Durante os primeiros dez dias, o gramado deverá ser irrigado diariamente de forma generosa.

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar a impregnação do gramado por ervas daninhas. A Contratada dará manutenção adequada ao gramado até a entrega definitiva da obra.

## **XLIII - BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 2X2M**

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 47 de 82

## 1. Itens e suas características

- Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava, executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, executar as cintas de amarração, revestir as paredes interna e externamente, executar as canaletas e almofadas no fundo do poço, assentar as peças pré-moldadas;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Escavadeira sobre esteiras: realiza a colocação das peças pré-moldadas com mais de 50kg;
- Lastro com preparo de fundo: composição utilizada para execução de lastro de brita no fundo da cava;
- Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-60 de 4.2 mm: composição utilizada para armação da laje de fundo do poço;
- Armação de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação da cinta horizontal;
- Armação vertical de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação dos locais com graute vertical;
- Grauteamento de cinta superior ou de verga em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução da cinta horizontal;
- Grauteamento vertical em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução dos locais com graute vertical;
- Bloco concreto estrutural 19 x 19 x 39 cm: utilizado para a execução da alvenaria do poço e almofada do fundo;
- Canaleta de concreto 19 x 19 x 19 cm: utilizado para a execução da cinta horizontal;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria e das peças pré-moldadas e para o revestimento com reboco e das juntas;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;
- Concreto fck = 20MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;
- Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros: composição utilizada para execução do módulo de ajuste para futura colocação da tampa (com 60 cm de diâmetro interno e 15 cm de altura);
- Peça retangular pré-moldada, volume de concreto acima de 100 litros: composição utilizada para execução das duas partes da laje de transição entre o balão do poço e o módulo de ajuste (uma delas com furo circular com 60 cm de diâmetro e ambas com 15 cm de espessura);
- Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

## 2. Critérios de aferição

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os pedreiros e os

### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 48 de 82

serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;

- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da retroescavadeira da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está colocando as peças pré-moldadas, envolvendo tempo de preparação (prender a peça no equipamento), movimentação e finalização (encaixar na posição final e soltar a peça);

CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplo: espera pelo assentamento da alvenaria);

- Esta composição refere-se a um poço de visita com 1,45 m de altura. Caso seja necessário aumentar a sua profundidade, utilizar a composição de acréscimo correspondente. Para poços com mais de 2,5 m de altura, pode-se também incluir a composição de chaminé, limitada a 1 m de altura.

- Esta composição refere-se a um poço de visita com 1,45 m de altura, sendo 1,00 m de altura do balão/caixa; 0,15 m de laje de transição; 0,15 m de módulo de ajuste e 0,15 m de previsão da tampa.

- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, assentamento de tubos, colocação da tampa, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários;

- Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e a execução dos revestimentos com aplicação com colher de pedreiro;

- O consumo de blocos de concreto considera o encontro de três tubos = 600 mm com o poço as perdas

por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;

- É considerada na composição, a execução de cinta horizontal armada (com uma barra de 10 mm de

diâmetro) na parte superior da alvenaria, onde se apoia a laje de transição;

- Nos 4 cantos do balão foram previstos reforços com graute vertical e armadura (barra de 10 mm de diâmetro);

- Para o cálculo do consumo de aço da laje de fundo, considerou-se armação com barras de 4,2 mm de diâmetro nos dois sentidos, com 10 cm de espaçamento, nas partes superior e inferior da laje;

- Esta composição é válida para trabalho diurno.

### **3. Execução**

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo com lastro de brita;

- Sobre o lastro de brita, montar as fôrmas da laje de fundo do poço e suas armaduras. E, em seguida, realizar a sua concretagem;

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 49 de 82

- Sobre a laje de fundo, assentar os blocos de concreto do balão do poço com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da cinta horizontal;
- Executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos do balão;
- Em seguida, executar a cinta sobre a alvenaria com canaletas de concreto, armadura e graute;
- Concluída a alvenaria do balão do poço, revestir as paredes externa e internamente com chapisco e reboco e executar sobre a laje de fundo as canaletas e almofadas em argamassa;
- Sobre o balão executado, posicionar as duas partes da laje de transição pré-moldada com a retroescavadeira e assentá-las com argamassa;
- Por fim, posicionar o módulo de ajuste com a retroescavadeira e assentá-lo com argamassa, deixando altura necessária para posterior colocação da tampa do poço.

#### **XLIV - POÇOS DE VISITA - CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM**

Os poços de visita deverão ser implantados, de acordo com indicações nos desenhos do projeto, ou definidas pela Fiscalização, e estar em conformidade com as especificações e diretrizes do Departamento de Saneamento e Drenagem da Secretaria de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Limeira.

A escavação da vala deverá ser executada até as profundidades indicadas nos desenhos de projeto e com espaço lateral que permita a execução do revestimento.

Em locais onde o terreno apresente baixa capacidade de suporte, deverá ser executado reforço de fundação com substituição de solo, conforme apresentado nos desenhos de projeto ou definido pela Fiscalização.

Os poços de visita são previstos de serem instalados, sempre que ocorrerem mudanças de direção, declividade, mudanças de nível ou confluência de galerias de drenagem.

Atenção especial deverá ser tomada na execução da chaminé (pescoço), para que se tenha completa compatibilidade de cotas com o revestimento final do pavimento.

Os poços de visita com paredes em alvenaria deverão ser executados com as seguintes características mínimas: parede de alvenaria de blocos com 0,22 m de espessura preenchidos com concreto, com cinta armada de coroamento e revestida internamente de argamassa;

Fundos impemeabilizados, executados com concreto armado com espessura mínima de 0,20 m sobre lastro de brita e concreto magro. O lastro de concreto magro deverá exceder as dimensões externas do poço de visita, em pelo menos 0,50 m em todas as direções.

Com a aprovação da Fiscalização e do Departamento de Saneamento e Drenagem, os poços de visita poderão ser construídos com elementos pré-moldados de concreto, que atendam às dimensões especificadas, com exceção do pescoço que deverá ser executado em alvenaria de tijolos comuns. Todas as interligações de galerias de água pluviais deverão ser realizadas no balão dos poços de visita.

Poderá ser executada a ligação de uma única galeria de águas pluviais (afluente ou efluente) a

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **50** de **82**



cada face do balão do poço de visita. Para o caso de ramais de captação de águas em bocas-de-leão com diâmetro de até 0,50m, é admitida a ligação de até 2 ramais nas faces laterais dos poços de visita. Os poços de visita deverão ser construídos concomitantemente com as galerias.

