ABC
SOLUÇÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRAVINHOS/MS

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL E DRENAGEM SUPERFICIAL

Memorial Descritivo e Especificação Técnica

LOCAL DA OBRA:
VIA MARGINAL DA RODOVIA ANAHANGUERA – CRAVINHOS/SP

ABC SOLUÇÕES
CNPJ 38.408.123/0001-39
(34) 99776-7922 – abc.solucoes.br@gmail.com

APRESENTAÇÃO

A presente especificação refere-se à contratação dos serviços de pavimentação asfáltica em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), por empreitada global de material e mão-de-obra, a serem executados na Via Marginal da Rodovia Anhanguera, no trecho da Long Ping, em CRAVINHOS, estado de São Paulo, de acordo com Projeto de Pavimentação Asfáltica anexo aos documentos do processo.

O Trecho inicia na estaca 0 e finaliza na estaca 30+11,083, compreendendo um comprimento total de 611,083 m.



Foto 1 -Localização da Obra – Fonte: Google Earth

INTRODUÇÃO

A presente especificação tem por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prover as instruções, recomendações e as diretrizes para a execução de serviços de pavimentação asfáltica em CBUQ no trecho de estrada acima citado.

Para o recolhimento das águas pluviais serão utilizados os dispositivos previstos no projeto executivo de drenagem pluvial, composto de guias e sarjetas em concreto para a coleta, além de Bocas de Lobos Duplas, sendo as águas pluviais desaguadas nas Canaletas existentes entre a Via Marginal e a Rodovia Anhanguera.

ABC
SOLUÇÕES

MEMORIAL DESCRITIVO

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS

Será instalado uma Placa de Obra em chapa galvanizada, em local visível, conforme orientação da fiscalização da Prefeitura Municipal, nas dimensões de 3,00m x 1,50m.

A arte da Placa de Obra deverá ser aprovada pela fiscalização da Prefeitura Municipal.

1.2. LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)

Será alocado um container de 2,30 m x 6,00 m para utilização como escritório de obra, a ser estacionado em local indicado pela fiscalização da Prefeitura Municipal.

1.3. INSTALAÇÃO DE SINALIZADOR NOTURNO LED. AF_03/2024

Serão instalados no início e no final do trecho sinalizadores noturnos para alertar os veículos e pedestres acerca da obra, indicando que o trecho encontra-se interditado.

2. MOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

2.1. MOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS CONFORME COMPOSIÇÃO ANEXA - ENTRE USINA E OBRA - 41,10KM

Deverá ser mobilizado os equipamentos necessários para realização da obra, entre a Usina de CBUQ e a obra (Vide Cálculo da Composição Analítica COMP.4 – Anexo I).

3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA

3.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA

Para a realização dos serviços, considerar a equipe de Administração Local composta de:

- Engenheiro Civil – 300 horas;
- Encarregado de Pavimentação – 3 meses;
- Encarregado de Terraplenagem – 2 meses.

4. TERRAPLANAGEM

4.1. LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024

Deverá ser limpo toda a camada vegetal, vegetação e pequenas árvores, estimada numa faixa de 15,00metros (7,50m para cada lado do eixo), em toda a extensão da estrada a ser pavimentada, com o uso de Trator de Esteiras, potência 100 HP.

4.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

4.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA INTERNA (DENTRO DO CANTEIRO - UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

O material proveniente da limpeza de camada vegetal deverá ser carregada em Caminhão Basculante através de Escavadeira Hidraúlica, sendo transportado e descarregado nas laterais da própria estrada, com uma distância média de 0,50 Km.

4.4. LOCAÇÃO DE PONTO PARA REFERÊNCIA TOPOGRÁFICA (SINAPI 99058 - 10/2018)

A locação da obra deve ser executada com recursos de instrumentos de precisão (estação total, nível a laser ou eletrônico, ou, ainda, com GPS, se for o caso), devidamente aferidos, sob total responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA faz a aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local. Havendo divergência entre as medidas, a ocorrência deve ser objeto de comunicação por escrito à FISCALIZAÇÃO, que delibera a respeito.

As referências necessárias à implantação da obra estão contidas nos projetos e as dúvidas devem ser sanadas pela FISCALIZAÇÃO.

A locação deve ser piqueteada de 20 m em 20 m nas tangentes, de 10 em 10 m nas curvas, ou em função do raio da curva:

- R > 600 m – locação de 20 m em 20 m;
- 00 m < R < 600 m – locação de 10 m em 10 m;
- R < 100 m – locação de 5 em 5 m.

A locação deve ser fechada, linear e angularmente, na estaca 0.

Os pontos notáveis de locação, a estaca zero e a estaca final, as estacas de igualdade e as estacas de interseções devem conter, na parte superior do piquete, um prego 10x10.

As interseções de vias devem ser amarradas, angular e linearmente, ao estaqueamento. A estaca de cruzamento deve ter a da coincidência dos eixos.

As interseções em curva são amarradas nas tangentes dos pontos notáveis: PC

→ PI, PT → PI, TS → PI e ST →PI.

Em todos os piquetes implantados devem ser colocados estacas testemunhos de madeira de boa qualidade, com 40 cm de comprimento (ripa de 1 m x 4 cm), na qual se escreve, com tinta a óleo vermelha, de cima para baixo, o número da estaca correspondente.

Todos os pontos do eixo locado devem ser nivelados e seccionados transversalmente, de maneira simétrica e perpendicular ao mesmo.

Nos trechos em curva, as seções devem ser tiradas, seguindo a direção do raio da curva, na estaca e de maneira a abranger a faixa definindo, por duas vezes, a largura da via.

Para as ruas adjacentes pavimentadas são dispensáveis o serviço de levantamento de seções transversais, salvo orientação em contrário pela FISCALIZAÇÃO.

