



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELINHA – MG

**PROJETO DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA DE VIAS URBANAS –
LOTEAMENTOS GRAMPÃO/BAIRRO NOVO HORIZONTE E NÓ DE
CHIQUIM/BAIRRO RENASCER, NO MUNICÍPIO DE CAPELINHA/MG**

PROPOSTA SICONV: 52278/2023

TERMO DE COMPROMISSO: 945892/2023

OPERAÇÃO CAIXA: 1088670-13

PROPONENTE:

PREFEITURA: Prefeitura Municipal de Capelinha - MG

OBRA: Pavimentação Asfáltica Em PMF de Vias Urbanas – Loteamentos Grampão/Bairro Novo Horizonte e Nó de Chiquim/Bairro Renascer, no Município de Capelinha/MG

LOCAL: Bairro Novo Horizonte e Bairro Renascer, Capelinha - MG.

DESCRIÇÃO

Estabelecer os procedimentos a serem empregados em obra de pavimentação em PMF a serem executados em vias urbanas nos Loteamentos Grampão/Bairro Novo Horizonte e Nó de Chiquim/Bairro Renascer, no Município de Capelinha/MG, conforme objeto do convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de Capelinha - MG e o governo federal.

A ocupação dos bairros é predominantemente residencial. As vias a serem pavimentadas darão acesso de maneira mais segura e eficiente a toda a população ali existente, pois dará melhores condições de acesso ao centro da cidade, estabelecimentos bancários, escolares, postos de saúde, assistência social. Irá facilitar também acesso entre bairros próximos, visto que as ruas estão contempladas entre bairros com muitos moradores e que possuem alto fluxo cotidianamente. Serão beneficiadas com a pavimentação asfáltica uma população estimada de 2000 pessoas, sendo em média de 700 famílias. Essas famílias não se encontram em áreas sujeitas a fatores de risco, não possui no local degradação ambiental nem fatores de insalubridade, há presença de escolas e postos de saúde no entorno dos bairros, existe abastecimento e tratamento de água através da empresa COPASA e sistema de esgotamento sanitário em fase de implantação.



A execução da obra se dará através de administração indireta, pelo regime de execução por empreitada global, onde o município contratará uma empresa especializada para a execução dos serviços de pavimentação asfáltica com o fornecimento de materiais e serviços, agregados, transportes e alugueis de equipamentos necessários para execução dos serviços, sob a responsabilidade da contratada.

JUSTIFICATIVA

Estes projetos e memorial têm a finalidade de descrever e especificar, abrangendo um conjunto de requisitos, condições, normas e procedimentos técnicos, os elementos e processos necessários para a execução da infraestrutura viária do Loteamento Grampão/Bairro Novo Horizonte e Nó de Chiquim/Bairro Renascer em Capelinha/MG, promovendo a melhoria do traçado já existente e a implantação dos projetos apresentados, para permitir uma melhor mobilidade e acessibilidade do sistema viário do município, proporcionando aos usuários da via mais conforto e segurança.

CONCEITUAÇÃO

Fundamentalmente a solução adotada tem como premissa promover a pavimentação asfáltica das vias urbanas dos Bairros Novo Horizonte e Renascer, levando em consideração que os serviços propostos irão contribuir para uma melhor trafegabilidade dos veículos e acessibilidade dos pedestres nas vias, conseqüentemente melhorando a vida desses moradores residentes no local, bem como do Município em geral.

OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

A Contratada se obriga a manter, durante toda a execução do empreendimento, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas, bem como executar todas as etapas e entregá-las ao contratante em perfeitas condições.

Seguir as exigências do Ministério do Trabalho e comunicar sobre o início da obra. Conforme legislação do Ministério do trabalho a empresa responsável pela execução da obra deverá atender às medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme NR-6, NR-8 e NR- 18, ou demais normas de segurança, bem como fornecer EPI's aos funcionários e



prestadores de serviços que estejam dentro do canteiro de obras. Obedecer às normas de higiene e prevenção de acidentes, a fim de garantir a salubridade e a segurança nos canteiros de serviços.

Manter atualizado e disponível o Livro de Ocorrência ou Diário de Obras redigido em no mínimo 2 cópias.

Atender à legislação ambiental e nunca suprimir vegetação sem prévia autorização ambiental.

Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica. O responsável técnico e empresa participante devem ter registro no CREA, e possuir atestado de capacidade técnica que comprovem sua capacidade para a execução deste serviço.

Assumir a inteira responsabilidade pelo transporte interno e externo do pessoal e dos insumos até o local das obras e serviços.

Responsabilizar-se pelo fornecimento de toda a mão-de-obra, sem qualquer vinculação empregatícia com a Contratante, bem como todo o material necessário à execução dos serviços objeto do contrato.

Responsabilizar-se por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária, previdenciária, e quaisquer encargos que incidam sobre os materiais e equipamentos, os quais, exclusivamente, correrão por sua conta, inclusive o registro do serviço contratado junto ao CREA do local de execução das obras e serviços.

A Contratada é responsável, desde o início das obras até o encerramento do contrato, pelo pagamento integral das despesas do canteiro referentes a água, energia, telefone, taxas, impostos e quaisquer outros tributos que venham a ser cobrados. Exercer vigilância e proteção das obras e serviços até o recebimento definitivo pela Contratante.

A Contratada se obriga a fornecer e afixar no canteiro de obras placa de identificação da obra de acordo com o padrão fornecido pelo Governo Federal nas dimensões 3,6 x 1,8 m conforme modelo descrito no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras da Caixa Econômica Federal. A placa deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ou em local indicado pela fiscalização.

Em todo o processo de execução as indicações e procedimentos para a disposição e instalação de aparelhos devem seguir as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as especificações dos fabricantes.



EXECUÇÃO SERVIÇOS

A etapa construtiva estabelecidas no projeto descreveu abaixo:

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

SERVIÇOS INICIAIS

DRENAGEM

PAVIMENTAÇÃO

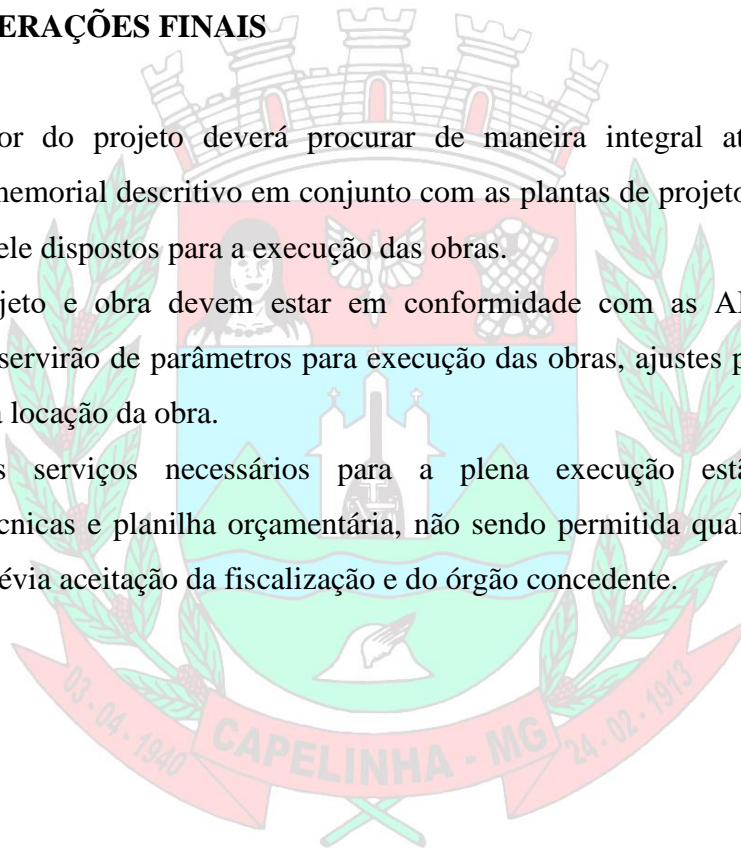
SINALIZAÇÃO E SERVIÇOS FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O executor do projeto deverá procurar de maneira integral atender a todos os requisitos deste memorial descritivo em conjunto com as plantas de projeto e todas as normas e regulamentos nele dispostos para a execução das obras.

Todo projeto e obra devem estar em conformidade com as ART's e os demais documentos que servirão de parâmetros para execução das obras, ajustes poderão ocorrer em campo quando da locação da obra.

Todos os serviços necessários para a plena execução estão indicados nas especificações técnicas e planilha orçamentária, não sendo permitida qualquer mudança dos mesmos sem a prévia aceitação da fiscalização e do órgão concedente.





MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 – MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.1 Mobilização e desmobilização de obra - para obras que exigem a utilização de grande quantidade de equipamentos

Serviço destinado à implantação inicial e retirada final das estruturas necessárias à obra, incluindo transporte, montagem e desmontagem de equipamentos de grande porte, guindautos, veículos pesados e demais recursos indispensáveis. Os serviços compreendem a instalação e retirada de toda a infraestrutura necessária ao início e término da obra. Inclui a mobilização e desmobilização de equipamentos de grande porte em centros urbanos, garantindo o adequado deslocamento, montagem e posterior desativação da estrutura de apoio.

Para o cálculo do DMT foi deferido um ponto no centro urbano de Turmalina/MG até a área da obra objeto. A cidade de Turmalina foi escolhida como ponto de referência por ser a cidade mais próxima da obra que contém empresas com capacidade de atender a demanda de maquinários necessários para a realização da obra. A velocidade média do percurso a ser feito pelo cavalo mecânico foi adotada com critério Sinapi, que especifica 60km/h em rodovias pavimentadas.

Para este projeto serão mobilizados e desmobilizados os seguintes equipamentos:

ITEM NA P.O.	CÓDIGO	EQUIPAMENTOS PESADOS (MOBILIZADOS COM CAVALO MECÂNICO)	FORTE	QUANTIDADE	CHI (R\$)	MOMENTO DE TRANSP. (H)	MOB. E DESMOB.	PREÇO TRANSPORTE (R\$)
1.4.1.5.1	50.20.07	ESCAVADEIRA E DRAGA - CHI/RETROESCAVADEIRA TRACÇÃO 4X2, 85HP, CAÇAMBA 610MM / 0,22M3 OU EQUIVALENTE	SUDECAP/MG	1	52,19	0,95	2	889,98
1.4.2.2.2	50.32.09	MOTONIVELADORA - CHI/MOTONIVELADORA POTENCIA BASICA LIQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 138HP/99KW , PESO BRUTO 16T, LARGURA DA LAMINA DE 3,7 M. OU EQUIVALENTE	SUDECAP/MG	1	99,94	0,95	2	980,80
1.4.2.2.8	50.13.55	COMPACTADOR - CHI/ROLO DE PNEUS MASSA OPERACIONAL 10000KG LARGURA ROLAMENTO 1,80M E 99HP OU EQUIVALENTE	SUDECAP/MG	1	85,65	0,95	2	952,40
1.4.2.2.7	50.01.71	ACABADORA DE ASFALTO, LAMA E VASSOURA MECANICA - CHI/VASSOURA MECANICA REBOCAVEL COM ESCOVA CILINDRICA LARGURA UTIL DE VARRIMENTO = 2,44M OU EQUIVALENTE	SUDECAP/MG	1	6,12	0,95	2	802,86
1.4.2.2.7	50.16.53	DISTRIBUIDOR DE AGREGADO E BETUME - CHI/CAMIM.DISTR.BETUME FORD 1519, ALMEIDA D-72 D	SUDECAP/MG	1	65,48	0,95	2	915,14
1.4.2.2.7	50.26.67	TRATOR - CHI/TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 105 CV, TRACAO 4 X 4, PESO COM LASTRO DE 8800 KG, OU EQUIVALENTE	SUDECAP/MG	1	58,25	0,95	2	901,42
1.4.1.1.1	E9526	RETROESCAVADEIRA DE PNEUS - CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA PA-CARREGADEIRA DE 0,76 M³ E DA RETROESCAVADEIRA DE 0,29 M³ - 58 KW	SICROMG	1	74,89	0,95	2	982,99
1.4.1.1.8	5682	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M³, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI/MG	1	95,66	0,95	2	972,28
1.4.1.1.11	90693	MINICARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA DE 47 HP, CAPACIDADE NOMINAL DE OPERAÇÃO DE 646 KG - CHI DIURNO. AF_06/2015	SINAPI/MG	1	61,03	0,95	2	906,70
1.4.2.2.9	E9661	ROLO COMPACTADOR LISO TANDEM VIBRATÓRIO AUTOPROPULIDO DE 10,4 T - 82 KW	SICRO/MG	1	113,39	0,95	2	1.006,01
1.4.2.2.9	E9645	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS - 82 KW	SICRO/MG	1	184,23	0,95	2	1.088,47
							PREÇO TOTAL (R\$)	10.344,51
<p>OBS 1.: PREÇO DE TRANSPORTE = ((DMT/VELOCIDADE MÉDIA)* PREÇO CHP DO CAVALO MECÂNICO)*2 OBS 2.: A FÓRMULA É MULTIPLICADA POR 1 PARA CONTEMPLAR APENAS MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO. OBS 3.: FORAM CONTEMPLADOS OS CUSTOS HORA INTRODUTIVOS DAS MÁQUINAS TRANSPORTADAS. OBS 4.: NA COLUNA MOB. E DESMOB. NO QUADRO ACIMA, O FATOR 2,00 FAZ REFERÊNCIA AO NÚMERO DE VIAGENS REALIZADAS POR CADA EQUIPAMENTO.</p>								

Tabela 1 – Equipamentos a serem mobilizados e desmobilizados.



2 – SERVIÇOS INICIAIS

Os serviços iniciais consistirão em instalações de canteiros e preparação da estrutura física para início da execução da obra. Todos esses serviços, a contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer etapa do trabalho e de acordo com a presente instrução.

Serão denominados serviços iniciais todos os serviços necessários ao início da obra sendo estes os seguintes:

2.1 Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira. af_03/2022_ps

As placas de obra variam de acordo com o tipo da obra e a forma de contratação. Devem ser instaladas antes do início das obras e permanecer até a entrega final da mesma. As placas devem ser confeccionadas de acordo com as cores, medidas e proporções que regem o órgão concedente do recurso.