A medição deverá ser feita por unidade (un.) efetivamente executada e completa conforme indicação do projeto. O custo unitário inclui todos os materiais incorporados ou não, mão-de-obra e equipamentos de apoio para execução dos poços de visita e assentamento dos tampões.

## **XLV - LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS**

### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional responsável por executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, executar as cintas de amarração e revestir as paredes interna e externamente;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Retroescavadeira sobre esteiras: realiza a colocação da base para a tampa;
- Armação de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação da cinta horizontal;
- Grauteamento de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação da cinta horizontal;
- Montagem e desmontagem de fôrma: composição utilizada para execução da fôrma da base de apoio para futura colocação da tampa (com abertura da tampa: 55 cm x 110 cm, espessura de 10 cm);
- Armação de laje: composição utilizada para execução da armação da base de apoio para futura colocação da tampa;
- Lançamento de concreto: composição utilizada para execução da concretagem da base de apoio para futura colocação da tampa (com abertura da tampa: 55 cm x 110 cm, espessura de 10 cm);
- Bloco concreto estrutural 19 x 19 x 39 cm: utilizado para a execução da alvenaria da caixa;
- Canaleta de concreto 19 x 19 x 19 cm: utilizada para a execução da cinta horizontal;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria e das peças pré-moldadas e para o revestimento com reboco e das juntas;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;
- Concreto: utilizado para a concretagem da laje de fundo e base para apoio da tampa (com abertura da tampa: 55 cm x 110 cm, espessura de 10 cm);
- Gancho para caixa subterrânea: embutido no piso para possível fixação dos dispositivos de puxamento de cabos telefônicos;
- Suporte para degrau: embutido para o apoio para cabos telefônicos em caixas subterrâneas;
- Parafuso chumbador: para fixação do suporte para degrau;
- Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 51 de 82

## 2. Equipamento

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp;
- Caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m<sup>3</sup>;
- Caçamba retro cap. 0,26 m<sup>3</sup>, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máx.4,37 m.

## 3. Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar a quantidade total de caixas enterradas para instalações telefônicas retangulares, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas:1,2x1,5x1,40 m.

## 4. Critérios de aferição

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os pedreiros e os serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da retroescavadeira da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está colocando as peças pré-moldadas, envolvendo tempo de preparação (prender a peça no equipamento), movimentação e finalização (encaixar na posição final e soltar a peça);

CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplo: espera pelo assentamento da alvenaria);

- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, assentamento de tubos, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários;
- Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e aplicação com colher de pedreiro;
- O consumo de blocos de concreto considera a entrada de dois/quatro/seis pontos = 100 mm com a caixa e as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- É considerada na composição, a execução de cinta horizontal armada (com uma barra de 10 mm de diâmetro) na parte superior da alvenaria, onde se apoia a base para a tampa;
- O consumo de blocos de concreto considera perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- Para o cálculo do consumo de aço da base para a tampa, considerou-se armação com barras de 10 cm de diâmetro: 8 barras no sentido do comprimento e 6 barras no sentido da largura;
- Esta composição é válida para trabalho diurno.

## 5. Execução

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 52 de 82

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

para a execução da caixa;

- Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo da caixa e, em seguida, realizar a sua concretagem;
- Sobre a laje de fundo, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher até a altura da cinta horizontal, atentando-se para o posicionamento dos pontos de entrada e de saída;
- Executar a cinta com blocos canaletas de concreto, armadura e graute;
- Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir a inclinação recomendada em projeto;
- Por fim, executar a base para apoio da tampa em concreto armado (sistema de fôrmas, armação e lançamento de concreto), posicioná-la com a retroescavadeira e assentá-la com argamassa (a instalação da tampa não está contemplada nesta composição).

## **XLVI - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA/MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS**

### **1. Itens e suas Características**

Argamassa polimérica impermeabilizante ou membrana acrílica bicomponente à base de cimento, agregados minerais e resina acrílica.

### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar a área da superfície que receberá a aplicação do sistema de Impermeabilização. Caso seja executado rodapé, incluir a área correspondente.

### **3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os oficiais e ajudantes que estavam envolvidos na execução do sistema de impermeabilização;
- Foram consideradas perdas por entulho e incorporadas de argamassa polimérica;
- Essa composição não inclui o esforço de tratamento de ralos, pontos emergentes e rodapé com véu de poliéster. Caso seja previsto, utilizar composições correspondentes.

### **4. Execução**

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **53** de **82**

- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha, ou brocha;
- Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Repetir o processo para a demão seguinte;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

## **XLVII - REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE**

### **1. Insumos e suas Características**

Servente: profissional que lança o material, de forma manual, para o interior da vala e manipula o soquete de apiloamento de solos.

### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

Volume de reaterro geométrico, definido em projeto e executado de forma manual com soquete. Descontar eventual volume de tubo, sem substituição de solo.

- A geometria do furo ou vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

### **3. Critérios de Aferição**

Para gerar os índices de produtividade referentes à compactação reaterrada, foi considerado que a atividade é feita em etapas, com camadas da ordem de 20 cm de altura.

A composição não faz distinção entre locais com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas situações. Os serviços para restabelecer o local de escavação para a situação anterior ao reaterro, como por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc., não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição.

### **4. Execução**

Lançamento manual do material de reaterro, em camadas, seguido de apiloamento manual com soquete. O reaterro deve atender às exigências da NR 18

## **XLVIII - ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÔRMA, COM MINIESCAVADEIRA**

### **1. Itens e suas características**

- Chapa de madeira compensada resinada para fôrma de concreto de 2,2x1,1 m; e = 17 mm.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 54 de 82

- Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para fôrma.
- Peça de madeira 3ª qualidade 2,5 x 10 cm não aparelhada.
- Concreto FCK = 20 MPa.
- Prego polido com cabeça 17x21.
- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5HP, para disco de diâmetro de 10” (250mm).
- Armação aço CA-50, diâmetro de 6,3 mm.
- Armação aço CA-50, diâmetro de 10 mm.

## **2. Equipamentos**

Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5HP, para disco de diâmetro de 10” (250mm).

## **3. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o comprimento da mureta guia a ser executada, para marcar e auxiliar a posterior execução de estaca barrete ou parede diafragma com 30 cm de espessura.

## **4. Critérios de Aferição**

Foi considerada que a mureta guia possui altura de 1,1m e espessura de parede concretada de 10 cm.