Concluída a locação, a FISCALIZAÇÃO procede as verificações que julgar oportunas. Somente após a aprovação da locação, por parte da FISCALIZAÇÃO e o respectivo registro no Diário de Obras, a CONTRATADA pode dar continuidade aos serviços. A constatação de erro na locação da obra, em qualquer tempo, implica na obrigação da CONTRATADA, por sua conta e no prazo estipulado, proceder as modificações, demolições e reposições que se fizerem necessárias, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve manter, em perfeitas condições, as referências de nível e alinhamentos, permitindo a reconstituição ou aferição da locação em qualquer tempo durante o período de execução da obra.

A FISCALIZAÇÃO deve atentar para a realização das seguintes atividades específicas:

- Aprovar previamente o conjunto de aparelhos (estação total, nível a laser ou eletrônico, ou, ainda GPS, se for o caso, e trena de aço) a serem utilizados nas operações de locação da obra;
- Verificar se são obedecidas as RN e os alinhamentos estabelecidos por levantamento topográfico original;
- Observar se são obedecidas as recomendações quanto à materialização das referências de nível e dos principais eixos de obra;
- Periodicamente, executar rigorosa verificação para comprovar se a obra está sendo executada de acordo com a locação;
- Efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias, durante e após a conclusão dos serviços pela equipe de topografia da CONTRATADA.

5. TERRAPLANAGEM – SISTEMA VIÁRIO

5.1. ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (100HP/LÂMINA: 2,19M3). AF_07/2020

5.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

5.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA INTERNA (DENTRO DO CANTEIRO - UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Antes do início da terraplenagem, o FISCAL responsável pelo acompanhamento dos serviços solicita à equipe de apoio técnico da CONTRATANTE que verifique as seções primitivas, possibilitando a confirmação dos levantamentos apresentados no projeto, sendo aferido o volume a ser adotado, após a execução dos serviços, para efeito de medição.

A escavação está subordinada aos elementos técnicos, fornecidos à CONTRATADA e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto, bem como de programação de trabalho aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Parte do material proveniente da escavação do Corte será carregada, transportada e descarregada dentro do próprio trecho, ocorrendo a descarga nos pontos que será executado o aterro indicado no Perfil Longitudinal.

Foi considerado para o Trecho a distância de transporte média de 500m.

Os volumes considerados são os indicados no Projeto Geométrico – Prancha 01/15.

5.4. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA INTERNA (DENTRO DO CANTEIRO - UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

5.5. ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA

O material proveniente do corte que não será aproveitado no aterro deverá ser descarregado nas margens da estrada a ser pavimentada, considerando uma distância média de transporte de 500m.

Após realizada a descarga do material, este será espalhado com o uso de Trator de Esteiras numa camada uniforme.

5.6. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024

Preparação da superfície de contato

Antes do lançamento da 1ª camada, caso a inclinação da superfície do terreno natural seja superior a 1 (Vertical): 3 (Horizontal), a superfície para assentamento do aterro deve ser constituída de degraus, de modo a permitir uma perfeita aderência, impedindo a formação de superfície preferencial de escorregamento.

Os degraus devem ter largura compatível com o equipamento de compactação a ser utilizado, de modo a garantir uma ligação adequada entre o maciço existente e o aterro que está sendo executado.

Lançamento e espalhamento de cada camada

Antes do lançamento de cada camada, o solo deve ser escarificado com gradeamento, produzindo ranhuras ao longo de curvas de nível.

O material deve ser homogeneizado na umidade especificada, destorroado e

revolvido por grade ou arado de disco até ser obtida sua uniformidade. Durante as operações de lançamento e espalhamento, deve haver no local pessoal encarregado da remoção de eventuais raízes, detritos e outros materiais inadequados.

Sobre largura do aterro

Na execução do aterro, cada camada deve ser lançada e compactada com uma sobrelargura de no mínimo 50 cm, medidos na horizontal, além dos alinhamentos de projeto. Esta sobrelargura deve ser removida por ocasião dos serviços de acabamento do talude de aterro, anteriormente à implantação da proteção superficial. Ela visa evitar que, junto à superfície do talude, permaneçam materiais soltos ou solo insuficientemente compactado.

Compactação do aterro

Todo o material de aterro deve ser compactado por meio de rolos compactadores, em velocidade apropriada para o tipo de equipamento empregado e característica do mesmo.

O número de passadas do rolo compactador deve ser o necessário para atingir o grau de compactação especificado. Cada passagem do rolo deve cobrir toda a extensão de cada faixa a ser compactada, com recobrimento lateral da faixa seguinte de no mínimo 30 cm.

O lançamento de qualquer camada deve ser precedido pela liberação da camada anterior, onde a FISCALIZAÇÃO verifica, por meio dos resultados dos ensaios de campo (método de Hilf), se a camada de solo atende às exigências de projeto com relação ao grau de compactação (G.C.) e o desvio de umidade (Dh). Caso seja constatado que após a compactação a superfície acabada esteja lisa, a mesma deve ser escarificada com grade de disco ou outro equipamento apropriado, previamente ao lançamento da nova camada. Em nenhuma hipótese podem ser feitos novos lançamentos de materiais em superfície lisa.

Após a escarificação, a CONTRATADA deve proceder ao destorroamento, à correção de umidade do solo (se necessário) e à homogeneização do material antes do lançamento de nova camada.

Nos locais onde não seja possível o uso de rolos compactadores, a compactação deve ser feita com compactadores mecânicos manuais (soquetes pneumáticos). Neste caso, a espessura da camada solta, a ser compactada, deve ser de no máximo 15 cm, podendo ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, em função do tipo de solo e equipamento que estiver sendo utilizado.

As operações de aterro compreendem:

- Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo de aterro, até 1 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes

ou empréstimos, para a construção da camada final do aterro, até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, retirados dos cortes.