A contratada deverá executar a placa de obra de acordo com o padrão fornecido pelo Governo Federal nas dimensões 3,6 x 1,8 m conforme modelo descrito no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras, disponível no seguinte endereço eletrônico: <<https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/manual-materiais-de-sinalizacao-de-obras-e-inauguracao-de-espacos-parceiros.pdf>>. A placa deve ser confeccionada em chapa galvanizada, deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ou em local indicado pela fiscalização, e sempre mantida em bom estado de conservação. Devem conter todas as informações relevantes referentes à obra. Serão instaladas duas placas, sendo uma no Loteamento Grampão/Bairro Novo Horizonte e outra no Loteamento Nó de Chiquinho/Bairro Renascer.

2.2 Mobilização e desmobilização de container, inclusive carga, descarga e transporte em caminhão carroceria com guindauto (munck), exclusive locação do container

A contratada deverá realizar a mobilização dos containers utilizados na obra. Compreende o início das atividades da obra e instalação do canteiro de obras. Deverá considerar a presença do tráfego local e a importância de mantê-lo com segurança e fluidez.

A implantação do canteiro de obras engloba as instalações de administração, insumos e equipamentos, maquinário.



Na instalação do canteiro de obras deverão ser observados os seguintes itens:

- Disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais;
- Existência de dispositivos de filtragem e contenção de óleos e graxas oriundas da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;
- Em toda área do canteiro de obras deverá ser executada uma drenagem que encaminhe as águas superficiais para uma bacia de decantação de forma que as mesmas, ao saírem desta para os talvegues naturais, estejam livres de materiais em suspensão.

O canteiro de obras deve conter no mínimo, os itens listados: um local para administração da obra; um local para ferramentas, depósitos, etc; banheiros; demais instalações necessárias conforme as normas vigentes.

2.3 Locação de container com isolamento térmico, tipo 1, para escritório de obra, com medidas referenciais de (6) metros comprimento, (2,3) metros largura e (2,5) metros altura útil interna, inclusive ar condicionado e ligações elétricas internas, exclusive mobilização/desmobilização e ligações provisórias externas

Conforme mapa do croqui de localização, o container ficará instalado nas coordenadas informadas. A contratada deverá fornecer e instalar escritório em formato de container na medida 6,0x2,30x2,50m, com isolamento térmico e com ar condicionado, de modo que o ambiente seja satisfatório para atendimento às atividades administrativas da obra.

2.4 Locação de container com isolamento térmico, tipo 3, para depósito/ferramentaria de obra, com medidas referenciais de (6) metros comprimento, (2,3) metros largura e (2,5) metros altura útil interna, inclusive ligações elétricas internas, exclusive mobilização/desmobilização e ligações provisórias externa

A contratada deverá providenciar espaço para guardar ferramentas e materiais para que os mesmos não fiquem expostos a intempéries e por questões de segurança. A fim de racionalizar a logística do canteiro, optou-se pelo uso de containers para as instalações. Conforme mapa do croqui de localização, o container ficará instalado nas coordenadas informadas. A contratada deverá fornecer e instalar depósito e ferramentaria, em formato de container nas medidas 6,0x2,30x2,50m, com isolamento térmico, para utilização durante a referida obra.



2.5 Banheiro químico e reboque para transporte de banheiro químico

A contratada deverá fornecer e instalar banheiro químico com suporte sabonete líquido, lavatório com reservatório de água, cabine de polietileno, porta papel higiênico, porta papel toalha, antiderrapante, livre/ocupado papel higiênico e limpeza 2 vezes por semana.

2.6 Ligação provisória de água e esgoto para container (escritório de obra)

2.7 Ligação provisória de energia elétrica para container

2.8 Ligação de água provisória para canteiro, inclusive hidrômetro e cavalete para medição de água - entrada principal, em aço galvanizado DN 20mm (1/2") - padrão concessionária

2.9 Ligação provisória com entrada de energia aérea, padrão CEMIG, carga instalada de 15,1kva até 30kva, trifásico, com saída subterrânea, inclusive poste, caixa para medidor, disjuntor, barramento, aterramento e acessórios

Os serviços listados acima 2.6 a 2.9 incluem instalações temporárias de água, esgoto e energia elétrica, inclusive padrão concessionária (CEMIG e Copasa), hidrômetro, cavalete e acessórios necessários.

Para abastecimento das áreas de escritório, galpão e banheiros, deve ser feita a ligação provisória de água e de energia elétrica de baixa tensão. A ligação deve seguir as normativas de segurança do trabalho e legislação específica. A definição do ponto de tomada deve ser previamente discutida e autorizada pela Fiscalização e demais órgãos competentes. Serão de responsabilidade da CONTRATADA todas as despesas e providências relativas às ligações provisórias de água e energia elétrica necessárias para o canteiro de obras. As despesas com a utilização de água e energia, durante o tempo que durar a obra, também ocorrerão por conta da CONTRATADA.

2.10 Sinalização com cone em PVC h= 75cm

2.11 Tapume de proteção para transeunte em tela de polietileno, com módulo na dimensão de (150x150)cm, inclusive pontalete com base de apoio em concreto magro, fornecimento e movimentação

2.12 Placa 0,50 x 0,50m dupla face chapa galvanizada 22 em cavalete

Os equipamentos de sinalização a serem utilizados na obra estão especificados acima, relacionados nos itens 2.11 a 2.13.



A sinalização de obras deve ser feita em conformidade com as normas de segurança e com o manual de sinalização de obras e emergências do DNIT, e seguir as recomendações da Secretaria Municipal de Transportes.

Para medidas de segurança da obra, a empresa contratada deverá utilizar na sinalização cavaletes, placas de alerta, cones e tela de proteção instalada ao longo das escavações para implantação da rede de drenagem, mantendo estas proteções enquanto houver riscos de acidentes de funcionários e transeuntes, e de maneira que possa garantir a integridade da obra e dos trabalhadores, veículos e pedestres.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

O fornecimento e colocação destes materiais é de responsabilidade da contratada, conforme planilha orçamentária. Os cones de sinalização serão colocados ao longo das ruas próximos a área interditada. Os cavaletes localizados no início e fim para interditar a área onde esta sendo executada a obra. Sinalização de obras urbanas com tela de proteção de segurança de polietileno cor laranja com suporte. As cercas de isolamento serão colocadas ao redor das valas para os poços de visita, caixas ralo, e tubos de concreto.

2.13 Remoção de piso de bloco intertravado ou de pedra portuguesa, de forma manual, com reaproveitamento. Af_09/2023

2.14 Demolição controlada de concreto com martelete

2.15 Remoção manual de guia de meio-fio pré-moldada em concreto, com reaproveitamento, inclusive afastamento e empilhamento, exclusive transporte e retirada do material removido não reaproveitável - baseado em SETOP (ED-48472)

2.16 Deslocamento de poste de concreto armado (baseado em ORSE 3053)

2.17 Demolição de boca de lobo - baseado em SBC (054590).

2.18 Corte raso e recorte de árvore com diâmetro de tronco maior ou igual a 0,40 m e menor que 0,60 m. Af_03/2024

2.19 Remoção de raízes remanescentes de tronco de árvore com diâmetro maior ou igual a 0,40 m e menor que 0,60 m. Af_03/2024

A área a ser pavimentada necessita da realocação, remoção ou demolição de elementos existentes, manutenção com limpeza, retirada da vegetação, entulhos e demais resíduos sólidos que inviabilizem ou prejudiquem a qualidade ou execução dos serviços necessários. Os serviços listados em 2.14 a 2.20 compreendem as atividades preparatórias e auxiliares



fundamentais para execução da obra de infraestrutura urbana, abrangendo a retirada de elementos existentes, demolições controladas e tratamento de interferências.

As demolições são reguladas, sob o aspecto de segurança e medicina do trabalho, pela Norma Regulamentadora NR-18, do Ministério do Trabalho, dessa forma, deverão seguir rigorosamente os padrões técnicos, tomando os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros.

Antes do início da execução, a empresa contratada deverá obter as licenças necessárias para realização dos serviços. Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar acidentes pelo mau uso de materiais ou ferramentas no momento das demolições, não comprometer o andamento da obra, unidade e segurança dos funcionários ou edificações vizinhas.

Inicialmente, deverão ser removidos manualmente os elementos a serem reaproveitados, sem que ocorram danos, e posteriormente, ser transportados até o local propício para destinação provisória.

As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição.

As demolições deverão ser executadas manual, cuidadosa e progressivamente utilizando as ferramentas portáteis manuais quando possível, ou com o uso de equipamentos, dispositivos de evacuação ou ferramentas motorizadas conforme autorização da Fiscalização e concordância com as normas de segurança vigentes.

Deverão ser tomados cuidados especiais quanto às redes elétricas, de gás e de água potável que porventura existam no local, com demarcação, proteção e desligamento desses pontos, de forma a eliminar os riscos de choque elétrico, explosão e acidentes. As redes de esgoto sanitário e pluvial existentes no local da obra devem ser devidamente desativadas, de forma a evitar a passagem de entulhos e entupimento nas redes públicas.

A empresa responsável pela execução deverá realizar a limpeza da área ao término dos serviços e providenciar a correta destinação dos resíduos provenientes das demolições e remoções, para locais que detenham licença ambiental para receber o material de descarte especificado.

Devem ser realizados os serviços de demolições ou remoções de elementos existentes indicados em projeto, bem como o destocamento e limpeza vegetal, segundo a orientação da engenharia de fiscalização. Os elementos a serem demolidos, removidos ou realocados foram estimados de acordo com as informações do levantamento topográfico. Dessa forma, foram contemplados nos serviços preliminares os itens que estão descritos a seguir:



Itens / Material	Unidade	Quantidade
Remoção Pav. Intertravado	m ²	23,40
Remoção Passeio	m ²	88,71
Realocação de Postes	un	5,00
Remoção de Boca de Lobo - BLS	un	3,00
Remoção de Árvores	un	6,00

Tabela 2 – Elementos a serem demolidos, removidos ou realocados-Loteamento Grampão/ Novo Horizonte

2.20 Carga, manobra e descarga de entulho em caminhão basculante 18 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 0,80 m³ / 111 hp) e descarga livre (unidade: m³).

Af_07/2020

Serviço de carregamento de entulho ou materiais demolidos em caminhão basculante, utilizando escavadeira hidráulica (caçamba de 0,80 m³ / 111 HP). Inclui manobras e descarga livre em local de destinação autorizado. O material proveniente de demolição não poderá ser carregado em caçambas ou caminhão e destinado para tratamento, juntamente com outros materiais provenientes de escavações, desmatamento, etc. Algumas empresas de tratamento de resíduos da construção civil rejeitam categoricamente materiais que não sejam segregados, já outras possuem uma pequena porcentagem de aceitação para misturas.

2.21 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m³xkm). Af_07/2020

A contratada deverá realizar o transporte de entulho ou material demolido com caminhão basculante de 18 m³, em vias urbanas pavimentadas, com distância média de transporte (DMT) de até 30 km. O transporte de resíduos deve ocorrer para locais licenciados, com controle de volume e destinação.

2.22 Espalhamento de material com trator de esteiras. Af_09/2024

Espalhamento e distribuição uniforme de materiais (como entulho reaproveitado, terra, brita, etc.) sobre a área da obra, utilizando trator de esteiras. Deverá ser executado o espalhamento do solo escavado e transportados e promovendo um nivelamento do solo, não deixando picos ou montes.



3 - DRENAGEM

O projeto de drenagem consiste da concepção, dimensionamento e detalhamento dos dispositivos necessários à proteção dos terrenos contra a ação das águas, especificados a seguir:

3.1 Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria

As referências para os procedimentos de escavações de valas estão na seção 30 da Norma AASHTO, na Norma ASTMID2321 e na Norma NBR 12266:1992, que trazem as orientações que seguem para determinar a largura das valas, aplicáveis a uma variedade de condições de instalação. A largura da vala pode variar de acordo com a qualidade do solo local, os materiais de preenchimento, os níveis de compactação e as cargas.

A vala sempre deve ser o suficientemente larga para permitir uma adequada colocação e compactação do preenchimento ao redor do tubo de acordo as especificações do projeto.

Quando, devido às profundidades de escavação, houver a necessidade de escoramento ou o uso de painéis ou caixas de escoramento móveis, recomenda-se construir uma estrutura sobre a vala para apoiar o sistema de escoramento. A altura desta estrutura não deve ser menor que 3/4 de um diâmetro exterior do tubo medido desde a camada. A sobre-vala permite que não seja afetado o preenchimento já compactado abaixo do escoramento à medida que este se retire ou se desloque.

Diâmetro (mm)	Profundidade (m)	Largura da vala em função do tipo de escoramento e profundidade (m)			
		Pontaletes	Descontínuo e contínuo	Estaca Prancha	Metálico-madeira
50-75 100-150	0 - 2	0,65	0,70	0,80	1,30
	> 2	0,75	0,85	0,95	
200	0 - 2	0,70	0,75	0,85	1,35
	> 2	0,80	0,90	1,00	
250	0 - 2	0,75	0,80	0,90	1,40
	> 2	0,85	0,95	1,15	
300 350	0 - 2	0,80	0,85	0,95	1,45
	> 2	0,90	1,10	1,20	
400 450	0 - 2	0,90	1,00	1,10	1,60
	> 2	1,00	1,20	1,30	
500	0 - 2	1,00	1,15	1,25	1,75
	> 2	1,20	1,30	1,45	
600	0 - 2	1,15	1,25	1,35	1,85
	> 2	1,30	1,45	1,65	
700	0 - 2	1,30	1,50	1,60	2,05
	> 2	1,40	1,70	1,90	
800	0 - 2	1,40	1,60	1,70	2,15
	> 2	1,50	1,80	2,00	
900	> 2	1,60	1,90	2,05	2,25

Tabela 3 - Largura da Vala para Obra de Água. (Fonte: NBR 12266:1992)



A escavação visa a abertura de valas para instalação da tubulação, em solo classificado como de 1ª categoria (terras vegetais, argilas, areias e cascalhos soltos). A profundidade e largura são definidas conforme o projeto da rede. Deverá ser executada a escavação mecânica de valas com maquinário apropriado para o bom desempenho dos trabalhos. Toda a escavação deverá respeitar normas de segurança. Na escavação efetuada nas proximidades de prédios serão empregados métodos de trabalho que evitem ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento.