Foi considerada a execução de mureta guia dos dois lados onde será executada a estaca barrete ou parede diafragma. Foram consideradas perdas no consumo de concreto. Foram considerados 4 utilizações para as fôrmas.

## **5. Execução**

Escavação do perímetro onde será executada a parede diafragma ou a estaca barrete, com profundidade de 1,1 m e largura maior que a espessura do elemento mais 20 cm da espessura da mureta guia (10 cm de cada lado).

Após a escavação, proceder com a montagem de fôrmas, armação e concretagem da mureta guia.

## **XLIX - GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL**

### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro com encargos complementares - oficial responsável pelo grauteamento;
- Servente com encargos complementares - auxilia o pedreiro em suas atividades;
- Graute: fgk = 20 MPa. Relação a/c = 0,60. Traço sugerido: 1:0,04:1,8:2,1

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 55 de 82

(cimento/cal/areia/brita 0).

-Preparo mecânico em betoneira de capacidade 400 litros.

## **2. Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar o volume de graute necessário para o preenchimento de cinta intermediária e contraverga.

## **3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os oficiais e os serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;

- O esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição;

- Considerou-se, para o cálculo do consumo de graute, o preenchimento dos trechos horizontais de grauteamento para um bloco de 14x19x29 ou de 14x19x39 (área do vazado de 0,01143 m<sup>2</sup>), considerando as perdas incorporadas e as por entulho.

## **4. Execução**

- Antes de verter o graute, verificar se os furos estão alinhados e desobstruídos;

- Molhar os vazados dos blocos a serem grauteados;

- Lançar o graute de forma a preencher toda a canaleta.

## **L - GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL**

### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro com encargos complementares - oficial responsável pelo grauteamento;

- Servente com encargos complementares - auxilia o pedreiro em suas atividades;

- Graute:  $f_{gk} = 20$  MPa. Relação a/c = 0,60. Traço sugerido: 1:0,04:1,8:2,1 (cimento/cal/areia/brita 0).

- Preparo mecânico em betoneira de capacidade 400 litros.

### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o volume de graute necessário para preenchimento dos pontos verticais.

### **3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os oficiais e os serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;

- O esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição;

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 56 de 82



- Considerou-se, para o cálculo do consumo de graute, o preenchimento dos trechos verticais de grauteamento para um bloco de 14x19x39cm (área do vazado de 0,01275m<sup>2</sup>), considerando as perdas incorporadas e as por entulho.

#### **4. Execução**

- Antes de verter o graute, verificar se os furos estão alinhados e desobstruídos;
- Molhar os vazados dos blocos a serem grauteados;
- Criar janelas de visita nos pontos inferiores dos vazios verticais a serem grauteados para limpeza e inspeção do grauteamento;
- Lançar o graute no vazado do bloco de forma a garantir o total preenchimento deste.

### **LI - REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA**

#### **1. Insumos e suas Características**

Servente: profissional que lança o material, de forma manual, para o interior da vala e auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala.

Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

#### **2. Equipamentos:**

Compactador de solos pneumático tipo sapo até 35 kg tipo clozirone ou equivalente.

#### **3. Critérios para quantificação dos serviços:**

- Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo, sem substituição de solo e executado de forma manual.
- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266. O grau de compactação mínimo exigido é de 95% do Proctor normal.

#### **4. Critérios de Aferição**

- O tipo de reaterro considerado nesta composição é o de vala, ou seja, um reaterro que tem comprimento mais expressivo que a largura. Estão contemplados na composição os esforços necessários para a umidificação do solo de reaterro, a fim de atender as exigências normativas e definições de projeto.
- Para gerar os índices de produtividade referentes à compactação da vala reaterrada foi considerado que a atividade é feita em etapas com camadas na ordem de 20 cm de altura. A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 57 de 82

para ambas situações.

Os serviços para restabelecer o local de escavação da vala para a situação anterior ao serviço, isto é, por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc. não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição. São separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está em uso para realizar as atividades de compactação da vala

CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera pelo assentamento de tubo).

## **5. Execução**

Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto. Escavação da vala de acordo com o projeto de engenharia. A escavação deve atender às exigências da NR 18.

## **6. Informações Complementares**

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

## **LII - PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS**

### **1. Itens e suas Características:**

Grama Batatais.

### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

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

### **3. Critérios de aferição**

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

### **4. Execução**

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

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **58** de **82**

### **LIII - ESTACAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO**

Trata-se de elementos pré-moldados de concreto armado, ou protendido, para servirem como fundações profundas, introduzidos no terreno, nas profundidades necessárias e suficientes para absorver as cargas estruturais.

#### **1. Materiais**

Existem 3 tipos de estacas de concreto armado que são utilizadas:

- Concreto vibrado;
- Concreto centrifugado;
- Concreto protendido.

A contratada deve fornecer as estacas nos tipos e seções previstas no projeto e em segmentos parciais, coerentes com os comprimentos estimados e em atendimento às condições técnicas e construtivas. Devem ser evitadas emendas e sobras exageradas.

O concreto das estacas deve apresentar resistência (fck) mínima indicada em projeto. O concreto deve ser adensado e submetido cuidadosamente à cura.

No caso de ocorrência de águas, ou solos agressivos, devem ser adotadas medidas especiais de proteção ao concreto.

#### **2. Equipamentos**

A implantação das estacas pré-moldadas de concreto no solo deve ser realizada por meio de cravação, percussão, ou vibração. Para implantação de estacas sobre nível d'água deve ser utilizado guincho para posicioná-las no fundo antes do início da cravação.

A escolha do equipamento, por parte da contratada, deve ser efetuada em função das dimensões das estacas, das características dos solos constituintes das fundações, dos prazos previstos e das peculiaridades específicas existentes na obra. Para fundações sobre lâmina d'água deve ser utilizada plataformas flutuantes, ou barcaças especialmente preparadas.

De maneira geral, devem ser utilizados, preferencialmente, bate-estacas com martelos de queda livre, nos quais a relação Pp/Pe, entre o peso do pilão (Pp), e o peso da estaca (Pe), deve ser a maior possível, com valor recomendável mínimo de 0,7. Pode, também, ser utilizados martelos vibratórios, automáticos a diesel ou hidráulicos.

#### **3. Execução**

Procedimentos Executivos de Caráter Geral

A contratada deve proceder à locação das estacas no campo em atendimento ao projeto.