Sendo obrigatório o atendimento às determinações do projeto, em caráter técnico complementar, é importante observar as recomendações que seguem:

- As encostas com inclinação acentuada devem ser escarificadas com o bico da lâmina do trator, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível, de acordo com o projeto, antes da execução do aterro. Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para solidarização do aterro ao terreno natural, a FISCALIZAÇÃO pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. No caso de aterro em meia encosta, o terreno natural deve ser também escavado em degraus;
- O lançamento do material para execução dos aterros deve ser efetuado em camadas sucessivas, em toda a seção transversal e em extensões tais que permitam as operações necessárias à compactação;
- No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente deve ser procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificada em projeto, pode a execução ser efetuada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se em seguida com material importado, toda a largura da referida seção transversal;
- A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto;
- A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, conforme estabelecido no projeto;
- Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deve ser providenciada a construção de um dispositivo de proteção por meio da utilização de projeto específico;
- Todas as camadas devem ser convenientemente compactadas;
- Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca e desvios de umidade exigidos durante a construção dos aterros, os serviços executados devem ser mantidos em boa conformação e permanente drenagem superficial.

5.7. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE

PAVIMENTOS. AF_09/2024

A regularização e compactação do subleito deverá ser executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto utilizando-se sempre os equipamentos mais apropriados às especificidades dos serviços.

Após o término dos serviços de terraplenagem, onde todas as operações necessárias para se atingir o greide da camada foram concluídas, incluindo remoção de toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, e execução de cortes ou aterros, será realizada uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento.

A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento (DNIT ES-137).

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva (DNIT ES-137).

É responsabilidade da CONTRATADA a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los (DNIT ES-137).

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT ME-164 (considerando-se a energia de compactação especificada em projeto) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado +/- 2 %.

Quando se tratar de serviços de recomposição de valas de drenagem ou de execução de remendos em pavimentos existentes, será admitido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o uso de equipamentos de menor porte para a compactação do subleito, desde que a área da vala ou do remendo a ser trabalhado não permita o uso dos equipamentos usuais. As camadas devem apresentar uma espessura máxima de 10 cm e as valas dever ser reaterradas em comprimentos, por segmento, de no máximo 10 m. Deverá também apresentar o grau de compactação, no mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT ME-164 (considerando-se a energia de compactação especificada em projeto) e o teor de umidade deverá ser a ótima do ensaio citado +/- 2 %.

Esta especificação aplica-se também a situações em que não há possibilidade do emprego de equipamentos convencionais, em razão dos locais de acentuada declividade, espaços exíguos para a operação dos mesmos e ainda pequenas áreas a serem trabalhadas, como os entornos de poços de visita, caixas de boca-de-lobo e outros eventuais obstáculos à operação de equipamento pesado.

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

Define-se como base a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do

subleito devidamente regularizado e compactado.

Entende-se por estabilização granulométrica o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto. Deve-se utilizar como referência as especificações descritas na norma DNIT ES-141.

Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação. O grau de compactação deverá ser conforme determinação do projeto:

No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNIT ME-164 (considerando-se a energia de compactação Modificada).

A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do material a ser empregado.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Preparo da superfície

- A superfície que receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita graduada.

Produção da brita graduada

- A central de mistura deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.
- As frações obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, são combinadas no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura de agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subseqüentes. Deve ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

Transporte da brita graduada

- A brita graduada produzida na central é descarregada diretamente sobre caminhões basculantes, coberta com lona, para evitar perda de umidade e em seguida transportada para a pista.

- Não é permitida a estocagem do material usinado.
- Não é permitido o transporte de brita para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da mistura

- A distribuição da mistura por vibroacabadoras, sobre a camada anterior previamente liberada pela fiscalizadora, deverá ser, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.
- A distribuição da mistura deve ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.
- É vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material.
- A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,10 a 0,20 m. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada.

Compressão

- A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada é a modificada.
- A compactação da camada deve ser executada, no intervalo compreendido entre -2,0% + + 1,0% em relação é umidade ótima.
- A compactação da brita graduada é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.
- Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.
- Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.
- Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão.
- A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME , executando com a energia adotada (modificada). O número de passadas do equipamento compactador necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, é definido em função dos resultados obtidos dos trechos iniciais.
- Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu

emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

Observações gerais

- A sub-base de brita graduada não deve ser submetida à ação direta do tráfego. No caso de camada de base de brita graduada, só é permitida a liberação do tráfego após a cura da imprimação, por período de pelo menos 12 horas, e proteção adequada com "salgamento" da camada.
- Quando é prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deve ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

5.9. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

Serviço referente ao transporte de agregados necessários para usinagem da Brita Graduada Simples, entre Pedreira e Usina.
Vide Croqui de Transporte no Anexo II.

5.10. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

5.11. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

Serviço referente ao transporte de Brita Graduada Simples, entre Usina e Obra.
Vide Croqui de Transporte no Anexo III.

6. TERRAPLANAGEM - CACIMBA

6.1. ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA14 KM/H. AF_05/2020

Antes do início da terraplenagem, o FISCAL responsável pelo acompanhamento dos serviços solicita à equipe de apoio técnico da CONTRATANTE que verifique as seções primitivas, possibilitando a confirmação dos levantamentos apresentados no projeto, sendo aferido o volume a ser adotado, após a execução dos serviços, para efeito de medição.
A escavação está subordinada aos elementos técnicos, fornecidos à CONTRATADA e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto, bem como de programação de trabalho aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

6.2. ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA

O material proveniente do corte que não será aproveitado no aterro deverá ser descarregado nas margens da estrada a ser pavimentada, considerando uma distância média de transporte de 500m.

Após realizada a descarga do material, este será espalhado com o uso de Trator de Esteiras numa camada uniforme.