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser adequados aos tipos de escavação e necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retroescavadeira, vibrador de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais. Para valas de profundidade até 4 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retroescavadeiras, podendo ser empregada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

3.2 Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura menor que 1,5 m. Af_08/2020

Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos. Consiste na execução de escoramento lateral em valas com profundidade de até 1,5 metros e largura inferior a 1,5 metros, com a utilização de escoras verticais (pontaletes) para garantir a estabilidade das paredes da vala e a segurança dos trabalhadores envolvidos na obra.

3.3 Escoramento de vala, tipo descontínuo, com profundidade de 1,5 m a 3,0 m, largura menor que 1,5 m. Af_08/2020

Aplicado em escavações médias, esse tipo de escoramento utiliza painéis ou pranchas intercaladas, permitindo visibilidade e acesso à tubulação. A aplicação desse tipo de escoramento depende das condições geotécnicas do maciço e do fluxo de água do lençol freático. Deverá ser executado escoramento do tipo descontínuo na extensão da obra,



conforme determinado em projeto, observando-se sempre a manutenção da segurança e integridade física da mão de obra empenhada em realizar tarefas no interior das valas.

3.4 Escoramento de vala, tipo contínuo, com profundidade de 1,5 m a 3,0 m, largura menor que 1,5 m. Af_08/2020

Utilizado quando há risco de instabilidade do terreno, consiste na proteção contínua das paredes da vala, com painéis de madeira ou metálicos. Deverá ser executado escoramento do tipo contínuo na extensão da obra, conforme determinado em projeto, observando-se sempre a manutenção da segurança e integridade física da mão de obra empenhada em realizar tarefas no interior das valas.

3.5 Preparo de fundo de vala com largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m (acerto do solo natural). Af_08/2020

Finalizado a contenção procede-se a preparar o fundo. O serviço consiste na limpeza, regularização e nivelamento do fundo da vala, conforme previsto em projeto, para garantir o apoio correto dos tubos.

3.6 Fabricação, montagem e desmontagem de forma para radier, piso de concreto ou laje sobre solo, em madeira serrada, 4 utilizações. Af_09/2021

O serviço engloba a produção das formas, a sua fixação no local de trabalho e, posteriormente, a sua remoção após a concretagem.

A partir dos eixos de referência considerados no projeto de estrutura, marcar o perímetro das formas de radier, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível laser e outros dispositivos;

-Montar as formas, escorando-as com piquetes de madeira;

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

-Promover a retirada das formas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;

-Logo após a desforma, empenamento.



3.7 Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers. Af_01/2024

Aplicação de camada de concreto magro como base para assentamento dos tubos. Sua aplicação visa regularizar o terreno, proteger as estruturas de contato direto com o solo (evitando umidade e agentes químicos), garantir uniformidade de apoio, estabilidade e durabilidade da rede. Após a escavação e escoramento das valas será executado lastro de vala com preparo de fundo para regularização com espessura de no mínimo 10 cm para assentamento dos tubos.

3.8 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação

O serviço consiste no fornecimento, corte, dobra e instalação de armaduras de aço para estruturas de base ou lajes, conforme projeto estrutural complementar. Compreende o fornecimento, preparo (corte e dobra) e a colocação do vergalhão de aço CA-50, um aço de alta resistência com nervuras para melhor aderência ao concreto.

3.9 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

3.10 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

As redes de Drenagem pluvial do projeto serão em tubos pré-moldados de concreto armado com seção circular, conhecidos como bueiros tubulares de concreto, devido suas características construtivas que permitem obter a resistência e durabilidade necessárias para o sistema de drenagem. São tubos com resistências maiores tanto à fissura quanto à ruptura e suportam cargas de 12 a 360 kN/m ou 1.200 a 36.000 kg/m, dependendo do diâmetro dos tubos. Sua resistência proporcionada pelo traço do concreto e pela armadura deve ser proporcional às cargas suportadas que vão desde as terras do aterro de cobertura das valas ao tráfego de veículos.

Os tubos serão de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890, classes PA-1, PA-2 ou PA-3 (Classe de tubos de concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em fôrmas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação. O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e dosado

experimentalmente para a resistência a compressão (FCK min) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico. Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

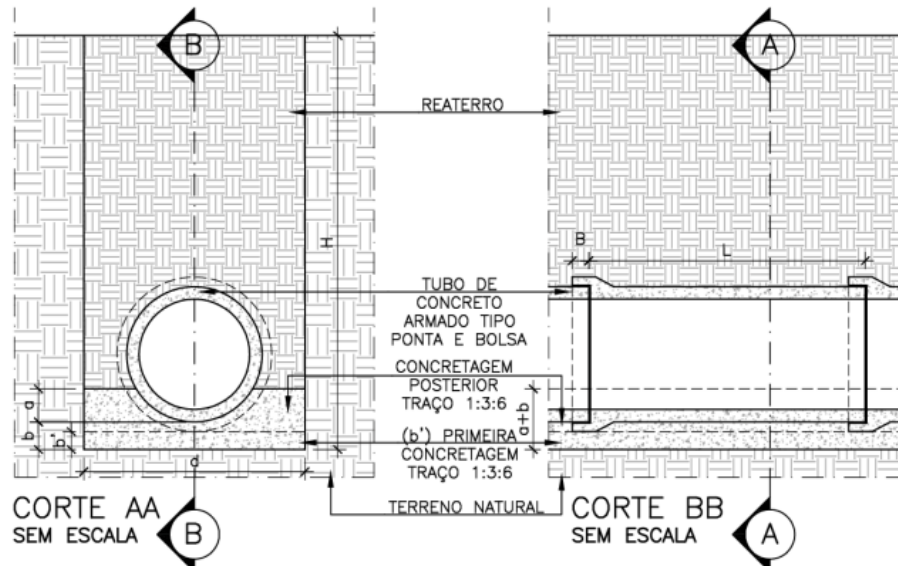


Figura 1- Rede Tubular de concreto

A Contratada deverá executar o assentamento dos tubos. Portanto, será sua responsabilidade garantir o traçado da rede conforme o projeto, de modo que o fundo da vala esteja totalmente limpo e isento de qualquer obstáculo, saliências ou reentrâncias, a fim de propiciar um assentamento contínuo, regular e com as especificações de projeto. Os tubos devem ser nivelados e alinhados rigorosamente, com conferência de caimento e travamento adequado para evitar movimentações.

Usar manilha de diâmetro 0,40 e 0,60m para a rede de drenagem, conforme indicação em projeto. O fundo da escavação será regularizado e limpo, independente do equipamento utilizado o trecho final da escavação e o fundo de vala serão regularizados manualmente. As manilhas serão assentadas e rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3; sobre o lastro de areia.

Os sistemas de tubos para drenagem pluvial, saneamento e suas variações de aplicações estão desenhados para proporcionar capacidade hidráulica baseando-se no tamanho e inclinação da tubulação. O alinhamento ou a linha do tubo é a posição horizontal do mesmo, enquanto a inclinação é a inclinação vertical do tubo. Para que um sistema de águas de chuva, sanitário ou de rodovias funcione como se desenhou, é importante instalar o tubo com a linha e inclinação adequadas. O alinhamento é determinado mediante o levantamento topográfico



do local. Uma vez que a vala tenha sido escavada ao longo do alinhamento horizontal, deve-se colocar o material de suporte (camada) com a espessura adequada. A parte superior do material de suporte deve ajustar-se para permitir acomodar a diferença entre o nível de arrasto do traço (linha de fluxo) e a espessura da parede do perfil do tubo (diferença entre diâmetro externo e diâmetro interno) calculando sempre a inclinação do projeto.

Em solos arenosos, muito úmidos ou molhados ou com afloramento de água, a cravação de estacas de concreto ou madeira com berço de concreto é necessária para estabilizar os tubos na posição de projeto.

Berço é uma estrutura de concreto monolítico sobre a qual o tubo é assentado. Dente é uma estrutura de concreto que tem a finalidade de ancorar o berço. O berço é utilizado para assentamento em bueiros tubulares de concreto dos tipos macho e fêmea, e ponta e bolsa. O dente é recomendado quando a declividade de assentamento do bueiro for maior que 10%. O espaçamento entre dentes deverá ser de, no máximo, 5 m.

O método de montagem da rede tubular deve seguir as seguintes especificações:

- Não deixe cair o tubo no interior da vala;
- Baixe o tubo para a vala manualmente ou utilizando bandas de nylon de 3” de largura e retroescavadeira conforme figura abaixo;
- Método de Instalação de Alavanca e Barra de Ferro (recomendado para instalação de tubulações de até 450mm (18”). Colocar um tampão ou placa de madeira dentro da bolsa do tubo para evitar que a bolsa se danifique. Com uma alavanca ou barra, empurrar o tampão de forma a empurrar o tubo até que a união se realize de maneira adequada;
- Método de Instalação com Escavadeira recomendado para instalação de tubulações desde 600mm (24”). Colocar um tampão ou placa de madeira dentro da bolsa do tubo para evitar que a bolsa se danifique. Com cuidado empurrar a pá da escavadeira contra o tampão ou placa de madeira até que a união se realize de maneira adequada;
- Método de Instalação com Escavadeira e Linga ou Cinta de Nylon. Colocar a cinta ao redor da tubulação. A cinta deve estar amarrada à pá da escavadeira. O operador do equipamento deverá empurrar cuidadosamente a cinta na direção da bolsa onde será inserido o tubo, até que a ponta fique inserida adequadamente dentro da bolsa. Mantenha paralela a tubulação em relação ao solo a um ângulo não maior que 1,5.

As juntas entre os tubos serão rígidas, executadas conforme recomenda a **NBR 15.645 (ABNT, 2008, p. 14)**:



- Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas e verificar se o tubo não foi danificado;
- Após o correto posicionamento da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe. Tomar o devido cuidado para não danificar o tubo na operação de encaixe;
- Executar a junta com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com aditivo que evite a sua retração, respaldadas com uma inclinação de 45° sobre a superfície externa do tubo;
- Nos casos de diâmetro de 600 mm, o rejuntamento deve ser feito, obrigatoriamente, pelo lado externo. Nos diâmetros superiores, o rejuntamento deve ser, obrigatoriamente, executado pelo lado interno e externo;
- Verificar se a argamassa foi colocada em todo o período do tubo, principalmente na base de geratriz inferior.

Para conseguir o encaixe adequado entre as tubulações e garantir a integridade da junta utilizando qualquer um dos métodos antes mencionados, deve-se cuidar que a ponta seja inserida totalmente dentro da bolsa. A borda da bolsa deve coincidir com uma marca (palavra ASSENTADO ou linha) presente em uma das corrugas próximas do extremo da ponta dos tubos quando a tubulação contar com reforço de cerâmica (faixa de cor verde) na bolsa, este sempre deve ficar situado sobre o anel de borracha ao realizar a conexão.

3.11 Reaterro manual de valas, com placa vibratória. Af_08/2023

Execução do reaterro das valas após assentamento dos tubos, com solo compactado em camadas sucessivas utilizando placa vibratória. Garante a estabilidade do solo e previne recalques. O reaterro deve atender às exigências da NR 18.

O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior. A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior das redes tubulares deve ser acima de 60 cm ou a 1,5 vezes o diâmetro do tubo, o que for maior.

3.12 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 18 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m³ / 155 hp) e descarga livre (unidade: m3). Af_07/2020

Utilizada para carregar materiais de escavação ou granular (brita, areia, solo), em caminhões basculantes de 18 m³. Todos os materiais oriundos das escavações deverão ser



retirados da obra e colocados em caçambas estacionárias garantindo que não obstruam o bom desempenho dos serviços para que posteriormente sejam enviados para bota fora legalizado.

3.13 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m3xkm). Af_07/2020

Transporte de materiais escavados, reaterro ou materiais de base, considerando deslocamento de até 30 km em vias urbanas pavimentadas. A contratada deverá realizar o transporte de material de qualquer natureza, realizada em caminhão basculante de 18m³, em via urbana pavimentada, com distância média de transporte até 30 Km.

3.14 Espalhamento de material com trator de esteiras. Af_09/2024

Refere-se ao espalhamento mecânico de material granular, conforme especificado em projeto, ao longo do trecho da rede tubular de concreto, mediante o uso de trator de esteiras devidamente dimensionado para o serviço.

O espalhamento será realizado em áreas de reaterro, leito da vala ou entorno da tubulação, com o objetivo de garantir a distribuição uniforme do material, promovendo a estabilidade e o correto envelopamento dos tubos.

O trator de esteiras executará o espalhamento em camadas uniformes, de espessura definida em projeto, de forma a atender às exigências de suporte da tubulação e permitir posterior compactação, quando prevista.

O material será distribuído respeitando os níveis e inclinações definidos em projeto, com especial atenção às cotas do fundo da vala e da base de assentamento da tubulação.

3.15 Caixa de passagem tipo B - padrao Sudecap - d= 600 mm - baseado em Sudecap (19.16.03)

Dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar a ligação das bocas de lobo e as mudanças de declividade das redes pluviais, nos locais onde for inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular. O Tipo B são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm.



3.16 Boca de bsc d = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão basculante;
- b) Caminhão de carroceria fixa;
- c) Betoneira ou caminhão betoneira;
- d) Motoniveladora;
- e) Pá-carregadeira;
- f) Rolo compactador metálico;
- g) Retroescavadeira ou valetadeira;
- h) Guincho ou caminhão com grua ou Munck;
- i) Serra elétrica para fôrmas
- j) Compactadores manuais
- k) Vibradores para concreto.