As eventuais dúvidas, ou problemas, devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.

Na implantação das estacas no terreno a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto, salvo se a nega e o repique elástico das estacas anexas e sondagens próximas indicarem

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 59 de 82

a presença de camada de solo com resistência suficiente para suportar as cargas de projeto, ressaltando a ocorrência de “nega falsa”.

De qualquer forma, alterações das profundidades das estacas somente podem ser realizadas após autorização prévia por parte da fiscalização e projetista da obra. O conceito de nega deve ser empregado exclusivamente para controle da cravação da estaca, sendo vetado para determinação da capacidade de carga.

Para a execução de estacas, cujas cotas de arrasamento situem-se abaixo do nível do terreno de cravação, devem ser previstos os usos de suplementos provisórios com comprimentos não superiores a 2,5 m. No caso de estacas parcialmente cravadas no solo, deve ser apresentada justificativa de segurança quanto à flambagem.

As estacas devem ter o menor número de emendas possível, dentro do comprimento necessário.

As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço.

Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para a permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- O corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
- O corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
- As cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos;
- As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto;
- As emendas devem apresentar resistência maior, ou, no mínimo, igual às das partes emendadas.
- A execução através de perfurações deve ser efetuada por escavação do terreno, ou pré-furos obtidos através da injeção de água sob pressão. Tais procedimentos somente devem ser processados quando a estaca deva atravessar horizontes arenosos de elevada compacidade, sem provocar grandes vibrações nos terrenos lindeiros para evitar conseqüentes danos nas obras vizinhas.

#### Procedimentos Executivos de Caráter Específico

A contratada deverá fornecer as estacas em atendimento às seções transversais, e ao par de esforços de dimensionamento especificado no projeto e às especificações dos materiais.

O concreto das estacas deve apresentar resistência (fck) mínima indicada em projeto. O concreto deve ser adensado e submetido cuidadosamente à cura. Para o caso de ocorrência de águas, ou solos agressivos, devem ser adotadas medidas especiais de proteção ao concreto, em função da durabilidade da obra.

O dimensionamento das estacas deve ser efetuado em atendimento às normas NBR 6122 e NBR 6118. As estacas, em geral, devem ser dotadas de armaduras para resistir também aos esforços de transporte, manipulação, além do trabalho a que devem estar sujeitas, inclusive deslocamento

#### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 60 de 82

horizontal.

Quando ocorrerem estacas com a estrutura danificada, ou comprimento insuficiente junto ao topo, devem ser previstos segmentos de complementação atendendo ao seguinte procedimento:

- Deve ser removido o concreto da estaca de modo a deixar a armadura exposta, em comprimento suficiente para fazer emenda por traspasse, de acordo com a NBR 6118;
- O corte do concreto deve ser executado de modo a obter uma superfície perpendicular ao eixo da estaca;
- Devem ser empregadas na parte emendada, armaduras longitudinal, transversal e fretagem, iguais às encontradas na estaca;
- Deve ser empregado concreto de resistência característica igual, ou maior, do que o utilizado na confecção da estaca;
- Antes da concretagem, o topo da estaca deve estar limpo e umedecido;
- Deve-se prever o tratamento do topo da estaca quando ocorrer esmagamento do concreto durante a cravação com a reconstituição realizada com growth ou argamassa epoxídica, de forma cuidadosa e criteriosa.

Em todos estes casos deve haver prévia autorização por parte da fiscalização. Deve ser conferida especial atenção às estacas pré-moldadas que apresentarem trincas. Caso estas sejam consideradas prejudiciais, as estacas afetadas devem ser rejeitadas. Devem ser adotados os critérios da NBR 6188 na avaliação das fissuras transversais das estacas. A fissuração não é nociva desde que:

- Não seja superior a 0,3 mm e se a estrutura estiver protegida com revestimento;
- Não seja superior a 0,2 mm para estrutura exposta em meio não agressivo;

As estacas devem ser rejeitadas desde que as fissuras longitudinais e transversais tenham abertura superior a 0,6 mm. Para estacas protendidas o limite é de 0,4 mm. Nas estacas vazadas de concreto, antes da concretagem do bloco, o furo central deve ser convenientemente preenchido. Deve ser utilizado um capacete de aço com coxim e cepo de madeira, para proteção contra o esmagamento da cabeça da estaca durante a cravação.

## **LIV - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10M<sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVEDEIRA HIDRÁULICA**

### **1. Itens e suas características**

- Servente com encargos complementares: auxilia na execução da escavação, coordenando as manobras dos equipamentos;
- Trator de esteiras: utilizado para escavação do solo;
- Carga, manobra e descarga: composição auxiliar.

### **2. Equipamento**

- Trator de esteiras, potência 100 hp, peso operacional 9,4 t, caçamba 2,19 m<sup>3</sup>;

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 61 de 82

- Pá carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m<sup>3</sup>, peso operacional de 11632 kg.

### **3. Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar o volume geométrico do material a ser escavado com o trator de esteira descrito na composição.

### **4. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade dos equipamentos foi considerada a capacidade da lâmina descrita na composição;

- Para o cálculo dos tempos de execução foram consideradas velocidades de corte e volta do trator;

- Para contemplar os esforços de carga e descarga do material foi considerada composição auxiliar;

- Foi considerado empolamento de 1,25 do solo de 1a categoria, nos coeficientes de escavação, carga e descarga;

- Escavação:

CHP: Considera os tempos de corte (ida e volta);

CHI: Considera os tempos improdutivo dos processos.

### **5. Execução**

- Escolher o tipo de trator e a lâmina, considerando o tipo de trabalho e o material a ser movimentado;

- Realizar o corte com a lâmina do trator;

- O material cortado será posteriormente carregado com a pá carregadeira.

## **LV - ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS**

### **1. Itens e suas características**

- Escolher o tipo de trator e a lâmina, considerando o tipo de trabalho e o material a ser movimentado;

- Realizar o corte com a lâmina do trator;

- O material cortado será posteriormente carregado com a pá carregadeira

### **2. Equipamento**

- Trator de esteiras, potência 150 hp, peso operacional 16,7 t, com roda motriz elevada e lâmina 3,18 m<sup>3</sup>.

### **3. Critérios para quantificação dos serviços**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 62 de 82



Utilizar o volume geométrico, em metros cúbicos, de material de primeira categoria, a ser espalhado.