6.3. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024

Preparação da superfície de contato

Antes do lançamento da 1ª camada, caso a inclinação da superfície do terreno natural seja superior a 1 (Vertical): 3 (Horizontal), a superfície para assentamento do aterro deve ser constituída de degraus, de modo a permitir uma perfeita aderência, impedindo a formação de superfície preferencial de escorregamento.

Os degraus devem ter largura compatível com o equipamento de compactação a ser utilizado, de modo a garantir uma ligação adequada entre o maciço existente e o aterro que está sendo executado.

Lançamento e espalhamento de cada camada

Antes do lançamento de cada camada, o solo deve ser escarificado com gradeamento, produzindo ranhuras ao longo de curvas de nível.

O material deve ser homogeneizado na umidade especificada, destorroado e revolvido por grade ou arado de disco até ser obtida sua uniformidade. Durante as operações de lançamento e espalhamento, deve haver no local pessoal encarregado da remoção de eventuais raízes, detritos e outros materiais inadequados.

Sobre largura do aterro

Na execução do aterro, cada camada deve ser lançada e compactada com uma sobrelargura de no mínimo 50 cm, medidos na horizontal, além dos alinhamentos de projeto. Esta sobrelargura deve ser removida por ocasião dos serviços de acabamento do talude de aterro, anteriormente à implantação da proteção superficial. Ela visa evitar que, junto à superfície do talude, permaneçam materiais soltos ou solo insuficientemente compactado.

Compactação do aterro

Todo o material de aterro deve ser compactado por meio de rolos compactadores, em velocidade apropriada para o tipo de equipamento empregado e característica do mesmo.

O número de passadas do rolo compactador deve ser o necessário para atingir o grau de compactação especificado. Cada passagem do rolo deve cobrir toda a extensão de cada faixa a ser compactada, com recobrimento lateral da faixa seguinte de no mínimo 30 cm.

O lançamento de qualquer camada deve ser precedido pela liberação da

camada anterior, onde a FISCALIZAÇÃO verifica, por meio dos resultados dos ensaios de campo (método de Hilf), se a camada de solo atende às exigências de projeto com relação ao grau de compactação (G.C.) e o desvio de umidade (Dh). Caso seja constatado que após a compactação a superfície acabada esteja lisa, a mesma deve ser escarificada com grade de disco ou outro equipamento apropriado, previamente ao lançamento da nova camada. Em nenhuma hipótese podem ser feitos novos lançamentos de materiais em superfície lisa.

Após a escarificação, a CONTRATADA deve proceder ao destorroamento, à correção de umidade do solo (se necessário) e à homogeneização do material antes do lançamento de nova camada.

Nos locais onde não seja possível o uso de rolos compactadores, a compactação deve ser feita com compactadores mecânicos manuais (soquetes pneumáticos). Neste caso, a espessura da camada solta, a ser compactada, deve ser de no máximo 15 cm, podendo ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, em função do tipo de solo e equipamento que estiver sendo utilizado.

As operações de aterro compreendem:

- Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo de aterro, até 1 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada final do aterro, até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, retirados dos cortes.

Sendo obrigatório o atendimento às determinações do projeto, em caráter técnico complementar, é importante observar as recomendações que seguem:

- As encostas com inclinação acentuada devem ser escarificadas com o bico da lâmina do trator, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível, de acordo com o projeto, antes da execução do aterro. Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para solidarização do aterro ao terreno natural, a FISCALIZAÇÃO pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. No caso de aterro em meia encosta, o terreno natural deve ser também escavado em degraus;
- O lançamento do material para execução dos aterros deve ser efetuado em camadas sucessivas, em toda a seção transversal e em extensões tais que permitam as operações necessárias à compactação;
- No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente deve ser procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos

seus taludes. Desde que justificada em projeto, pode a execução ser efetuada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se em seguida com material importado, toda a largura da referida seção transversal;

- A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto;
- A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, conforme estabelecido no projeto;
- Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deve ser providenciada a construção de um dispositivo de proteção por meio da utilização de projeto específico;
- Todas as camadas devem ser convenientemente compactadas;
- Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca e desvios de umidade exigidos durante a construção dos aterros, os serviços executados devem ser mantidos em boa conformação e permanente drenagem superficial.

7. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

7.1. IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA LIGANTE (CPOS/CDHU 54.03.230)

A execução deste serviço e todos os materiais utilizados devem satisfazer as normas da ABNT e DNIT.

Inicialmente a superfície a receber a pintura de ligação deve ser submetida a processo de varredura, destinado à eliminação do pó e de qualquer material solto existente. Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação será utilizada vassouras mecânicas.

O material betuminoso empregado será a emulsão asfáltica tipo RR-1C. A taxa a ser utilizada de ligante betuminoso residual é de 0,45 L/m². Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída será da ordem de 0,45 L/m². A operação de diluição em água da emulsão utilizada deverá ser acompanhada pela Fiscalização, observando-se tanto a obtenção do grau de diluição desejada, como a perfeita circulação da emulsão diluída.

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade correspondente. Deverá ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento do ligante e que permita a formação de uma película extremamente delgada. Para as emulsões diluídas não há valores

especificados. A temperatura de aplicação deverá ser controlada, permanentemente, no caminhão espargidor, a fim de se verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

A fim de evitar superposição de ligante nas juntas, deverão ser colocadas faixas de papel não poroso transversalmente à pista, de modo que o início e o término da aplicação se situem sobre estas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas.

Qualquer falha observada na aplicação do ligante deverá ser imediatamente corrigida.

A pintura de ligação deverá ser executada em toda a largura da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, o trabalho deverá ser realizado em meia pista. Não deverá ser permitido o trânsito de veículos sobre a pintura.

A pintura de ligação deverá produzir uma película de ligante delgada, sendo dispensável a penetração na camada e indesejável o acúmulo de ligante na superfície.