O processo executivo para implantação das caixas de capitação e grelhas é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar fôrmas de madeira ou metálicas, em que o mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados “in loco” com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) Regularização do fundo escavado com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para a caixa, a boca ou ala, em geral de considerável peso próprio;
- c) Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (f_{ck} min), aos 28 dias de 11 Mpa;
- d) Instalação das fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação estabelecidas no projeto.



e) No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes somente poderão ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação;

f) Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;

g) Lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;

h) Retirada das guias e das fôrmas que somente poderá ser feita após a cura do concreto, somente iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma;

i) Os dispositivos deverão ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que poderia causar sua obstrução;

j) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;

k) Sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feita substituição por areia ou pó-de-pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade;

l) No caso de utilização de concreto ciclópico, deverão ser feitos o lançamento em arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação com torrões de argila ou lama;

m) No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura;

n) Para execução do dispositivo com alvenaria de cimento ou pedra deverão ser adotadas DNIT 026/2004 - ES 5 juntas desencontradas, com controle destas juntas com o uso de prumos e níveis, de modo a assegurar-se da estabilidade das paredes;

o) Quando forem utilizadas grelhas ou tampas somente será permitida a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo;

p) No caso de utilização de grelha ou tampa metálica será exigido o seu tratamento antioxidante.

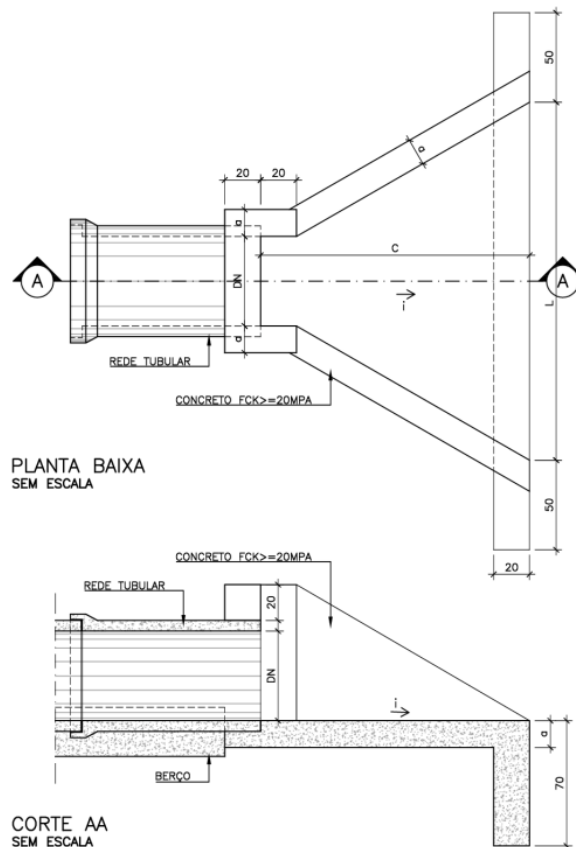


Figura 2 - Ala de Rede Tubular

ALA DE REDE TUBULAR	DIMENSIONAMENTO		
	DN (mm)	C (cm)	L (cm)
500	150	200	15
600	150	210	15
700	150	220	15
800	150	230	15
900	150	240	15
1000	150	250	15
1100	200	320	15
1200	200	330	15
1300	200	340	20
1500	200	360	20

Legenda:

DN = Diâmetro nominal da rede tubular; C = Comprimento da ala; L = Largura maior da ala; a = Espessura das paredes

Tabela 4 - Dimensionamento por Ala



3.17 Caixa para boca lobo - caixa para boca de lobo dupla / bloco de concreto - baseado em Sudecap (19.11.04)

3.18 Conjunto quadro e grelha para boca de lobo - tipo B (concreto) - padrao Sudecap - padrao Sudecap - baseado em Sudecap (19.13.01)

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as Bocas-de-Lobo a serem utilizadas em obras rodoviárias, implantadas em perímetros urbanos.

É o dispositivo construído nos pontos de desague da sarjeta, de forma a permitir a captação e a transferência dos conduzindo-as para os tubos de ligação. Ela é constituída de um conjunto de elementos denominados caixa e quadro, grelha e cantoneira fabricados em concreto.

Serão instaladas em pontos baixos do greide ou em pontos intermediários das sarjetas, onde o comprimento crítico (limite de capacidade hidráulica) determinar ou para recebimento de dreno profundo.

BLD - BOCA-DE-LOBO DUPLA COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO

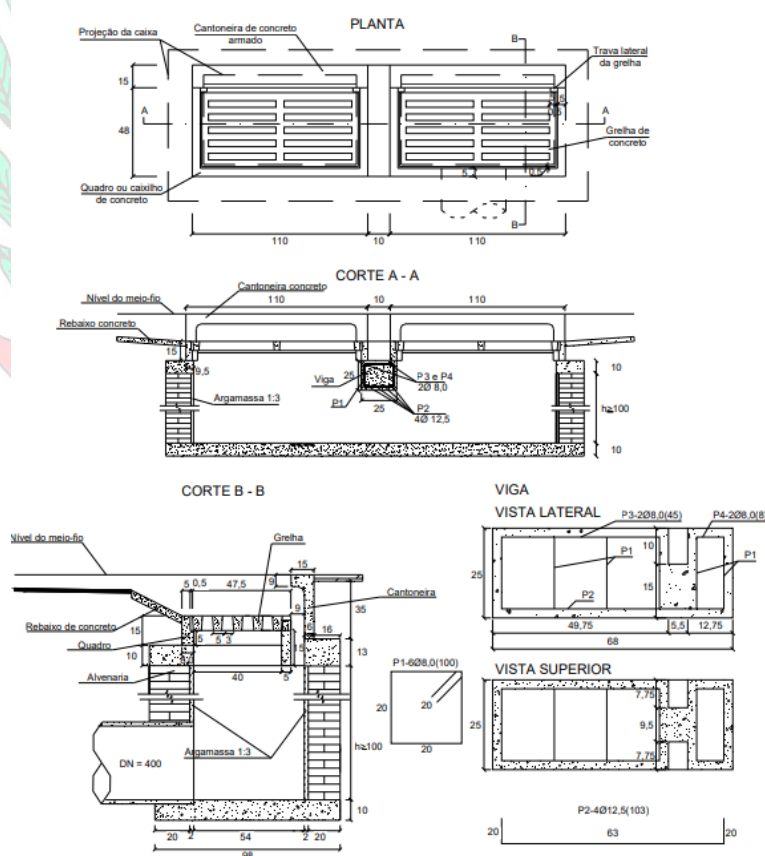


Figura 3 - Boca de Lobo Dupla Combinada com Grelha de Concreto – BLD



3.19 Poço de visita tipo A - padrao Sudicap - d= 600 mm - baseado em Sudicap (19.18.03)

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

- Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa):

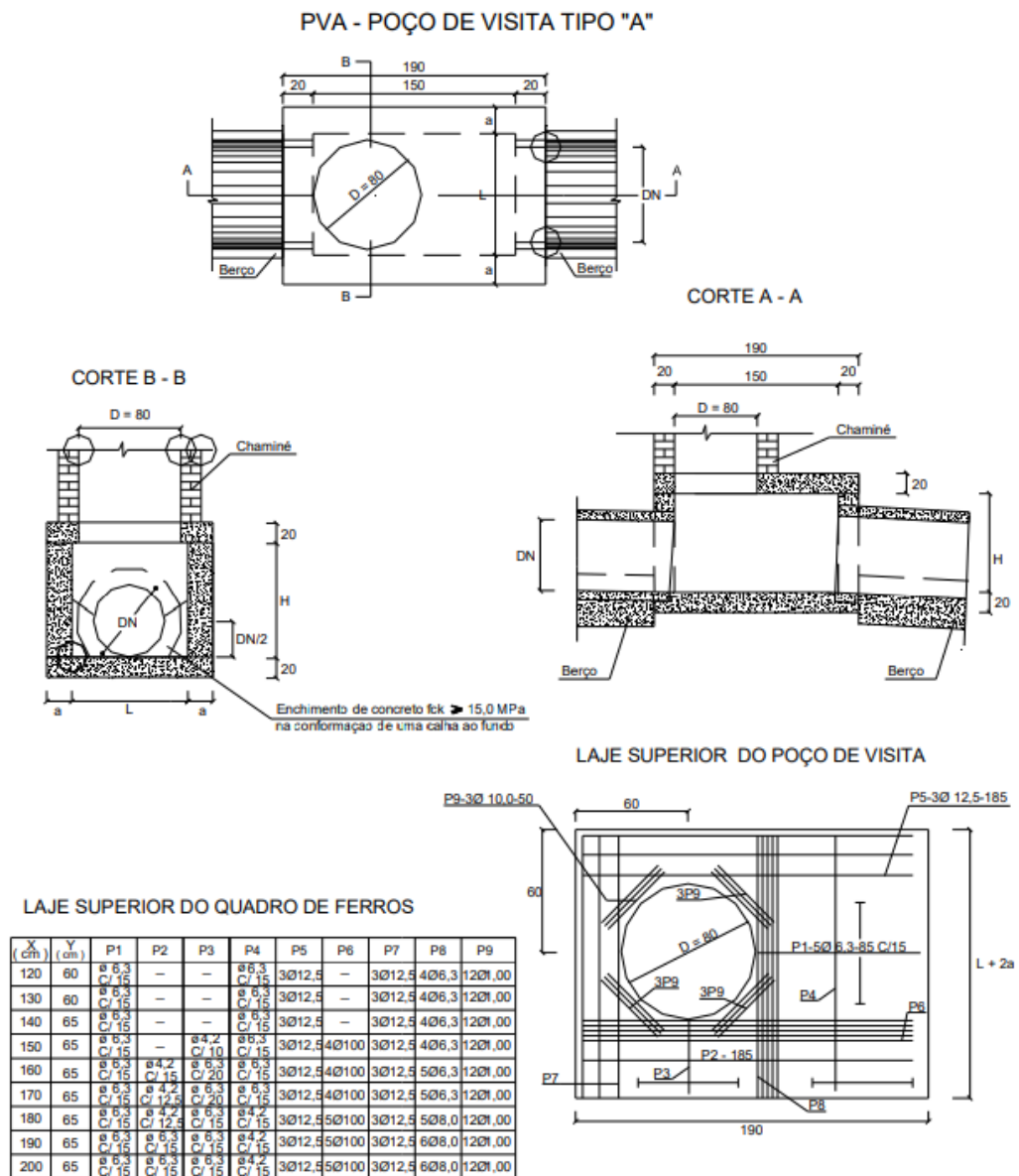


Figura 4 - Poço de Visita Tipo "A" – PVA

DN (mm)	DIMENSÕES (cm)		
	a	L	H
500	15	90	70
600	15	90	80
800	20	90	100
1000	20	100	130
1200	25	120	150
1500	25	150	180

Tabela 5 - Dimensões – PVA “A”

3.20 Poço de visita tipo B - padrao Sudcap - d= 600 mm - baseado em Sudcap (19.19.03)

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

- Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm:

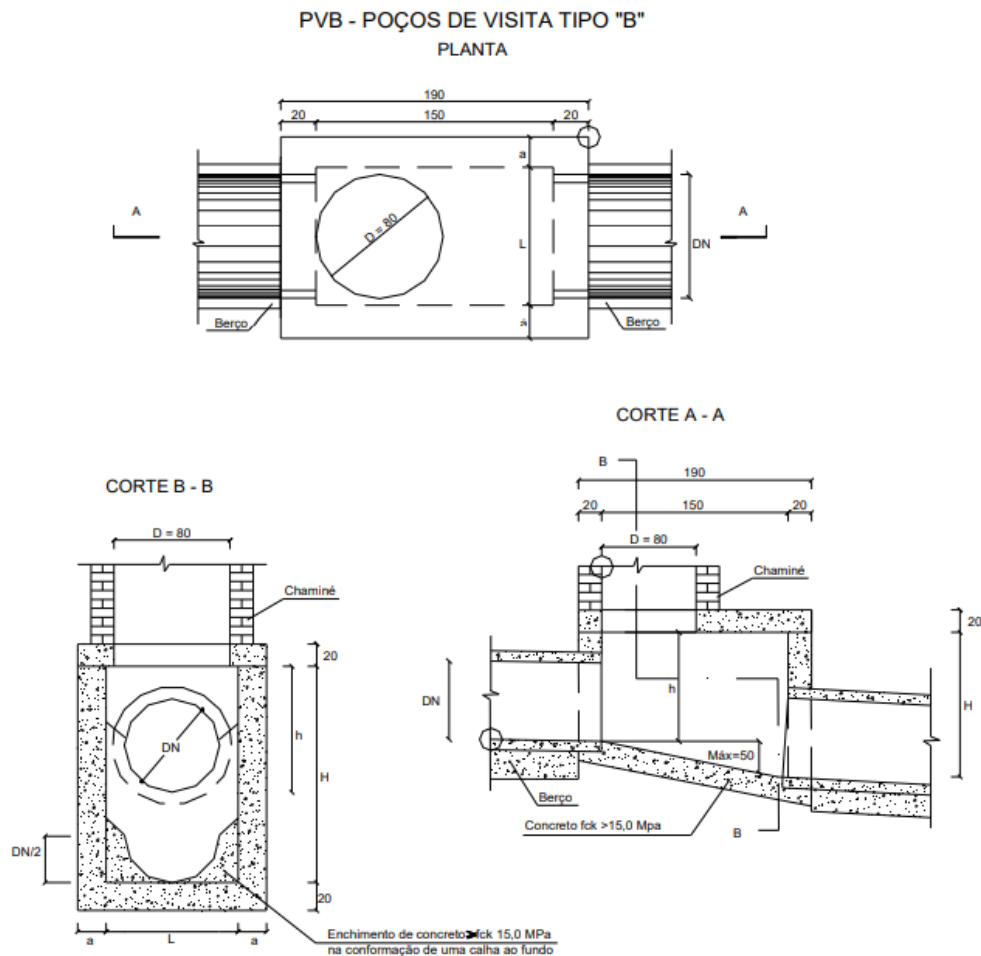


Figura 5 - Poço de Visita Tipo “B” – PVB



DIMENSÕES (cm)				
DN	a	L	h	H
mm	cm	cm	cm	cm
500	15	90	70	120
600	20	90	80	130
800	20	90	100	150
1000	25	100	130	180
1200	25	120	150	200
1500	25	150	180	230

Tabela 6 - Dimensões – PVB

3.21 Chaminé de poço de visita tipo "A", em alvenaria com degraus de aço CA-50 - baseado em Setop (ed-48568)

É o dispositivo que tem como finalidade permitir o acesso à câmara de trabalho do poço de visita, para limpeza e manutenção das redes tubulares.