#### **4. Critérios de aferição**

- O trator de esteiras é utilizado na composição apenas para executar a tarefa de espalhamento dos materiais.
- As produtividades desta composição não contemplam as atividades de remoção de camada vegetal, limpeza de terreno, corte e escavação. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço.
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices o transporte de material feito por caminhões basculantes para as frentes de serviço;
- As produtividades desta composição não contemplam as atividades de remoção de camada vegetal, limpeza de terreno, corte e escavação. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço;
- Esta composição é válida para materiais de 1ª categoria;
- Esta composição é válida para trabalho diurno;
- CHP: considera o tempo em que o equipamento está efetivamente executando o serviço;
- CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão contemplados na composição.

#### **5. Execução**

- O material é transportado através de caminhões basculantes que o despeja na frente de serviço (o transporte não está incluso na composição).
- O trator de esteiras espalha o material até atingindo a espessura prevista em projeto.

### **LVI - CHAMINÉ CIRCULAR PARA POÇO DE VISITA PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS**

#### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional responsável por assentar as paredes de alvenaria, executar as cintas de amarração e revestir as paredes interna e externamente;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Montagem e desmontagem de fôrma de viga baldrame em madeira serrada: composição utilizada para a execução da cinta horizontal;
- Armação de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação da cinta horizontal;
- Grauteamento de cinta superior ou de verga em alvenaria estrutural: composição utilizada para

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **63** de **82**

a execução da cinta horizontal;

- Tijolo cerâmico maciço 5 x 10 x 20 cm: utilizado para a execução da alvenaria da chaminé;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria e para o revestimento com reboco;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco.

## **2. Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar o comprimento total de chaminés circulares para poços de visita para drenagem, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, com diâmetro interno = 0,6 m.

## **3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os pedreiros e os serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;
- Esta composição refere-se somente à chaminé do poço de visita. Deve estar relacionada às composições de base e acréscimo correspondentes.
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, execução do fundo e do balão do poço, assentamento de tubos, colocação da laje de transição, módulo de ajuste e da tampa, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários;
- O consumo de tijolos considera paredes com espessura de uma vez e perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- É considerada na composição, a execução de cinta horizontal armada (com uma barra de 10 mm de diâmetro) na parte superior da alvenaria, onde se apoia o módulo de ajuste;
- Esta composição é válida para trabalho diurno.

## **4. Execução**

- Sobre a laje de transição da composição de base do poço de visita, assentar os tijolos com argamassa aplicada com colher, até a altura da cinta horizontal;
- Em seguida, executar a cinta com fôrmas, armadura e graute, antes da colocação do módulo de ajuste.

# **LVII - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0MM MONTAGEM**

## **1. Conteúdo**

Os coeficientes de consumo incluem a montagem da armadura nas fôrmas.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 64 de 82

Para esta composição admite-se uma perda em porcentagem no consumo de aço, que dependendo do grau de organização do canteiro e controle sobre os materiais, estas perdas podem variar.

**2. Critério de medição:**

Em massa obtida através de levantamento em projeto de armação sem inclusão de perdas, pois estas já estão consideradas no coeficiente de consumo unitário (kg).

**3. Procedimento executivo:**

- Executar a montagem das ferragens.
- Obedecer rigorosamente o projeto estrutural.
- Limpar as barras de aço, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto, remover também as crostas da ferragem e ou ferragem que possam se apresentar.
- Uso de mão de obra habilitada e obrigatório uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

**4. Normas Técnicas:**

- NBR7480-Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação
- NR18-Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

**LVIII - IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE**

**1. Itens e suas Características**

- Argamassa traço 1:1:6 (cimento, cal e areia média) para emboço, preparo mecânico com betoneira 400 l;
- Aditivo impermeabilizante de pega normal para argamassas e concretos sem armação.

**2. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar a área de parede que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização.

**3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os oficiais e ajudantes que estavam envolvidos na execução do sistema de impermeabilização;
- O traço indicado na composição refere-se ao volume de materiais, sendo a areia dada em volume de areia úmida;
- O aditivo foi considerado sendo aplicado na mistura da argamassa, não tendo seu esforço contabilizado nessa composição

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 65 de 82

#### **4. Execução**

- Chapiscar a superfície a ser impermeabilizada para aumentar a aderência da camada de argamassa;
- Lançar a argamassa com aditivo impermeabilizante sobre o chapisco, utilizando colher de pedreiro, com energia suficiente para garantir a aderência;
- Nivelar com sarrafo de madeira, de forma a resultar numa espessura de 2 cm.

### **LVIX - ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5M COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA LARGURA DE 1,5M A 2,5M, EM SOLO DE PRIMEIRA CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA**

#### **1. Itens e suas características**

Escavadeira Hidráulica sobre esteiras. Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

#### **2. Execução**

- Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia;
- A escavação deve atender às exigências da NR 18.

#### **3. Informações complementares**

- Foram considerados Locais com Alto Nível de Interferência: locais com grandes adensamentos urbanos; locais com imóveis edificadas ao longo de sua extensão, como ruas, avenidas, vielas, caminhos ou similares abertos à circulação pública, onde há restrições de espaço para os equipamentos e para o depósito do solo escavado.

#### **4. Equipamentos**

- Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m<sup>3</sup>, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

#### **5. Critérios para quantificação dos serviços**

- Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência;
- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

#### **6. Critérios de aferição**

- O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura;

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 66 de 82

- A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte:
  - CHP: considera o tempo em que o equipamento de escavação está escavando a vala;
  - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo).
- Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

## **7. Execução**

- Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia;
- A escavação deve atender às exigências da NR 18.

## **8. Informações complementares**

- Foram considerados Locais com Alto Nível de Interferência: locais com grandes adensamentos urbanos; locais com imóveis edificadas ao longo de sua extensão, como ruas, avenidas, vielas, caminhos ou similares abertos à circulação pública, onde há restrições de espaço para os equipamentos e para o depósito do solo escavado.