O tempo de cura do serviço será função do tipo de ligante asfáltico empregado, das condições climáticas e da natureza da superfície da camada. Assim sendo, o tempo necessário à liberação da pintura de ligação deverá ser definido, em cada caso, em função das condições particulares vigentes.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

7.2. IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA IMPERMEABILIZANTE (CPOS/CDHU 54.03.240)

A imprimação é uma operação destinada aplicar um "banho" de material betuminoso, sobre a superfície de uma camada de base granular concluída e liberada, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer.

As funções da imprimação são as seguintes:

- Aumentar a coesão da parte superior da camada de base granular, através da penetração do material betuminoso empregado;
- Possibilitar a melhoria da aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser executado;
- Dificultar a infiltração de água na base pela redução da permeabilidade proporcionada pela penetração do material betuminoso;
- O tempo máximo que a imprimação deve ficar exposta, antes da

execução do revestimento, é considerado em torno de 7 (sete) dias. Em qualquer caso, principalmente quando o revestimento a executar for misturas asfálticas(Concreto Asfáltico, Areia Asfalto, etc), deve-se garantir que a imprimação apresenta características ligantes, que podem ser verificadas pelo tato. Caso os 7 (sete) dias sejam ultrapassados ou o poder ligante não seja confirmado, é obrigatória a execução da pintura de ligação sobre a imprimação.

O ligante betuminoso empregado na imprimação será a EMULSÃO ASFÁLICA DE IMPRIMAÇÃO. A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra.

A taxa de aplicação será de 1,3 kg/m² a qual foi utilizada para cálculo da quantidade do material.

7.3. EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

A execução deste serviço e todos os materiais utilizados devem satisfazer as normas da ABNT e DNIT.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107 °C e nem superiores a 177 °C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

Recomenda-se obedecer aos limites toleráveis de temperatura de compactação de 150 °C a 165 °C, +/- 5 °C (ligante CAP-50/70). Caso a temperatura não atenda essa faixa de trabalho, a mistura deverá ser descartada, em local adequado e com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO.

O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança.

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente através de máquinas acabadoras e quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C e com tempo não chuvoso.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 +/- 15 segundos, para

o cimento asfáltico.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/ pol2), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol2), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista, conforme indicado na Figura 1. Cada passada do rolo deverá ser recoberta pela seguinte, de, pelo menos, a metade da largura anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

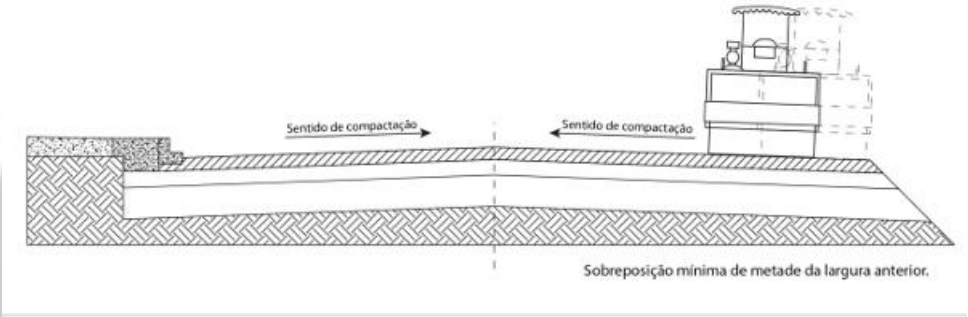


Figura 1 - Sentido de compactação da pista e indicação de sobreposição entre passadas do rolo. Fonte: Caderno de Encargos SUDECAP

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém compactado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia, aplicação incorreta, aplicação em tempo chuvoso ou qualquer situação da não autorização da aplicação pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos e refeitos, sem ônus ao contratante.

7.4. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

7.5. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

Serviço referente ao transporte de Concreto Asfáltico, entre Usina e Obra.
Vide Croqui de Transporte no Anexo III.

8. DRENAGEM PLUVIAL

8.1. LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_03/2024

Toda a extensão das Redes de Água Pluvial será locada através de equipamento apropriado, com equipe de topógrafo e auxiliar de topografia, demarcando os eixos das valas, indicando as profundidades dos fundos das valas, e demais pontos que julgar necessário para realização dos serviços.

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

8.3. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M(MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Escavação em material de 1ª e 2 ª categorias

Quando a escavação for executada satisfatoriamente com a utilização de ferramentas manuais, retroescavadeiras e escavadeiras. A escavação pode ser manual e/ou mecânica, com o uso de equipamentos e ferramentas adequadas, dependendo da localização da obra a ser executada e sempre com autorização da FISCALIZAÇÃO, sendo:

- Escavação manual: Executada com ferramentas manuais, onde não for possível a escavação por processo mecanizado devido a interferências com redes de serviços públicos, área restrita, difícil acesso ao equipamento ou em pequenas valas, acertos e regularizações e outras condições, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- Escavação mecânica: Executada mediante o emprego de equipamento mecânico específico para o tipo de solo e profundidade de escavação desejada. A escavação pode ser executada em talude inclinado, desde que previsto em projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO. A escavação mecânica pode ser realizada de duas maneiras:
    - Com descarga lateral;
    - Com descarga direta sobre caminhões.

O material escavado deve ser depositado, sempre que possível, somente de um lado da vala, afastado da borda de acordo com o estabelecido em norma de segurança.

O fundo das cavas e valas, antes do assentamento da obra, deve ser regularizado, compactado e nivelado nas elevações indicadas em projeto com uma tolerância de 1 cm para mais ou para menos. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da cava ou vala deve ser preenchido com material granular fino compactado, às expensas da CONTRATADA.

8.4. TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL

DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

8.5. TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

Condições iniciais

O serviço deverá ser iniciado após a dispensa ou licenciamento/autorização ambiental expedido pelo órgão competente e após liberada a ordem de serviço.