Será utilizada como acesso ao poço de visita. Será utilizado o seguinte tipo de chaminé de poço de visita: tipo A (de alvenaria).

O concreto utilizado deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência $F_{ck} = 15,0$ MPa. As armaduras deverão ser de aço CA 60B. O aço utilizado na escada de marinheiro é o CA-25. A alvenaria será de tijolos queimados, 1ª categoria espessura 0,20 m. A argamassa para composição da alvenaria, do revestimento interno e para assentamento dos tubos de concreto será constituída de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. A laje de redução será fabricada e curada por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque. Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, tipo macho e fêmea, classe PA-1, DN 800 mm.

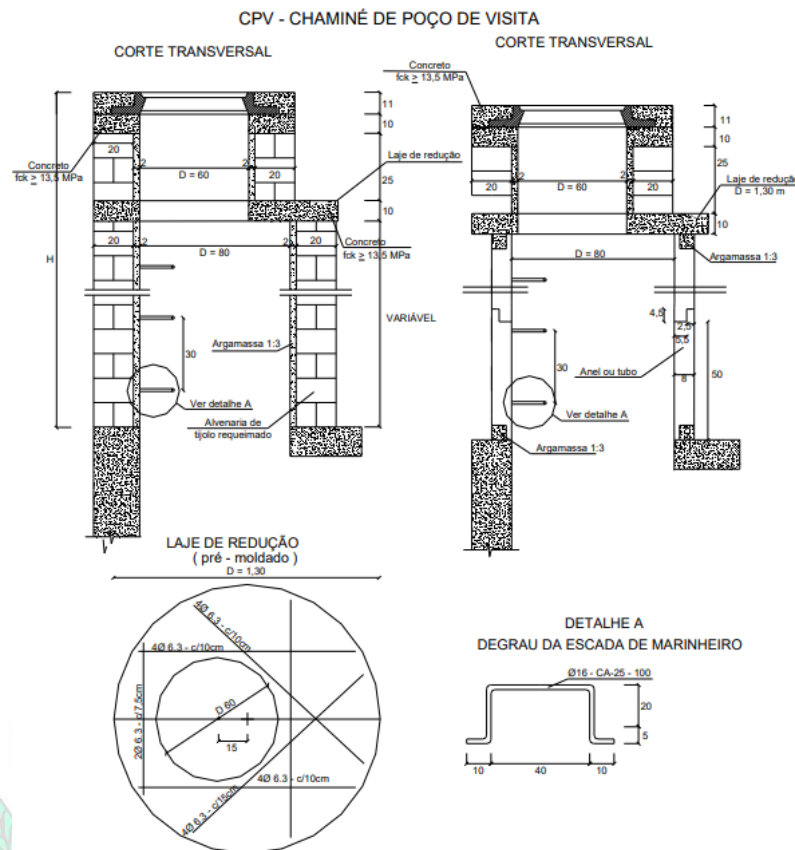


Figura 6 - Chaminé de Poço de Visita - CPV - Padrão SUDECAP

3.2.2 Tampão de poço de visita - ferro fundido nodular - baseado em Sudicap (19.22.02)

Tampão é o dispositivo constituído por tampa e caixilho, destinado ao fechamento, não estanque, de acesso à câmara do poço de visita. Tampa é o dispositivo de abertura do acesso à câmara do poço de visita, sendo apoiada no caixilho. Caixilho ou quadro é o dispositivo destinado a receber a tampa.

Deverá ser utilizada em poços de visita, sendo o caixilho e quadro instalados na chaminé do poço de visita.

O tampão será de ferro fundido cinzento, devendo apresentar textura compacta e granulação homogênea. – A tampa deverá ter 4 (quatro) furos. O tampão deverá ser articulado. – Nenhum defeito ou imperfeição poderá ser retocado ou corrigido por qualquer processo. - Na tampa deverá ser escrita "Águas Pluviais - Ano" com, no mínimo, 25 (vinte e cinco) milímetros de altura. - As tampas deverão ser providas de alças que permitam seu levantamento de forma fácil e segura. - As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do trem tipo brasileiro rodoviário TB-36.

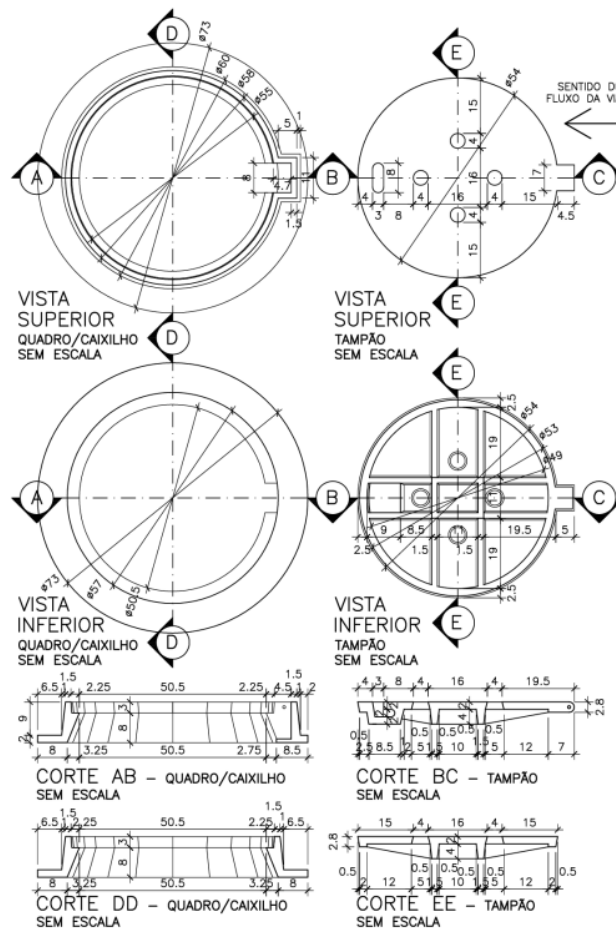


Figura 7 - Tampão de Ferro Fundido Nodular – TFC

3.23 Dissipador de energia - DEB 180-263 - areia, brita e pedra de mão comerciais

São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, conseqüentemente, a sua velocidade no desague no terreno natural.

Os dissipadores de energia deverão ser aplicados: - ao final das descidas d'águas de aterro, e - jusante em bocas de bueiros tubulares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- betoneira ou caminhão betoneira;
- motoniveladora;
- pá-carregadeira;
- rolo compactador metálico;
- retroescavadeira ou valetadeira;
- guincho ou caminhão com grua ou Munck;



i) serra elétrica para formas.

j) Concreto.

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados “in loco” com emprego de formas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

a) escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;

b) regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;

c) lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias de 15 Mpa;

d) instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m.

e) colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;

f) lançamento, vibração e cura do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;

g) retirada das guias e das formas;

h) recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;

i) sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feito o preenchimento dos vazios com areia;

j) no caso de utilização de caixas deverá ser feito o lançamento e arrumação cuidadosa das pedras visando criar alterações bruscas no fluxo d'água (dissipar energia). Para as saídas de sarjetas e valetas usar pedra de mão com diâmetros entre 10 e 15 cm e para saídas de bueiros, diâmetros de 15 cm a 25 cm;

k) no caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.

**DISSIPADORES DE ENERGIA (II)
APLICÁVEIS À SAÍDAS DE BUEIROS TUBULARES E DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS - DEB**

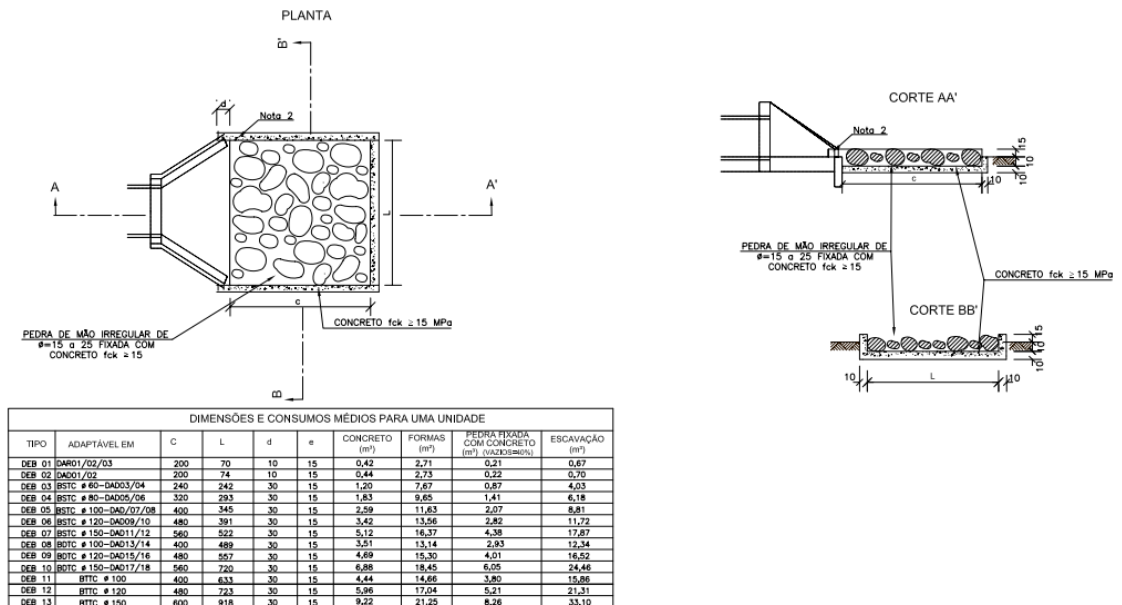


Figura 8 – Dissipador de Energia – DEB

3.24 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 18 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m³ / 155 hp) e descarga livre (unidade: m3). Af_07/2020

Serviço realizado com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m³ / 155 HP), incluindo: carga dos materiais (areia, brita, pedra de mão) em caminhões basculantes de 18 m³ e manobras de posicionamento e descarga livre no local de aplicação do dissipador, ou área de estocagem próxima.

3.25 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m3xkm). Af_07/2020

A contratada deverá realizar o transporte dos materiais granulares (areia, brita, pedra de mão) com caminhão basculante de 18 m³, em vias urbanas pavimentadas, com distância média de transporte (DMT) de até 30 km. Atividade contempla o deslocamento desde o ponto de origem (fornecedor, área de estocagem ou jazida) até o local da obra.



3.26 Meio fio em concreto pre-moldado fck \geq 20mpa, padrão Sudecap tipo A, 30 x 14,2/12 (h x l1/l2), comprimento 80 cm - baseado em Sudecap (18.71.01)

Meio-fio é o dispositivo de concreto utilizado para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio, para fazer a delimitação do canteiro central e das interseções.

A contratada deverá fornecer material, mão de obra e instalar meio fio em concreto pré-moldado com resistência de fck = 20MPa, padrão SUDECAP tipo A, nas medidas 30 x 14,2/12 (H x L1/L2) e comprimento de 80cm.

3.27 Sarjeta tipo A - (50x10)cm - DES-R01 - padrão Sudecap

Canal triangular longitudinal situado nos bordos das pistas, junto ao meio-fio, destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las às bocas de lobo. A aplicação da sarjeta se dá em todas as vias a serem pavimentadas e é obrigatória a execução de sarjetas de concreto. A sarjeta tipo A se aplica a vias onde há grandes declividades longitudinais e declividade transversal 3 %.

A contratada deverá realizar o corte no piso utilizando máquina cortadora (serra clipper), à gasolina, 13HP, úmido ou à seco, ou equivalente, com disco diamantado d=14" precision ou equivalente, e em seguida realizar a execução de sarjeta de concreto usinado fck \geq 20 MPa - brita 0 e 1 - convencional - slump 10+-2 (incluso fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários para completa execução do serviço).

4 - PAVIMENTAÇÃO

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las, de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura, de forma que este tenha condições de suportar as solicitações impostas pelo tráfego, mantendo o conforto e a segurança dos usuários, durante o período de projeto.

Neste relatório apresentam-se os cálculos estimados dos Números "N" de solicitações do eixo padrão de 8,2 t, os dimensionamentos dos pavimentos, as concepções e detalhamentos das estruturas dos pavimentos a serem implantados.

O tipo de pavimento foi definido considerando-se a função de cada uma das vias, a quantidade e as características dos veículos que as utilizarão. Dessa forma, o projeto prevê a implantação do seguinte tipo de pavimento:



• Pavimento asfáltico – a ser executado com revestimento de Pré Misturado a Frio – PMF.

As especificações técnicas dos serviços de pavimentação estão apresentadas nos itens a seguir:

4.1 Fresagem de pavimento asfáltico (profundidade até 5,0 cm) - exclusive transporte. af_11/2019

Serviço consistente na remoção mecanizada da camada superficial do pavimento asfáltico existente, com profundidade de até 5,0 cm, por meio de equipamento fresador apropriado. A operação visa a regularização da superfície e/ou preparação para nova pavimentação ou tratamento. O material fresado será coletado e transportado de forma exclusiva para área previamente definida, observando normas ambientais e de segurança.

O serviço inicia-se com a fresadora ajustada para remoção da camada de pavimento asfáltico na espessura e largura prevista em projeto. A fresagem deve-se iniciar na borda mais baixa da via. Durante a execução do serviço, deve-se fazer o jateamento contínuo de água para o resfriamento dos dentes da fresadora e o controle da emissão de poeira. O material fresado é, através da esteira elevatória, lançado em caminhões basculantes, onde posteriormente é destinado para a reciclagem, ou para locais de bota-fora. A via a ser fresada deve ser limpa, utilizando-se a vassoura mecânica rebocável acoplada a minicarregadeira para remoção de detritos e materiais que possam ter permanecido após a fresagem.

4.2 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 18 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m³ / 155 hp) e descarga livre (unidade: m3). af_07/2020

Serviço de escavação, movimentação e carga de solos ou materiais granulares em caminhão basculante com a utilização de escavadeira hidráulica equipada com caçamba de 1,20 m³. Inclui também a descarga livre do material no destino designado, sem necessidade de espalhamento ou compactação. Atividades envolvem manobras de posicionamento da máquina e do caminhão, observando segurança operacional e rendimento adequado à produtividade do equipamento.