## **LX - BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1,5X1,5M, PROFUNDIDADE = 1,45M, EXCLUINDO TAMPÃO**

### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava, executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, executar as cintas de amarração, revestir as paredes interna e externamente, executar as canaletas e almofadas no fundo do poço, assentar as peças pré-moldadas;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;
- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira: realiza a colocação das peças pré-moldadas com mais de 50kg;
- Lastro com preparo de fundo: composição utilizada para execução de lastro de brita no fundo da cava;
- Armação de laje de uma estrutura convencional de concreto armado em uma edificação térrea ou sobrado utilizando aço CA-60 de 4.2 mm: composição utilizada para armação da laje de fundo do poço;
- Armação de cinta de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação da cinta

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 67 de 82

horizontal;

- Armação vertical de alvenaria estrutural: composição utilizada para a armação dos locais com graute vertical;
- Grauteamento de cinta superior ou de verga em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução da cinta horizontal;
- Grauteamento vertical em alvenaria estrutural: composição utilizada para a execução dos locais com graute vertical;
- Bloco concreto estrutural 19 x 19 x 39 cm: utilizado para a execução da alvenaria do poço e almofada do fundo;
- Canaleta de concreto 19 x 19 x 19 cm: utilizado para a execução da cinta horizontal;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria e das peças pré-moldadas e para o revestimento com reboco e das juntas;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;
- Concreto fck = 20MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;
- Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros: composição utilizada para execução do módulo de ajuste para futura colocação da tampa (com 60 cm de diâmetro interno e 15 cm de altura);
- Peça retangular pré-moldada, volume de concreto acima de 100 litros: composição utilizada para execução da laje de transição entre o balão do poço e o módulo de ajuste (furo circular com 60 cm de diâmetro e 15 cm de espessura);
- Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

## 2. Equipamento

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. cap. mín. 1 m<sup>3</sup>, caçamba retro cap. 0,26 m<sup>3</sup>, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máxima 4,37 m.

## 3. Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar a quantidade total de poços de visita retangulares para drenagem, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas = 1,5x1,5 m.

## 4. Critérios de aferição

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os pedreiros e os serventes que auxiliavam diretamente nas proximidades do local de execução;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da retroescavadeira da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está colocando as peças pré-moldadas,

### TERMO DE REFERÊNCIA

Página 68 de 82



envolvendo tempo de preparação (prender a peça no equipamento), movimentação e finalização (encaixar na posição final e soltar a peça);

CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplo: espera pelo assentamento da alvenaria);

- Esta composição refere-se a um poço de visita com 1,45 m de altura. Caso seja necessário aumentar a sua profundidade, utilizar a composição de acréscimo correspondente. Para poços com mais de 2,5 m de altura, pode-se também incluir a composição de chaminé, limitada a 1 m de altura;
- Esta composição refere-se a um poço de visita com 1,45 m de altura, sendo 1,00 m de altura do balão/caixa; 0,15 m de laje de transição; 0,15 m de módulo de ajuste e 0,15 m de previsão da tampa;
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices os serviços de locação, remoção de piso, escavação, contenção, assentamento de tubos, colocação da tampa, reaterro e recomposição do piso. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços, caso sejam necessários;
- Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e a execução dos revestimentos com aplicação com colher de pedreiro;
- O consumo de blocos de concreto considera o encontro de três tubos 600 mm com o poço as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material;
- É considerada na composição, a execução de cinta horizontal armada (com uma barra de 10 mm de diâmetro) na parte superior da alvenaria, onde se apoia a laje de transição;
- Nos 4 cantos do balão foram previstos reforços com graute vertical e armadura (barra de 10 mm de diâmetro);
- Para o cálculo do consumo de aço da laje de fundo, considerou-se armação com barras de 4,2 mm de diâmetro nos dois sentidos, com 10 cm de espaçamento, nas partes superior e inferior da laje;
- Esta composição é válida para trabalho diurno.

## **5. Execução**

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo com lastro de brita;
- Sobre o lastro de brita, montar as fôrmas da laje de fundo do poço e suas armaduras. E, em seguida, realizar a sua concretagem;
- Sobre a laje de fundo, assentar os blocos de concreto do balão do poço com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da cinta horizontal;
- Executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos do balão;
- Em seguida, executar a cinta sobre a alvenaria com canaletas de concreto, armadura e graute;
- Concluída a alvenaria do balão do poço, revestir as paredes externa e internamente com

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **69** de **82**

- chapisco e reboco e executar sobre a laje de fundo as canaletas e almofadas em argamassa;
- Sobre o balão executado, posicionar a laje de transição pré-moldada com a retroescavadeira e assentá-la com argamassa;
  - Por fim, posicionar o módulo de ajuste com a retroescavadeira e assentá-lo com argamassa, deixando altura necessária para posterior colocação da tampa do poço.

### **LXI - ENROCAMENTO COM PEDRA ASSENTADA**

Será medido por volume de enrocamento executado (m<sup>3</sup>). O item remunera o fornecimento de pedra para enrocamento, cimento, areia e a mão-de-obra necessária para a execução do enrocamento com pedra assentada.

### **LXII - MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ - DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 2 UTILIZAÇÕES.**

#### **1. Itens e suas características**

- Carpinteiro de fôrmas - responsável medição, marcação, montagem e verificação das fôrmas;
- Ajudante de carpinteiro - auxilia o carpinteiro em todas as tarefas por ele desempenhada;
- Fabricação de fôrma para vigas em madeira serrada - contém tábuas (e = 25 mm) e sarrafos (2,5 x 7,0 cm) cortados e pré-montados para as laterais e fundo de vigas;
- Fabricação de escoras em madeira serrada tipo pontalete - contém o pontalete e demais dispositivos de travamento e acoplagem para auxiliar na montagem;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira, de base oleosa emulsionada em água - desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel;
- Pregos de aço com cabeça dupla 17x27 (2 1/2 X 11).

#### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar a área da superfície da fôrma de viga em contato com o concreto;
- Essa composição é válida para vigas executadas em pavimentos com pé-direito simples (menor que 3m de altura).

#### **3. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários (carpinteiros e ajudantes) que estavam envolvidos com a montagem e desmontagem da fôrma;
- Considerou-se que a fôrma de madeira serrada será utilizada 2 vezes;
- Considerou-se um jogo completo de fôrmas acrescido de um jogo de fundo de viga para

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 70 de 82

escoramento residual (“reescoramento”);

- Considerou-se o escoramento total das vigas em execução mais o escoramento residual das vigas abaixo, observando-se nesse caso porcentagem de 75% do escoramento total.

#### **4. Execução**

- Posicionar os fundos de vigas sobre a borda das fôrmas dos pilares, providenciando apoios intermediários com escoras em madeira, de acordo com o indicado no projeto;

- Fixar os encontros dos painéis de fundo das vigas nos pilares, cuidando para que não ocorram folgas (verificar prumo e nível);

- Fixar as laterais da fôrma da viga, utilizando-se pregos de cabeça dupla em cada gravata, para travar o conjunto e facilitar a desfôrma;

- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;

- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e nível da fôrma;

- Promover a retirada das fôrmas de acordo com os prazos indicados no projeto estrutural (laterais e fundo respectivamente) somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;

- Logo após a desfôrma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento.