Os serviços iniciais para a implantação da rede tubular, como a locação feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização, deverão estar concluídos e liberados pela FISCALIZAÇÃO, antes da escavação da vala, que será executada em profundidade que comporte a execução do berço.

Quando a declividade longitudinal da rede de drenagem for superior a 5 %, o berço deve ser provido de dentes, fundidos simultaneamente, e espaçados de acordo com o previsto no projeto.

A largura da cava deve ser superior à do berço em no máximo 50 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de formas nas dimensões exigidas e adequada segurança no trabalho.

Preparo da vala

As valas deverão estar devidamente escoradas de acordo com os critérios deste Caderno, garantindo a segurança. Para melhor orientação da profundidade e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Somente serão permitidas valas sem escoramento para profundidades até 1,25 m, onde a largura da vala será no mínimo igual ao diâmetro do tubo coletor, acrescido de 0,5 m para tubos com diâmetro até 500 mm e 0,6 m para tubos de diâmetros iguais ou superiores a 500 mm.

Deverá ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais da vala, poços e cavas forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, seja constatada a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços.

Instalação do tubo

- O terreno deverá estar compactado mecanicamente por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio na execução do berço;
- A execução da porção inferior do berço deve ser feita até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos vibrando o concreto mecanicamente. Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação o berço será executado visando atender à solução especificada no projeto;
- Será feita a instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário,

utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-fabricado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem ser limpos antes de sua aplicação;

- Inclinação dos dispositivos deve seguir as especificações de projeto;
- A complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos deverá ser executada vibrando o concreto mecanicamente;
- Opcionalmente, o berço pode ser fundido em apenas uma etapa, com o tubo assentado sobre guias transversais de concreto pré-fabricado (2 guias por tubo);
- Retirar as formas laterais ao berço, após a cura do concreto e proceder o rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior);
- Quando a rede tubular tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto;
- A soleira da boca da rede tubular deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno;
- A execução do reaterro deverá ser executada, preferencialmente, com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade, seguindo as determinações indicadas em projeto. A compactação do material de reaterro pode ser executada em camadas individuais de no 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais;
- Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo da rede tubular, seguindo as tabelas a seguir. A Figura 2 ilustra uma rede tubular de concreto.

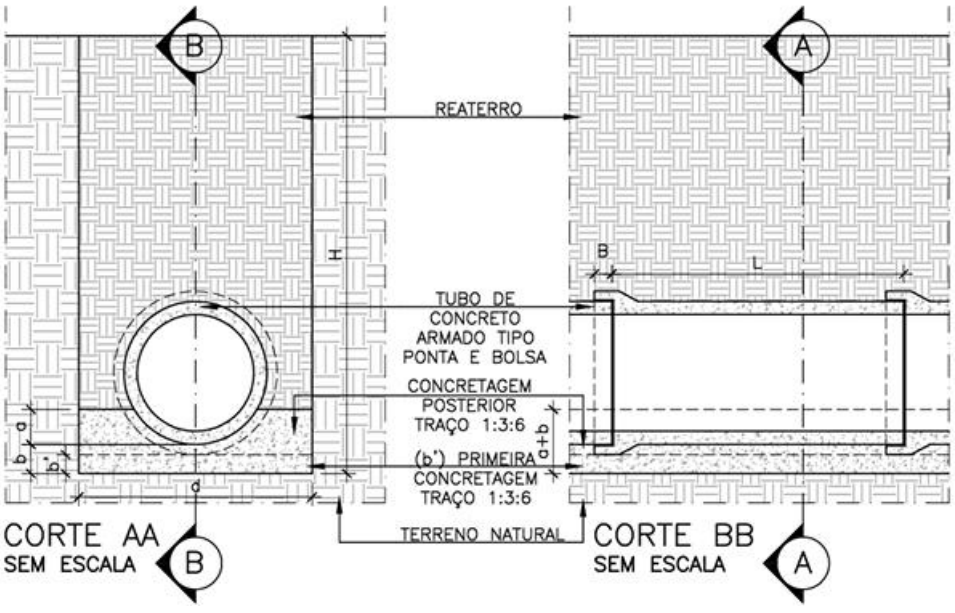


Figura 2 - Rede tubular de concreto. Fonte: Caderno de Encargos SUDECAP

8.6. REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO AF_08/2023

Para o reaterro compactado das valas deve ser procedido o seguinte:

- Os aterros ou reaterros devem ser espalhados manualmente no interior da vala e compactados manualmente até a altura pré-definida e posteriormente compactados de forma mecânica, sobre a canalização ou rede tubular construída, somente após a liberação da FISCALIZAÇÃO, para assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços;
- Os aterros devem ser espalhados e regularizados com o auxílio de ferramentas manuais. Na operação devem ser removidos galhos, matacões, entulhos e demais rejeitos indesejáveis ao bom desempenho do reaterro da vala;
- Os fundos de valas devem ser inicialmente regularizados e fortemente compactados utilizando-se compactadores de solos do tipo placa vibratória. As atividades sequenciais a serem realizadas nas cavas, por exemplo, lançamento de formas, armaduras e concretos, somente podem ser realizadas após a aprovação e a liberação por parte da FISCALIZAÇÃO;
- As camadas soltas devem apresentar espessura máxima de 30 cm e compactadas a um grau de 100% a 95%, conforme NBR 5681.

8.7. BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 2X2 M, PROFUNDIDADE = 1,40 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020_PA

Materiais

- Concreto
    - Concreto: As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com fck ≥ 25 MPa e nas espessuras indicadas nos desenhos.
    - Enchimento interno: Para conformação da calha interna será efetuado enchimento em concreto com fck ≥ 25 MPa.
    - Laje da câmara de trabalho: A redução para instalação da câmara de acesso é efetuada através de uma laje de redução pré-fabricada de concreto armado de resistência fck ≥ 25 MPa, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80 cm (oitenta centímetros).
- Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado

travadas, de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 cm.

- Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da ABNT:

  - Armadura: NBR ISO6892-1, NBR ISO7438, NBR 7477 e NBR 7478;
  - Cimento: NBR 7215, NBR 16372, NM18;
  - Agregados: NBR NM26, NBR NM 248, 7218, NBR NM 46, NBR NM 49;
  - Concreto: NBR 5739.

8.8. ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1X1 M. AF_12/2020

Materiais

- Argamassa

Será constituída de cimento e areia lavada no traço volumétrico.

- Alvenaria

Serão empregados blocos de concreto simples espessura 19 cm preenchido com concreto 20 MPa.

- Tubos de concreto

Deverão ser de concreto pré-fabricado, macho-fêmea, classe PA-1, diâmetro 800 mm e produzidos conforme a especificação NBR 8890. Também poderão ser empregados anéis de concreto pré-fabricados, desde que atendam esta especificação.

- Execução

Para o tipo A a alvenaria de blocos de concreto será executada obedecendo ao diâmetro de 800 mm de abertura da laje da câmara de trabalho. A alvenaria se estenderá até a altura prevista em projeto e deverá ser revestida internamente com argamassa 1:3, conforme desenho padrão da chaminé.

A chaminé tipo B será executada com tubos ou anéis pré-fabricados de concreto, macho-fêmea, diâmetro 800 mm, assentados com argamassa 1:3.

Para se obter a altura de projeto, o último tubo assentado poderá ser cortado e arrematado com argamassa 1:3.

Para se evitar o corte do tubo poderá ser executada um anel complementar pré-fabricado de concreto com altura tal que, após o assentamento dos anéis ou tubos, seja obtido a altura especificada.

- Controle

Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT e serão submetidos aos seguintes ensaios:

  - Blocos: NBR 12118;

- Tubos de concreto: NBR 8890.

8.9. TAMPAO FOFO ARTICULADO, COM BASE / REQUADRO, CLASSE D400 CARGA MAX 40 T, REDONDO, TAMPA 600 MM (COM INSCRICAO EM RELEVO DO TIPO DE REDE)

Tampão de ferro fundido dúctil NBR 6916 Classe D400, circular, diâmetro nominal 600 mm, com tampa articulada por rótula, constituído de tampa e telar, fabricado em conformidade com NBR 10160 e com o padrão da Figura 30 a seguir.

Características:

- Classe 400 - Grupo 4, resistência mínima 400 kN (tráfego pesado) para utilização em rua e calçada;
- Articulação por rótula com abertura de 110º e bloqueio de segurança a 90º; para impedir fechamento acidental. Não será permitida articulação por pinos, grampos e/ou parafusos, nem a fixação por solda. A articulação deve assegurar o apoio integral da tampa no telar, mantendo a estabilidade vertical e horizontal do conjunto sob tráfego;
- Superfície metálica antiderrapante, com a inscrição "Água Pluvial", nome do fabricante na face externa da tampa e perfeito assentamento tampa/telar.

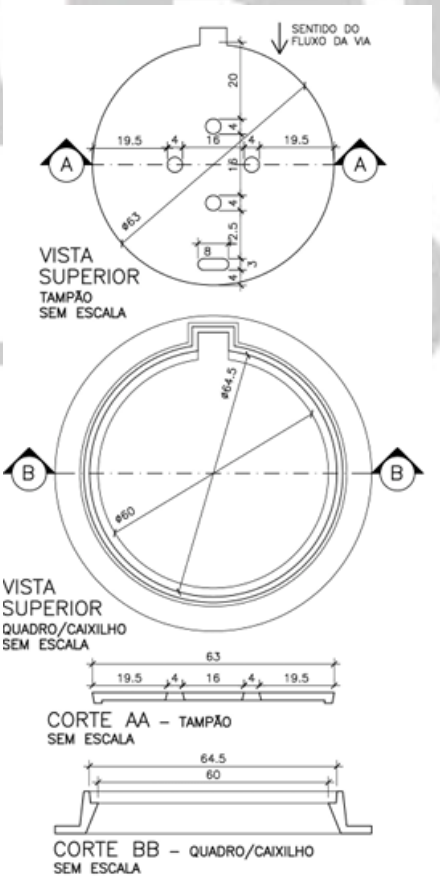


Figura 3 - Tampão de ferro fundido dúctil. Fonte: Caderno de Encargos SUDECAP

8.10. CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X2,2X1,2 M. AF_12/2020

8.11. CAIXA PARA BOCA DE LOBO TRIPLA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X3,3X1,2 M.

Materiais

A caixa para boca de lobo pode ser pré-fabricada, desde que atenda às capacidades volumétricas e fck dos padrões citados neste Caderno de Encargos. Espessura mínima da parede deve ser 8 cm.

Para as caixas convencionais deverão ser observados os seguintes parâmetros:

- Concreto

  Apresentar as seguintes resistências:
  - Laje de fundo e viga intermediária: fck ≥ 25 MPa;
- Armaduras

  As armaduras devem ser de aço CA-50, que deverá satisfazer a NBR 7480. O recobrimento mínimo da armadura será, em qualquer ponto, de 1 cm
- Blocos de concreto

  As caixas serão construídas em alvenaria estrutural de blocos de concreto com 0,19 m de largura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3 e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3. Deverão ser empregados blocos de 1ª categoria conforme NBR 6136 e NBR 12118, sendo os vazios dos mesmos preenchidos com concreto, traço mínimo de 20 MPa.
- Argamassa

  Será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

8.12. BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 60 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 30°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes para conduzir o fluxo no sentido de escoamento, mudanças bruscas no escoamento e processos erosivos a montante e a jusante.