4.3 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m³xkm). af_07/2020

Serviço de transporte de materiais (solos, agregados, fresado, entre outros) com caminhão basculante de capacidade volumétrica de 18 m³, em vias urbanas pavimentadas, com distância média de transporte (DMT) de até 30 km. Inclui carregamento no ponto de origem (quando realizado por terceiros), deslocamento até o local de descarga, e operação de basculamento. Será utilizado caminhão basculante, para a transportação dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na balança, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

4.4 Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial - 100% proctor modificado

4.5 Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial - 100% proctor modificado

I. OBJETIVO

A sub-base tem como objetivo desempenhar papel complementar a base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado, quando, por circunstâncias técnicas e econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito.

A base tem como objetivo 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. Consiste na utilização de materiais ou misturas, que ofereçam, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade.

II. EQUIPAMENTOS

Para a execução da pavimentação, poderão ser utilizados, nas diversas etapas, os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores dos tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Grade de discos;
- arados de discos;
- tratores de pneus;
- Pulvimisturador



- Pá carregadeira;
 - Central de mistura
 - Rolos vibratórios, placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
 - Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.
- Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

III. MATERIAIS

A base e sub-base serão compostas por brita de bica corrida, definida como o produto total de britagem do britador primário ou secundário, o qual não é objeto de peneiramento e classificação, sendo transportado diretamente para estocagem ou aplicação em pista. São normalmente empregadas em vias de tráfego médio e baixo.

Os materiais da base e sub-base devem apresentar as seguintes especificações:

- Os materiais a serem empregados devem apresentar índice de suporte Califórnia igual ou superior a 40 % e expansão máxima de 1 %, determinados segundo o método DNIT 172-2016-ME e com a energia de compactação correspondente ao método do DNIT 164-2013-ME ou correspondente ao ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado), conforme indicação do projeto.

- O índice de grupo deverá ser igual a zero. O agregado retido na peneira nº 10 (2 mm) deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outras substâncias prejudiciais e apresentando valores de abrasão “Los Angeles” menores ou iguais a 65 %. O diâmetro máximo dos elementos da sub-base deverá ser, no máximo, igual a 5 cm (2”), devendo-se reduzir este diâmetro, sempre que possível.

- O Índice de Suporte Califórnia (ISC) deverá obedecer aos seguintes valores, relacionados ao número N de operações do eixo padrão de 8,2 t, para o período de projeto:

- o $ISC \geq 60 \%$ para $N \leq 5 \times 10^6$;

- o $ISC \geq 80 \%$ para $N > 5 \times 10^6$.

- Os valores mínimos do ISC devem ser verificados dentro de uma faixa de variação de umidade, a qual será fixada pelo projeto e pelas especificações particulares.

- o LL (limite de liquidez) $\leq 40 \%$;

- o IP (índice de plasticidade) $\leq 15 \%$



• Para os fins da presente especificação, não se exige que o material esteja isento de contaminação por solos residuais, sendo até mesmo desejável que haja frações argilosas presentes, de modo a proporcionar-lhe certa plasticidade (IP da ordem de 4%).

IV. EXECUÇÃO

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. Quando houver necessidade de se executar camadas de base ou sub-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 164/2013-ME ou;

• No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T- 180- 57 da AASHTO (Proctor Modificado). A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do material a ser empregado.

V. CONTROLE TECNOLÓGICO

Determinações da massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m na pista ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação, a profundidade do furo será igual à espessura da camada compactada; Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 100 m ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da compactação, com peso mínimo da amostra de 500 g; Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 150 m de pista, sendo as amostras coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada;

Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, de acordo com o método DNIT 172-2016-ME, com a energia de compactação dos métodos DNIT 164/2013-ME e DNER-ME 162/94 ou com energia de compactação do método T-180-57 da AASHTO, com espaçamento máximo de 300 m de pista. Para o caso de solos lateríticos, o material deve ser moldado logo após a coleta da amostra, sem alteração da umidade da pista ou cinco ensaios por via de



menor extensão; Um ensaio de compactação segundo o método DNIT 164/2013-ME ou segundo T-180- 57 da AASHTO (Proctor Modificado), para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos, obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito etc., a 60 cm do bordo ou a 30 cm do meio-fio. As amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada ou em mais pontos a critério da fiscalização para vias de pouca extensão; Uma determinação do equivalente de areia, com espaçamento de 100 m no caso de materiais não lateríticos, com índice de plasticidade maior do que 6 % e limite de liquidez maior do que 25 %. O número de ensaios de caracterização física e mecânica poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material, a critério da FISCALIZAÇÃO. A amostragem deve sempre ser recolhida numa camada constituída de materiais da mesma ocorrência (jazida).

Após a execução da base e após a execução da sub-base, será realizada em cada camada separadamente, a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- + 10 cm, para cada lado, quanto à largura de projeto;
- Até 20 % em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

Existindo meios-fios, o nivelamento será feito no eixo e junto aos meios-fios. Serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais, obtidas por nivelamento do eixo de 20 em 20 m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de ± 2 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada de base.

No caso de aceitação de camada da sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto referente a camada de base.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base com espessura média inferior à do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada.

No caso de aceitação de camada da base dentro das tolerâncias com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto da camada de revestimento.



A base e sub-base deverão ser medidas, separadamente logo após sua execução, em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. No cálculo dos volumes devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico.

4.6 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 18 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m³ / 155 hp) e descarga livre (unidade: m³). af_07/2020

Carregamento dos materiais granulares (brita graduada) com escavadeira hidráulica (1,20 m³ / 155 HP), incluindo manobras e descarga livre no local da recomposição.

4.7 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m³xkm). af_07/2020

A contratada deverá realizar o transporte dos materiais granulares até o local da obra, com caminhões basculantes de 18 m³, em vias urbanas pavimentadas, com distância média de transporte (DMT) de até 30 km.

4.8 Transporte com caminhão tanque de transporte de material asfáltico de 30000 l, em via urbana pavimentada, dmt até 30km (unidade: txkm). af_07/2020

4.9 Transporte com caminhão tanque de transporte de material asfáltico de 30000 l, em via urbana pavimentada, adicional para dmt excedente a 30 km (unidade: txkm). af_07/2020

Este item se refere à prestação de serviço de transporte de material asfáltico a granel, como Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP), Emulsão Asfáltica ou ligantes modificados, utilizando caminhão-tanque específico para transporte de material asfáltico com capacidade volumétrica de 30.000 litros desde o ponto de origem até o canteiro de obras.

Transporte de material betuminoso (CM-30), com origem de transporte no distribuidor indicado no projeto e com destino aos locais das obras. Para transportar será necessário um caminhão de transporte de material asfáltico 30.000 l, inclusive tanque de asfalto com serpentina. Este serviço será medido e pago por (txkm) de material transportado, medido no local de acordo com o projeto, após execução e liberada pela FISCALIZAÇÃO.



4.10 Pré-misturado a frio - faixa c - areia e brita comerciais - baseado em SICRO (4011422)

Aplicação de revestimento asfáltico do tipo pré-misturado a frio (PMF), faixa C, composto por areia e brita comerciais, já misturados com ligante asfáltico.

I. OBJETIVO

Os revestimentos com mistura asfáltica têm por objetivo principal resistir aos esforços diretos das cargas dos eixos e transmitir de forma adequada para a base, sendo constituídos por materiais com qualidade e espessuras que os tornem técnica e economicamente viáveis.

II. EQUIPAMENTOS

Para a execução da pavimentação, poderão ser utilizados, nas diversas etapas, os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores dos tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Grade de discos;
- arados de discos;
- tratores de pneus;
- Pulvimisturador
- Pá carregadeira;
- Central de mistura
- Rolos vibratórios, placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

III. MATERIAIS

• EMULSÃO ASFÁLTICA

A emulsão utilizada no Pré-Misturado a Frio, geralmente é a catiônica, de ruptura média ou lenta. A ruptura média utiliza ligantes asfálticos dos tipos: RM-1C e RM-2C que é empregada em pré-misturados abertos, e o que diferencia o RM-1C do RM-2C é grau do teor de asfalto.



A emulsão da ruptura lenta é do tipo RL-1C, empregada em pré-misturado semi-densos e densos. Se requerido no projeto, o ligante asfáltico pode ser modificados emulsionados, por motivos técnicos-econômicos poderão ser utilizados emulsões asfálticas tipo LA, LA-C e LAE. (DNIT 153/2010 - ES)

- **AGREGADO GRAÚDO**

O agregado graúdo é constituído de pedra britada, escória britada, seixo rolado com pelo menos uma face britada, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deve obedecer às seguintes condições:

- a) Ser predominantemente de rocha Gnaisse;
- b) Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;
- c) Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- d) Abrasão “Los Angeles” inferior a 50 %;
- e) Ter boa adesividade com o asfalto utilizado, atendendo a norma DNER-ME 078/94;
- f) Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12 %, em 5 ciclos;
- g) Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelaridade inferior a 35 %;
- h) Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- i) No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

- **AGREGADO MIÚDO**

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054/97).

- **MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER)**

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367/97.



Peneira	Abertura, mm	Porcentagem mínima, passando
n° 40	0,42	100
n° 80	0,18	95-100
n° 200	0,075	65-100

Tabela 7 – Especificações peneira.

- **MELHORADOR DE ADESIVIDADE**

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto. A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

a) Métodos DNER-ME 078/94 e DNER 079/94, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);

b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT 136/2010-ME).

IV. EXECUÇÃO

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O pré-misturado a frio somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C. A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Os defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura. A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora do caminhão. Somente para correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta ou regador. Deve apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência quando da execução do pré-misturado a frio. O pré-misturado a frio deve ser produzido em usinas apropriadas. A mistura produzida deve ser transportada da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes. As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais e da eventual contaminação por poeira. A distribuição da mistura deverá ser feita com o espalhamento em painéis contíguos, isto é, pista inteira ou com pequena defasagem entre cada uma das faixas



espalhadas, para obter-se juntas longitudinais perfeitas e bem acabadas. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser corrigidas através da adição manual da mistura, este espalhamento deve ser efetuado por meio de rodos metálicos antes da compactação. A compactação somente pode ser iniciada após o completo rompimento da emulsão, que pode ser observado pela mudança da coloração, de marrom para preta, e que a mistura tenha perdido entre 30 a 50% da água da emulsão, mais a água de umedecimento acrescentada na misturação. Esta é a faixa de perda de água inicial, em que se obtém a maior compactação da mistura asfáltica. Para evitar a aderência de agregados nas rodas dos rolos, é recomendável a limpeza das superfícies destas com óleo vegetal ou gotejamento de água. Nos casos em que a mistura seja rica em asfalto, deve-se executar um salgamento na pista com areia ou pedrisco, para facilitar as operações dos rolos compactadores. A compactação deve começar das bordas para o eixo, nos segmentos em tangente, e da borda interna para a borda externa, isto é, do lado mais baixo para o mais alto, nos segmentos em curva. Os rolos compactadores devem cobrir uniformemente, em cada passada, pelo menos a metade da largura da passagem anterior. A operação de rolagem deve perdurar até o momento em que seja atingida a compactação de 95% da densidade aparente da mistura, após cura. A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 3 cm, no mínimo, a 7 cm, no máximo. Para camada de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada. Quando houver tráfego na rodovia deve-se ser executado o salgamento da superfície com pó de pedra. O salgamento deve ser executado manualmente imediatamente após o término da compactação da camada.

V. CONTROLE TECNOLÓGICO

A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem. Para garantir que as características definidas da massa asfáltica, assim como sua qualidade, a FISCALIZAÇÃO poderá vistoriar o local de usinagem verificar:

- Se as pilhas de agregados estão corretamente formadas e bem separadas;
- Se o manuseio adequado dos agregados está sendo empregado;
- Se as comportas de alimentação e correias transportadoras estão corretamente calibradas;
- As peneiras quanto à desgastes, quebras, sobrecarga e operação vibratória;



- Se os silos estão bem separados;
- O certificado de aferição da balança, sua limpeza e estado geral;
- A quantidade no recebimento do ligante;
- O nível do traço acima dos eixos e abaixo das pontas das aletas;
- Se o suprimento de agregados está sendo rigorosamente controlados;
- Se os filtros estão funcionando corretamente.

O preparo da mistura requisita o conhecimento prévio da dosagem que deverá ser submetida à aprovação da Prefeitura. Quando houver alterações dos agregados constituintes da mistura, torna-se indispensável proceder a novas dosagens para aprovação a priori da mesma.

Controle da Produção do Pré-Misturado a Frio

O controle da produção do pré-misturado a frio deve ser acompanhado por laboratório, que deve realizar o acompanhamento e os ensaios pertinentes devendo obedecer à metodologia indicada pelo DER/SP e atender aos parâmetros recomendados.

Granulometria dos Agregados

Durante a produção da mistura, deve ser feito ensaio de granulometria de cada agregado empregado, com 2 determinações de cada agregado coletado nos silos por jornada de 8 horas de trabalho, conforme NBR NM 248.

Quantidade de Ligante, Granulometria da Mistura, Volume de Vazios, Estabilidade e Fluência Marshall

O controle das características da mistura na usina deve abranger:

a) extração de ligante conforme DNER ME 053, ou, preferencialmente, ensaio de extração por refluxo, Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172, em amostras coletadas na saída do misturador, quantas vezes forem necessárias para calibração da usina e sempre que houver indícios da falta ou excesso de ligante, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 horas de trabalho;

b) granulometria da mistura asfáltica com material resultante das extrações da alínea a; quantas vezes forem necessárias para a calibração da usina, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, conforme NBR NM 248;

c) ensaio Marshall modificado, conforme DNER-ME 107(6), com moldagem de três corpos-de-prova para determinação do volume de vazios, estabilidade e fluência: um ensaio por jornada de 8 horas de trabalho.



Controle da Aplicação e Destinação do Pré-Misturado a Frio

O controle da aplicação do pré-misturado a frio deve ser efetuado através dos procedimentos descritos em seguida.