#### **5. Informações Complementares**

- Esta composição foi calculada para a situação de comprimento médio de viga maior que 3,5 m, mas, por ter seu custo representativo, foi considerada válida para as demais dimensões.

- Para casos específicos onde o executor queira apenas o esforço de desfôrma, como em obra paralisada e retomada que teve que retirar fôrmas já colocadas, considerar 30% do total da mão-de-obra calculada nesta composição. Durante a desfôrma não há consumo de materiais.

### **LXIII - CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO**

#### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto.

- Servente: profissional responsável por auxiliar os oficiais durante o lançamento, adensamento e acabamento do concreto.

- Vibrador de imersão: equipamento utilizado para o adensamento do concreto.

- Concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20mm,

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 71 de 82

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

incluindo o serviço de bombeamento.

## **2. Equipamentos**

Vibrador de imersão com motor elétrico 2 CV trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

## **3. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o volume total dos elementos (radier, piso de concreto e laje sobre solo), incluindo o volumeda viga de borda quando houver.

## **4. Critérios de aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos diretamente na execução do serviço.
- Considerou-se 6% de perdas incorporadas e sobras de concreto.

## **5. Execução**

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural.
- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento.
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega.
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas.
- Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto.
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem.
- Regularizar a superfície utilizando rodo de corte.

## **LXIV - ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-283**

### **1. Itens e suas características**

- Armador: profissional responsável por preparar e posicionar as armaduras dentro das fôrmas;
- Ajudante: profissional responsável por auxiliar o armador durante a preparação e posicionamento das armaduras;

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 72 de 82

- Tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-283 (4,48 kg/m<sup>2</sup> e malha de 10x10cm);
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador soldado tipo treliça – TG-8.

## **2. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o peso de tela indicado no projeto do radier, piso ou laje sobre solo.

## **3. Critérios para aferição dos serviços**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos na armação do radier, piso ou laje sobre solo.
- Foram consideradas perdas por entulho.

## **4. Execução**

- Posicionar os espaçadores soldados (treliças) de forma a garantir o cobrimento mínimo e não oferecer riscos de deslocamento das armaduras durante a concretagem. Se não houver nenhuma indicação no projeto, observar distanciamento de 100 cm entre os espaçadores de forma;
- Distribuir as telas de acordo com as especificações do projeto, observando nas seções de emenda das telas os traspases especificados;
- Posicionar as armaduras de reforço (vergalhões ou segmentos de tela eletrossoldada) conforme especificações do projeto estrutural;
- Enrijecer o conjunto de armaduras mediante amarração com arame recozido, de forma que não ocorra movimentação durante a concretagem da laje.

## **5. Informações complementares**

Em muitas situações se faz necessária uma camada de tela superior para combater esforços de flexão que tracionam as fibras superiores do elemento. Nestes casos, para o correto posicionamento e fixação deve-se usar um elemento de aço (caranguejo ou treliça).

## **XLV - EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE**

### **1. Itens e suas características**

- Servente: empregado que auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço;
- Motoniveladora: equipamento utilizado para espalhar e nivelar o material utilizado para execução do serviço;
- Caminhão pipa: equipamento utilizado para umidificar o solo, visando atender a umidade ótima para a compactação;

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 73 de 82

- Rolo pé de carneiro: equipamento utilizado para compactar o material empregado no serviço.

## **2. Equipamento**

- Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m;
- Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água;
- Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastro 7,4 / 8,8 t, largura de trabalho 1,68 m.

## **3. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o volume de projeto (geométrico), em metros cúbicos, de solo argiloso, a ser utilizado na execução de aterro, compactado com 95% da energia normal.

## **4. Critérios para aferição**

- Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, considerou-se a execução de camadas de aterro com 15 cm de espessura;
- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários que estavam envolvidos diretamente com as atividades para execução de aterro;
- A motoniveladora é utilizada na composição apenas para executar a tarefa de espalhamento e nivelamento do material;
- A quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores foi determinada considerando atender a energia de compactação de 95% energia normal;
- É considerado na composição o esforço de umidificar o material do aterro a fim de garantir que se atinja a umidade ótima de compactação;
- As produtividades desta composição não contemplam as atividades de remoção de camada vegetal, limpeza de terreno, corte e escavação. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço.
- As produtividades desta composição não contemplam nos índices o transporte de material feito por caminhões basculantes para as frentes de serviço.
- Esta composição é válida para trabalho diurno.
- CHP: considera o tempo em que o equipamento está efetivamente executando o serviço.
- CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado.
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão contemplados na composição.

## **5. Execução**

A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa,

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **74** de **82**



desempenada e

sem excessos de umidade.

- O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade previstos em projeto, é transportado entre a jazida e a

frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço (o

transporte não está incluso na composição).

- A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da

camada prevista em projeto.

- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o

umedecimento da camada através do caminhão pipa.

- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da

camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a

fim de atender as exigências de compactação.

## **XLVI - LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO**

### **1. Itens e suas características**

- Peça de madeira não aparelhada 7,5 x 7,5 cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região;

- Tábua de madeira aparelhada \*2,5 x 25\* cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região;

- Pregos polidos com cabeça 17 x 21;

- Tinta acrílica;

- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 1600 W, para disco de diâmetro de 10" (250mm);

- Pregos polidos com cabeça 17 x 21.

### **2. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o comprimento do trecho da rede de água ou esgoto a ser locado.

### **3. Critérios de Aferição**

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os carpinteiros e apenas os auxiliares que ajudam na locação;

- Para efeito de cálculo dos coeficientes desta composição, foi considerado o espaçamento de 20 m entre cavaletes;

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 75 de 82

- A largura máxima da vala para a colocação da rede de água ou esgoto é de 1 m;
- Esta composição não inclui a abertura da vala.

#### **4. Execução**

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário das peças de madeira;
- Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);
- O pontalete é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento;
- Interligam-se os pontaletes com uma tábua de madeira;
- Em seguida, é feita a pintura de todo o cavalete;
- Verificam-se as medidas do cavalete instalado com o projeto;
- Faz-se a marcação dos pontos com pregos.