Materiais

- Concreto

As paredes e o piso da ala serão em concreto estrutural com resistência fck ≥ 25 Mpa+

- Armação

Utilizar aço CA 50 ou 60.

- Controle

Os materiais e as misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos nas normas da ABNT e caracterizados nas especificações próprias citadas no item anterior.

9. DRENAGEM SUPERFICIAL

9.1. GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_01/2024

Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar o comprimento linear total em trecho reto a ser executado guia e sarjeta extrusada.

Execução

- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha.
- Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia.
- Execução das guias e sarjetas com máquina extrusora.
- Execução das juntas de dilatação.
- Acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto.

10. SINALIZAÇÃO

10.1. PINTURA DE EIXO VIÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICAÇÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF_05/2021

A sinalização horizontal, seguindo os detalhamentos dos dispositivos em projeto, será feita de forma continua, através da máquina demarcadora de faixa:

A tinta acrílica deve ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada.

Os serviços de sinalização deverão ser executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, poeira, neblina ou chuva.

10.2. PLACA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA QUADRADA, L=75CM, COM SUPORTE DE AÇÇO GALVANIZADO (D=50MM E H=3 METROS), INCLUSIVE BASE DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL

10.3. PLACA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA CIRCULAR, D=75CM, COM SUPORTE DE AÇÇO GALVANIZADO (D=50MM E H=3 METROS), INCLUSIVE BASE DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL

Suporte:

- Para a fixação do posto, deve ser escavado um buraco com a aproximadamente 60cm de profundidade e então, colocado o poste e fixado o mesmo com concreto fck de 20mpa, com lançamento manual.

Placa:

- Fornecimento e implantação de placa de regulamentação/advertência,

- A placa será fixada em poste metálico, descrito anteriormente.

11. SERVIÇOS FINAIS

11.1. DESMOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS CONFORME COMPOSIÇÃO ANEXA - ENTRE USINA E OBRA - 41,10KM

Deverá ser desmobilizado os equipamentos necessários para a obra, entre a Usina de CBUQ e a obra (Vide Cálculo da Composição Analítica COMP.4 – Anexo I).

Cravinhos/SP, 20 de junho de 2025.

ARIVALDO OLIVEIRA JUNIOR:81170327168

Assinado de forma digital por ARIVALDO OLIVEIRA JUNIOR:81170327168
Dados: 2026.04.29 16:11:36 -03'00'

Arivaldo Oliveira Junior
Engenheiro Civil
CREA SP 5.061.062.205/D

ANEXO I – COMPOSIÇÃO DE MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO

TRANSPORTE EMBARCADO COM CAMINHÃO/ CARRETA C/ PRANCHA DE EQUIPAMENTOS PARA OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO (SINAPI 91031)	Unid.	*H*

Tipo e Condição da Via	Vel. Méd. (KM/H)	DMT (KM)
Pavimentada	60	*41,10*
Revestimento primário	50	*0,00*
Terreno natural	40	*0,00*

Descrição Básica	Quant.	Fator de Utilização	Total (H)
PA CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LIQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CACAMBA DE 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL MAXIMO DE 11632 KG	1,00	0,50	0,34
MOTONIVELADORA POTENCIA BASICA LIQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 125 HP , PESO BRUTO 13843 KG, LARGURA DA LAMINA DE 3,7 M	1,00	1,00	0,69
ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSAO VARIAVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M	1,00	1,00	0,69
RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRACAO 4 X 4, POTENCIA LIQUIDA 88 HP, PESO OPERACIONAL MINIMO DE 6674 KG, CAPACIDADE DA CARREGADEIRA DE 1,00 M3 E DA RETROESCAVADEIRA MINIMA DE 0,26 M3, PROFUNDIDADE DE ESCAVACAO MAXIMA DE 4,37 M	1,00	0,50	0,34
ROLO COMPACTADOR PE DE CARNEIRO VIBRATORIO, POTENCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL SEM/COM LASTRO 7,4/8,8 T, LARGURA DE TRABALHO 1,68 M	1,00	0,50	0,34
TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 85 CV, TRACAO 4 X 4, PESO COM LASTRO DE 4675 KG	1,00	0,50	0,34
VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARG. PAVIMENT. 1,90 A 5,3 M, POT. 78 KW/105 HP, CAP. 450 T/H	1,00	1,00	0,69
ESCAVADEIRA HIDRAULICA SOBRE ESTEIRAS COM CACAMBA DE 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTENCIA BRUTA 155 HP	1,00	1,00	0,69
		Total	4,11

VEÍCULOS TRANSPORTADORES AUTÔNOMOS DA FROTA MOBILIZADA (QUE PODEM SE DESLOCAR PELOS PRÓPRIOS MEIOS).	Unid.	*H*

Tipo e Condição da Via	Vel. Méd. (KM/H)	DMT (KM)
Pavimentada	60	*41,10*
Revestimento primário	50	*0,00*
Terreno natural	40	*0,00*

Descrição Básica	Quant.	Fator de Utilização	Total (H)
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.	1,00	1,00	0,69
ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M3 COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, POTÊNCIA 185 CV.	1,00	1,00	0,69
		Total	1,37

ANEXO II – DISTÂNCIA ENTRE PEDREIRA E USINA



Coordenadas:
Pedreira 21°14'44.04"S / 47°47'1.21"O
Obra: 21°18'52.51"S / 47°46'2.73"O
Distâncias:
Via Pavimentada: 25,5 km

ANEXO III – DISTÂNCIA ENTRE OBRA E USINA DE ASFALTO



Coordenadas:
Obra: 21°18'52.51"S / 47°46'2.73"O
Usina de Asfalto: 21° 4'15.23"S/ 47°42'34.92"O
Distâncias:
Via Pavimentada: 41,1 km