Envolvimento da Mistura pela Emulsão, Teor de Ligante e Granulometria da Mistura

Após espalhamento e antes da compactação, são coletadas amostras na pista e verificadas as seguintes características da mistura:

- a) verificação visual das condições de envolvimento da mistura: quatro amostras por jornada de 8 horas de trabalho, amostras coletas com intervalo de 2 horas;
- b) extração de ligante, teor residual de CAP, conforme DNER ME 053, ou ensaio de extração por refluxo Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172: dois ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, amostras coletas com intervalo de 4 horas;
- c) granulometria da mistura dos agregados, conforme NBR NM 248, do material resultante das extrações: dois ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, amostras coletas com intervalo de 4 horas.

Compactação Após Cura

Decorrido o período de cura, deve ser extraído via sonda rotativa um corpo-de-prova a cada 500 m de pré-misturado a frio executado. O grau de compactação é calculado pela relação entre densidade do corpo-de-prova extraído e a densidade aparente da mistura após a cura determinada em laboratório, conforme DNER ME 117.

Destinação

Os locais de aplicação da mistura devem estar sempre associados às datas de produção e com os respectivos ensaios de controle tecnológico.

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura e Cotas

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários. A espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal a cada 20 m, conforme nota de serviço. Opcionalmente a espessura da camada pode ser avaliada em corpos-de-prova extraídos com sonda rotativa, a cada 100 m de superfície executada.

Controle da Largura e Alinhamento

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da



plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena executadas pelo menos a cada 20 m.

Controle de Acabamento da Superfície

Durante a execução deve ser feito, em cada estaca da locação, o controle de acabamento da superfície com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista. Deve ser conferida atenção especial à verificação da presença de segregação superficial.

Deflexões

As deflexões recuperáveis máximas (D0) devem ser verificadas a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER-ME 24(17), ou FWD, Falling Weight Deflectometer, conforme DNER – PRO 273.

4.11 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_07/2020

A contratada deverá realizar o transporte da mistura PMF desde a usina ou local de estocagem até o ponto de aplicação, com controle de volume e distância percorrida. O transporte realizado em caminhão basculante de 18m³, em via urbana pavimentada, com distância média de transporte até 30 Km.

4.12 Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso, para obras de construção de pavimentos. af_09/2024

I. OBJETIVO

Regularizar o leito Estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, para se corrigir algumas falhas da superfície terraplenada, pois, no final da terraplenagem, a superfície deverá apresentar um bom acabamento. As operações devem compreender até 20 cm de espessura, onde o que exceder esta altura será considerado como terraplenagem.

II. EQUIPAMENTOS

Para a execução da pavimentação, poderão ser utilizados, nas diversas etapas, os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;



- Rolos compactadores dos tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Grade de discos;
- arados de discos;
- tratores de pneus;
- Pulvimisturador
- Rolos vibratórios, placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela fiscalização.

III. MATERIAIS

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, este deverá ser proveniente de ocorrências indicadas no projeto ou em laboratório (ensaios) no caso de restauração de pavimento existente, devendo satisfazer as seguintes exigências:

- Ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm;
- Ter um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia de compactação do método DNIT 172/2016-ME igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;
- Ter expansão inferior a 2 %;
- Eventual adição e homogeneização de cimento ou cal, em um percentual máximo de 3%, para se elevar o Índice de Suporte Califórnia. O ISC para subleitos em pavimentos urbanos deverá ser maior ou igual a 4 %, sendo que no caso de valores inferiores a esses, deverá ser administrado reforço do subleito com matéria com ISC maior que 4% ou adição de cal ou cimento conforme especificado.

IV. EXECUÇÃO

A regularização do Subleito estradal resume-se a corrigir algumas falhas da superfície terraplenada obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto para, ao final da terraplenagem, a superfície apresentar bom acabamento. As operações devem compreender até 20 cm de espessura, onde o que exceder esta altura será considerado como terraplenagem.



A CONTRATADA, em todos os casos (implantação de via e/ou recuperação de via existente), deverá realizar ensaios de suporte tipo Califórnia e de Grau de Compactação da regularização, onde o resultado deverá ser igual ou maior que 100%.

A regularização do subleito deverá ser executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto e a compactação será realizada com o equipamento apropriado.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente. Após a execução de cortes ou aterros, operações necessárias para atingir o greide de projeto, será realizado 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 137/2010-ES). Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. (DNIT 137/2010-ES). 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 137/2010-ES). No caso de cortes em rocha ou de material inservível para subleito, deverá ser executado o rebaixamento na profundidade estabelecida em projeto e substituição desse material. O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME 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 já existentes, será admitido 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, a critério da FISCALIZAÇÃO. 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 164/2013-ME 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 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.



V. CONTROLE TECNOLÓGICO

- Determinação de massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100m na pista, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação.
- No mínimo uma determinação do teor de umidade a cada 100 m ou em mais pontos, a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da operação de compactação.
- Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 250 m de pista;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNIT 172- 2016-ME – Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas, com espaçamento máximo de 500 m de pista ou cinco ensaios por via de menor extensão;
- Um ensaio de compactação, segundo o método DNIT 164/2013-ME – Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas e DNER-ME 162/94 – Solos – Ensaio de compactação utilizando amostras trabalhadas (Proctor Normal), para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito etc., a 60 cm do bordo ou a 30 cm do meio-fio, ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO para vias de menor extensão;
- O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO. A amostragem (conjunto de ensaios para a determinação do valor estatístico) deverá ser feita na mesma frente de trabalho e não em frentes de trabalho separadas.

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) no cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;



d) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

4.13 Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial - 100% proctor modificado

4.14 Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial - 100% proctor modificado

I. OBJETIVO

A sub-base tem como objetivo desempenhar papel complementar a base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado, quando, por circunstâncias técnicas e econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito.

A base tem como objetivo 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. Consiste na utilização de materiais ou misturas, que ofereçam, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade.

II. EQUIPAMENTOS

Para a execução da pavimentação, poderão ser utilizados, nas diversas etapas, os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores dos tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Grade de discos;
- arados de discos;
- tratores de pneus;
- Pulvimisturador
- Pá carregadeira;
- Central de mistura
- Rolos vibratórios, placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;



- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

III. MATERIAIS

A base e sub-base será composta por brita de bica corrida, definida como o produto total de britagem do britador primário ou secundário, o qual não é objeto de peneiramento e classificação, sendo transportado diretamente para estocagem ou aplicação em pista. São normalmente empregadas em vias de tráfego médio e baixo.

Os materiais da base e sub-base devem apresentar as seguintes especificações:

- Os materiais a serem empregados devem apresentar índice de suporte Califórnia igual ou superior a 40 % e expansão máxima de 1 %, determinados segundo o método DNIT 172-2016-ME e com a energia de compactação correspondente ao método do DNIT 164-2013-ME ou correspondente ao ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado), conforme indicação do projeto.

- O índice de grupo deverá ser igual a zero. O agregado retido na peneira nº 10 (2 mm) deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outras substâncias prejudiciais e apresentando valores de abrasão “Los Angeles” menores ou iguais a 65 %. O diâmetro máximo dos elementos da sub-base deverá ser, no máximo, igual a 5 cm (2”), devendose reduzir este diâmetro, sempre que possível.

- O Índice de Suporte Califórnia (ISC) deverá obedecer aos seguintes valores, relacionados ao número N de operações do eixo padrão de 8,2 t, para o período de projeto:

- o $ISC \geq 60 \%$ para $N \leq 5 \times 10^6$;

- o $ISC \geq 80 \%$ para $N > 5 \times 10^6$.

- Os valores mínimos do ISC devem ser verificados dentro de uma faixa de variação de umidade, a qual será fixada pelo projeto e pelas especificações particulares.

- o LL (limite de liquidez) $\leq 40 \%$;

- o IP (índice de plasticidade) $\leq 15 \%$

- Para os fins da presente especificação, não se exige que o material esteja isento de contaminação por solos residuais, sendo até mesmo desejável que haja frações argilosas presentes, de modo a proporcionar-lhe certa plasticidade (IP da ordem de 4%).



IV. EXECUÇÃO

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. Quando houver necessidade de se executar camadas de base ou sub-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 164/2013-ME ou;
- No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T- 180- 57 da AASHTO (Proctor Modificado). A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do material a ser empregado.

V. CONTROLE TECNOLÓGICO

Determinações da massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m na pista ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação, a profundidade do furo será igual à espessura da camada compactada; Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 100 m ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da compactação, com peso mínimo da amostra de 500 g; Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 150 m de pista, sendo as amostras coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada;

Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, de acordo com o método DNIT 172-2016-ME, com a energia de compactação dos métodos DNIT 164/2013-ME e DNER-ME 162/94 ou com energia de compactação do método T-180-57 da AASHTO, com espaçamento máximo de 300 m de pista. Para o caso de solos lateríticos, o material deve ser moldado logo após a coleta da amostra, sem alteração da umidade da pista ou cinco ensaios por via de menor extensão; Um ensaio de compactação segundo o método DNIT 164/2013-ME ou segundo T-180- 57 da AASHTO (Proctor Modificado), para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras



coletadas em pontos, obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito etc., a 60 cm do bordo ou a 30 cm do meio-fio. As amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada ou em mais pontos a critério da fiscalização para vias de pouca extensão; Uma determinação do equivalente de areia, com espaçamento de 100 m no caso de materiais não lateríticos, com índice de plasticidade maior do que 6 % e limite de liquidez maior do que 25 %. O número de ensaios de caracterização física e mecânica poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material, a critério da FISCALIZAÇÃO. A amostragem deve sempre ser recolhida numa camada constituída de materiais da mesma ocorrência (jazida).

Após a execução da base e após a execução da sub-base, será realizada em cada camada separadamente, a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- + 10 cm, para cada lado, quanto à largura de projeto;
- Até 20 % em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

Existindo meios-fios, o nivelamento será feito no eixo e junto aos meios-fios. Serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais, obtidas por nivelamento do eixo de 20 em 20 m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de ± 2 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada de base.

No caso de aceitação de camada da sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto referente a camada de base.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base com espessura média inferior à do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada.

No caso de aceitação de camada da base dentro das tolerâncias com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto da camada de revestimento.

A base e sub-base deverão ser medidas, separadamente logo após sua execução, em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. No cálculo dos volumes



devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico.

4.15 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 18 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m³ / 155 hp) e descarga livre (unidade: m3). af_07/2020

Este serviço compreende a execução das atividades de carga de materiais granulares (como brita, solo, areia, cascalho, etc.), movimentação/manobra e descarga livre utilizando escavadeira hidráulica e caminhão basculante com capacidade volumétrica de 18 m³. A operação ocorre normalmente entre áreas de estocagem (bota-fora ou jazida) e o local de aplicação ou descarregamento temporário.

4.16 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m3xkm). af_07/2020

O serviço compreende o transporte de materiais diversos (solos, britas, agregados, entre outros) em caminhão basculante com capacidade de 18 m³, realizado em vias urbanas pavimentadas, com distância máxima de transporte (DMT) de até 30 km entre o ponto de origem (jazida, botafora, usina, central de materiais) e o ponto de destino (frente de obra).

4.17 Imprimação com emulsão asfáltica - baseado em SICRO (4011352)

4.18 Pintura de ligação com RR-1C

I. OBJETIVO

A imprimação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico, com ligante de baixa viscosidade, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando o aumento da coesão na superfície da base, através da penetração do material asfáltico, promovendo uma impermeabilização da base e também aderência entre a base e o revestimento.

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.



II. EQUIPAMENTOS

Para a varredura da superfície da base usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação, ou, a jato de ar comprimido.

A distribuição do ligante deverá ser efetuada 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 devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

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 uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

III. MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor conforme normatização DNIT.

Para a imprimação, podem ser empregados asfaltos diluídos (tipo CM-30 e CM-70), escolhidos em função da textura do material de base. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

Para a pintura de ligação, podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- Emulsões asfálticas, tipo RR-1C, RR-2C, RM-1C, RM-2C e RL-1C, diluídas com água na razão de 1:1;
- Asfalto diluído CR-70, exceto para bases absorventes ou betuminosas, com taxa de aplicação em torno de 0,5 l / m².

IV. EXECUÇÃO

É competência da FISCALIZAÇÃO autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra etc. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com



esta especificação para ser dada a ordem para o início do serviço. Após a perfeita conformação geométrica da base, será realizada a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes. Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 C, ou em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

Deverá ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são:

- Para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- Para emulsões asfálticas: de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol. Deve-se evitar a formação de poças de ligantes na superfície da base. Caso isto aconteça, o excesso de ligantes deve ser removido para não danificar o revestimento a ser colocado. A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Quando da utilização de distribuidores manuais (canetas ou similar), a uniformidade dependerá essencialmente da experiência do operador da mangueira.

Na execução da imprimação, deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30 e para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.

No processo de execução da pintura de ligação, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície. Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura (água – emulsão) seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.



V. CONTROLE TECNOLÓGICO

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

Ensaio – Asfaltos Diluídos

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t;
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 t;
- 1 curva de viscosidade x temperatura, para cada 200 t.

Ensaio - Emulsões Asfálticas

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 t.

Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

Controle da quantidade aplicada

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja efetuado por um dos modos seguintes:

- Coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;
- Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

Controle de uniformidade de aplicação

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga poderá ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.



4.19 Transporte com caminhão tanque de transporte de material asfáltico de 30000 l, em via urbana pavimentada, dmt até 30km (unidade: txkm). af_07/2020

4.20 Transporte com caminhão tanque de transporte de material asfáltico de 30000 l, em via urbana pavimentada, adicional para dmt excedente a 30 km (unidade: txkm). af_07/2020

Este item se refere à prestação de serviço de transporte de material asfáltico a granel, como Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP), Emulsão Asfáltica ou ligantes modificados, utilizando caminhão-tanque específico para transporte de material asfáltico com capacidade volumétrica de 30.000 litros desde o ponto de origem até o canteiro de obras.

Transporte de material betuminoso (CM-30), com origem de transporte no distribuidor indicado no projeto e com destino aos locais das obras. Para transportar será necessário um caminhão de transporte de material asfáltico 30.000 l, inclusive tanque de asfalto com serpentina. Este serviço será medido e pago por (txkm) de material transportado, medido no local de acordo com o projeto, após execução e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

4.21 Pré-misturado a frio - faixa C - areia e brita comerciais - baseado em SICRO (4011422)

Pré-misturado a frio com emulsão asfáltica convencional, é a mistura executada à temperatura ambiente, em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e emulsão asfáltica, para espalhamento e compressão a frio.