#### **5. Informações Complementares**

- O Anexo IV apresenta um exemplo de Locação de rede de água ou esgoto utilizando cavalete e marcação de pontos na tábua.

### **XLVII - TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO**

#### **1. Itens e suas características**

Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 800 mm, utilizado para assentamento em rede coletora de águas pluviais.

Argamassa traço 1:3 utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais.

#### **2. Equipamentos**

Escavadeira hidráulica: escavadeira hidráulica com potência de 105 HP e caçamba com capacidade de 0,8 m<sup>3</sup>.

#### **3. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 800 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com baixo nível de interferência.

#### **4. Critérios de aferição**

- Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 76 de 82

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas, e onde há maior interferência com outras redes e restrição de espaço. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos;

- Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala;

Foram consideradas perdas por resíduo;

Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala.

CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está aguardando outros serviços (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo).

- Os serviços de locação, preparo do fundo de vala, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

## **5. Execução**

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto;

- Transportar com auxílio da escavadeira o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;

- Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas;

- Posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe.

- O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

- Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo.

## **LXVIII - TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO**

### **1. Itens e suas características**

Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 1200 mm, utilizado para assentamento em rede

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 77 de 82

**Prefeitura Municipal de Limeira**

www.limeira.sp.gov.br | (19) 3404.9600

Edifício Prada | Rua Prefeito Doutor Alberto Ferreira, 179 | Centro | CEP: 13481-900 | Limeira/SP

coletora de águas pluviais.

Argamassa traço 1:3 utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais

## **2. Equipamentos**

Escavadeira hidráulica: escavadeira hidráulica com potência de 105 HP e caçamba com capacidade de 0,8 m<sup>3</sup>.

## **3. Critérios para quantificação dos serviços**

Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 1200 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com alto nível de interferência.

## **4. Critérios de aferição**

- Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas, e onde há maior interferência com outras redes e restrição de espaço. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção, sobretudo onde não há restrições na movimentação dos equipamentos.

- Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala.

- Foram consideradas perdas por resíduo.

- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala.

CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está aguardando outros serviços (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo).

Os serviços de locação, preparo do fundo de vala, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

## **5. Execução**

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto.

Transportar com auxílio da escavadeira o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça.

### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **78** de **82**

- Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas.
- Posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe.
- O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.
- Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo.

### **LXIX - PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO**

#### **1. Itens e suas características**

- Pedreiro: profissional que executa o nivelamento e regularização do fundo da vala;
- Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades, faz a limpeza da vala e opera o Compactador;
- Retroescavadeira: equipamento utilizado para lançar o material no interior da vala;
- Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo e da camada de material granular no preparo do fundo de vala;
- Brita: material utilizado como lastro no fundo da vala para assentamento dos tubos.

#### **2. Equipamento**

- Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV;
- Retroescavadeira sobre rodas, potência líquida 88 HP, peso operacional mín 6.674 kg, profundidade de escavação máxima 4,37 m.

#### **3. Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar o volume total de brita a ser utilizado, com lançamento mecanizado em valas com largura menor que 1,5 m.

#### **4. Critérios para quantificação dos serviços**

- O preparo de fundo de vala considera a regularização do solo presente no fundo da vala e a execução de um lastro com material granular;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma:

CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado para executar a atividade de preparo de fundo de vala;

CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo etc).

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página 79 de 82

- A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas situações;
- A composição não faz referência a profundidade da vala sendo seu uso válido para diferentes profundidades;
- Os índices de produtividade foram obtidos considerando a camada de material granular com espessura de 10 cm;
- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

## **5. Execução**

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

## **LXX - LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS**

### **1. Conteúdo de serviço**

O coeficiente de produtividade apresentado é um dado médio de mercado e para obtê-lo considerou-se o transporte do concreto até o andar da concretagem, e os esforços demandados desde o descarregamento do concreto do caminhão -betoneira (ou da betoneira, no caso de ser feito em obra) até o sarrafeamento e desempenamento. Para esses dois últimos serviços não foram inclusos os esforços relativos a acabamentos especiais - como os feitos com desempenadeiras mecânicas. Também foi desconsiderado o esforço relativo à cura das peças moldadas e a mão de obra de profissionais para executar o controle tecnológico, mestres, eletricitistas e encanadores que eventualmente acompanhem a concretagem.

### **2. Critério de medição**

Volume calculado na planta de fôrmas computando uma só vez o volume referente à intersecção de pilares, vigas e lajes (m<sup>3</sup>).

### **3. Procedimento Executivo**

- Observar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento.
- Transporte: deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Utilizar carrinhos de mão (com

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

Página **80** de **82**



pneus de borracha) para pequenas distâncias. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante.

- Lançamento: deverá ser feito logo após o amassamento, nas fôrmas previamente molhadas. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas a 2,00 metros. Nas peças com altura maiores que 3,00 metros, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, as citadas acima, usar tubos, calhas ou trombas.

- Adensamento e Vibração: começar a vibrar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados.

- Acabamento: sarrafear a superfície de lajes e vigas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e, desempenar com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem. Em seguida, deve -se verificar o nível das mestras com aparelho de nível, remover as taliscas, sarrafear o concreto entre as mestras e executar o acabamento final com desempenadeira de madeira.

- Cura: deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, sete dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.). Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma.

- Uso de mão de obra habilitada e obrigatório uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

#### **4. Normas técnicas**

NBRNM67-Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

NR18-Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

#### **LXXI - LIMPEZA FINAL DA OBRA**

Após o término dos serviços, será feita a limpeza completa do local dos serviços e seus arredores, bem como providenciada a desmobilização das instalações do canteiro, quando existente, devendo o local ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.

A Contratada será a única responsável pela qualidade dos serviços de limpeza final bem como pela entrega de todos os materiais e elementos que compõe a obra, em perfeito estado.

Todas as instalações deverão estar funcionando perfeitamente.

Todo o material excedente deverá ser removido do local e transporte até bota-fora adequado.

#### **LXXII - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Toda e qualquer dúvida na especificação dos serviços, deverão ser verificadas junto à

fiscalização da obra.

### **LXXIII - ITEM DE MAIOR RELEVÂNCIA**

-

Considerando a planilha orçamentária, o item de maior relevância desta obra é:

3.1.3 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1200mm, junta rígida, instalada em local com alto nível de interferência - fornecimento e assentamento.

A empresa executora deverá, obrigatoriamente, apresentar certidão de acervo técnico de fornecimento e instalação do material acima referenciado em quantidade mínima de 13m.