I. OBJETIVO

Os revestimentos com mistura asfáltica têm por objetivo principal resistir aos esforços diretos das cargas dos eixos e transmitir de forma adequada para a base, sendo constituídos por materiais com qualidade e espessuras que os tornem técnica e economicamente viáveis.

II. EQUIPAMENTOS

Para a execução da pavimentação, poderão ser utilizados, nas diversas etapas, os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores dos tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Grade de discos;
- arados de discos;



- tratores de pneus;
- Pulvimisturador
- Pá carregadeira;
- Central de mistura
- Rolos vibratórios, placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

III. MATERIAIS

- **EMULSÃO ASFÁLTICA**

A emulsão utilizada no Pré-Misturado a Frio, geralmente é a catiônica, de ruptura média ou lenta. A ruptura média utiliza ligantes asfálticos dos tipos: RM-1C e RM-2C que é empregada em pré-misturados abertos, e o que diferencia o RM-1C do RM-2C é grau do teor de asfalto.

A emulsão da ruptura lenta é do tipo RL-1C, empregada em pré-misturado semi-densos e densos. Se requerido no projeto, o ligante asfáltico pode ser modificados emulsionados, por motivos técnicos-econômicos poderão ser utilizados emulsões asfálticas tipo LA, LA-C e LAE. (DNIT 153/2010 - ES)

- **AGREGADO GRAÚDO**

O agregado graúdo é constituído de pedra britada, escória britada, seixo rolado com pelo menos uma face britada, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deve obedecer às seguintes condições:

- j) Ser predominantemente de rocha Gnaisse;
- k) Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;
- l) Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- m) Abrasão “Los Angeles” inferior a 50 %;
- n) Ter boa adesividade com o asfalto utilizado, atendendo a norma DNER-ME 078/94;
- o) Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12 %, em 5 ciclos;
- p) Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelaridade inferior a 35 %;



- q) Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- r) No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

- **AGREGADO MIÚDO**

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054/97).

- **MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER)**

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367/97.

Peneira	Abertura, mm	Porcentagem mínima, passando
nº 40	0,42	100
nº 80	0,18	95-100
nº 200	0,075	65-100

Tabela 8 – Especificações peneira.

- **MELHORADOR DE ADESIVIDADE**

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto. A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- a) Métodos DNER-ME 078/94 e DNER 079/94, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT 136/2010-ME).

IV. EXECUÇÃO

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O pré-misturado a frio somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for



superior a 10 °C. A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Os defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura. A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora do caminhão. Somente para correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta ou regador. Deve apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência quando da execução do pré-misturado a frio. O pré-misturado a frio deve ser produzido em usinas apropriadas. A mistura produzida deve ser transportada da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes. As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais e da eventual contaminação por poeira. A distribuição da mistura deverá ser feita com o espalhamento em painéis contíguos, isto é, pista inteira ou com pequena defasagem entre cada uma das faixas espalhadas, para obter-se juntas longitudinais perfeitas e bem acabadas. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser corrigidas através da adição manual da mistura, este espalhamento deve ser efetuado por meio de rodos metálicos antes da compactação. A compactação somente pode ser iniciada após o completo rompimento da emulsão, que pode ser observado pela mudança da coloração, de marrom para preta, e que a mistura tenha perdido entre 30 a 50% da água da emulsão, mais a água de umedecimento acrescentada na mistura. Esta é a faixa de perda de água inicial, em que se obtém a maior compactação da mistura asfáltica. Para evitar a aderência de agregados nas rodas dos rolos, é recomendável a limpeza das superfícies destas com óleo vegetal ou gotejamento de água. Nos casos em que a mistura seja rica em asfalto, deve-se executar um salgamento na pista com areia ou pedrisco, para facilitar as operações dos rolos compactadores. A compactação deve começar das bordas para o eixo, nos segmentos em tangente, e da borda interna para a borda externa, isto é, do lado mais baixo para o mais alto, nos segmentos em curva. Os rolos compactadores devem cobrir uniformemente, em cada passada, pelo menos a metade da largura da passagem anterior. A operação de rolagem deve perdurar até o momento em que seja atingida a compactação de 95% da densidade aparente da mistura, após cura. A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 3 cm, no mínimo, a 7 cm, no máximo. Para camada de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada. Quando houver tráfego na rodovia deve-se ser executado o salgamento da superfície com pó de pedra. O salgamento deve ser executado manualmente imediatamente após o término da compactação da camada.



V. CONTROLE TECNOLÓGICO

A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem. Para garantir que as características definidas da massa asfáltica, assim como sua qualidade, a FISCALIZAÇÃO poderá vistoriar o local de usinagem verificar:

- Se as pilhas de agregados estão corretamente formadas e bem separadas;
- Se o manuseio adequado dos agregados está sendo empregado;
- Se as comportas de alimentação e correias transportadoras estão corretamente calibradas;
- As peneiras quanto à desgastes, quebras, sobrecarga e operação vibratória;
- Se os silos estão bem separados;
- O certificado de aferição da balança, sua limpeza e estado geral;
- A quantidade no recebimento do ligante;
- O nível do traço acima dos eixos e abaixo das pontas das aletas;
- Se o suprimento de agregados está sendo rigorosamente controlados;
- Se os filtros estão funcionando corretamente.

O preparo da mistura requisita o conhecimento prévio da dosagem que deverá ser submetida à aprovação da Prefeitura. Quando houver alterações dos agregados constituintes da mistura, torna-se indispensável proceder a novas dosagens para aprovação a priori da mesma.

Controle da Produção do Pré-Misturado a Frio

O controle da produção do pré-misturado a frio deve ser acompanhado por laboratório, que deve realizar o acompanhamento e os ensaios pertinentes devendo obedecer à metodologia indicada pelo DER/SP e atender aos parâmetros recomendados.

Granulometria dos Agregados

Durante a produção da mistura, deve ser feito ensaio de granulometria de cada agregado empregado, com 2 determinações de cada agregado coletado nos silos por jornada de 8 horas de trabalho, conforme NBR NM 248.

Quantidade de Ligante, Granulometria da Mistura, Volume de Vazios, Estabilidade e Fluência Marshall

O controle das características da mistura na usina deve abranger:



a) extração de ligante conforme DNER ME 053, ou, preferencialmente, ensaio de extração por refluxo, Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172, em amostras coletadas na saída do misturador, quantas vezes forem necessárias para calibração da usina e sempre que houver indícios da falta ou excesso de ligante, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 horas de trabalho;

b) granulometria da mistura asfáltica com material resultante das extrações da alínea a; quantas vezes forem necessárias para a calibração da usina, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, conforme NBR NM 248;

c) ensaio Marshall modificado, conforme DNER-ME 107(6), com moldagem de três corpos-de-prova para determinação do volume de vazios, estabilidade e fluência: um ensaio por jornada de 8 horas de trabalho.

Controle da Aplicação e Destinação do Pré-Misturado a Frio

O controle da aplicação do pré-misturado a frio deve ser efetuado através dos procedimentos descritos em seguida.

Envolvimento da Mistura pela Emulsão, Teor de Ligante e Granulometria da Mistura

Após espalhamento e antes da compactação, são coletadas amostras na pista e verificadas as seguintes características da mistura:

a) verificação visual das condições de envolvimento da mistura: quatro amostras por jornada de 8 horas de trabalho, amostras coletas com intervalo de 2 horas;

b) extração de ligante, teor residual de CAP, conforme DNER ME 053, ou ensaio de extração por refluxo Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172: dois ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, amostras coletas com intervalo de 4 horas;

c) granulometria da mistura dos agregados, conforme NBR NM 248, do material resultante das extrações: dois ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, amostras coletas com intervalo de 4 horas.

Compactação Após Cura

Decorrido o período de cura, deve ser extraído via sonda rotativa um corpo-de-prova a cada 500 m de pré-misturado a frio executado. O grau de compactação é calculado pela relação entre densidade do corpo-de-prova extraído e a densidade aparente da mistura após a cura determinada em laboratório, conforme DNER ME 117.

Destinação

Os locais de aplicação da mistura devem estar sempre associados às datas de produção e com os respectivos ensaios de controle tecnológico.



Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura e Cotas

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários. A espessura da camada e as diferença de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal a cada 20 m, conforme nota de serviço. Opcionalmente a espessura da camada pode ser avaliada em corpos-de-prova extraídos com sonda rotativa, a cada 100 m de superfície executada.

Controle da Largura e Alinhamento

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena executadas pelo menos a cada 20 m.

Controle de Acabamento da Superfície

Durante a execução deve ser feito, em cada estaca da locação, o controle de acabamento da superfície com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista. Deve ser conferida atenção especial à verificação da presença de segregação superficial.

Deflexões

As deflexões recuperáveis máximas (D0) devem ser verificadas a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER-ME 24(17), ou FWD, Falling Weight Deflectometer, conforme DNER – PRO 273.

4.22 Transporte com caminhão basculante de 18 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_07/2020

A contratada deverá realizar o transporte da mistura pré-misturada a frio até o local de aplicação, realizado por caminhão basculante de 18m³, em via urbana pavimentada, com distância média de transporte até 30 Km.



5 SINALIZAÇÃO E SERVIÇOS FINAIS

O Projeto de Sinalização obedeceu às determinações do Decreto 73.696 de 28/02/74 (Código Nacional de Trânsito) e às resoluções 599 de 28/07/82 e 666 de 28/01/86 (Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN – Conselho Nacional de Trânsito).

Ele compreendeu a concepção e o detalhamento dos sistemas de sinalização horizontal e vertical, complementados por dispositivos de segurança, de maneira a proporcionar ao usuário um desempenho seguro no fluxo de tráfego.

Para o projeto de infraestrutura e dimensionamento dos sinais de regulamentação, advertência e indicativas foi adotado o tipo via urbana e velocidade regulamentada de 30km/h estabelecida em detrimento da classificação da via na Classe IVB.

5.1 Placa em aço - película I + III - fornecimento e implantação

5.2 Suporte polimérico ecológico maciço colapsível quadrado de 10 cm para placa de sinalização - fornecimento e implantação

A contratada deverá realizar a sinalização vertical da via, incluso as placas de regulamentação e suporte metálico, conforme for direcionado em projeto.

A sinalização vertical tem por finalidade controlar o trânsito através da comunicação visual pela aplicação de placas e painéis, sobre as faixas de trânsito ou em pontos laterais à rodovia. O Projeto de Sinalização Vertical consiste em apresentar o posicionamento das placas de regulamentação, de advertência e de indicação ao longo da via.

As placas de regulamentação e advertência, deverão ser instaladas em colunas de aço galvanizado de diâmetro de 2" e espessura de 2,25 mm, e comprimento de 3,60 m, sem emendas. Estas placas de regulamentação, advertência e indicativas, deverão ser revestidas com película tipo III (Alta intensidade prismática).

A sinalização vertical que será utilizada no projeto será as placas abaixo:

- Placas de Advertência
 - o A - 45 – Rua Sem Saída
 - o A-1a – Curva Acentuada à Esquerda
 - o A-1b – Curva Acentuada à Direita
- Placas de Regulamentação
 - o R19.3 — Velocidade máxima permitida.
 - o R1 — Parada Obrigatória



o R25d – Siga em Frente ou à Direita

Os serviços de execução de sinalização vertical só podem ser começados depois de instalados todos os elementos necessários para uma Sinalização de Segurança e devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro (CTB), às normas do DNIT e da ABNT.

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização vertical devem ser observadas as seguintes condições, no que se refere à função, aos materiais e ao projeto:

a) A sinalização vertical deve ser realizada de forma a proporcionar eficiência, segurança e conforto aos usuários no local;

b) Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das normas do DNIT e da ABNT.

c) Os sinais verticais quando colocados, ao lado da rodovia, devem formar um ângulo de 93° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via. Os sinais suspensos devem formar um ângulo de 3° a 5° com a vertical.

d) A altura da placa e afastamento da placa e do suporte em relação ao bordo da pista devem atender aos detalhamentos em projeto.

a) Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para a verificação das condições do local de implantação das placas; posteriormente, as atividades descritas na sequência a seguir:

b) Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado;

c) Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto;

d) Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente;

e) Escavação da área para fixação do suporte;

f) Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim exigem;

g) Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contraporcas.

h) A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma.

5.3 Pintura de setas e zebrações com termoplástico por extrusão - espessura de 3,0 mm

Serviço de sinalização horizontal viária, compreendendo a aplicação de setas direcionais e faixas zebrações utilizando material termoplástico extrudado, aplicado a quente,



com espessura final de 3,0 mm. A execução será realizada por processo de extrusão contínua, assegurando uniformidade, aderência e durabilidade da sinalização.

A contratada deverá realizar a sinalização horizontal da via, incluso pintura e colocação de tachas reflexivas, conforme for direcionado em projeto. Para este projeto a sinalização horizontal foi composta por:

- LBO – Linha de Bordo;
- LRE – Linha de Retenção;
- LFO-1 – Linha de Fluxos Opostos;
- Legendas:
 - o Pare.

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser começados depois de instalados todos os elementos necessários para uma Sinalização de Segurança e devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro (CTB), às normas do DNIT e da ABNT.

Os processos usuais utilizados para a remoção da demarcação existente são: lixamento, fresagem, queima, hidrojateamento e jateamento a seco autoaspirado e deverão estar em conformidade com a norma NBR 15402:2014.

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização horizontal devem ser observadas as seguintes condições, no que se refere à função, aos materiais e ao projeto:

- a) A sinalização horizontal deve ser realizada de forma a proporcionar eficiência, segurança e conforto aos usuários no local;
- b) Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das normas do DNIT e da ABNT.
- c) As esferas e microesferas de vidro quando aplicadas por aspersão devem ser adicionadas ao mesmo tempo que a aplicação do termoplástico, à razão que assegure a retrorrefletividade especificada pelo DNIT; deve constar, ainda, o lote de fabricação e o relatório de ensaio emitido pelo fabricante.
- d) Quando for necessário um aumento da resistência à derrapagem utiliza-se adição de grãos abrasivos, cuja granulometria deve atender à norma NBR 16184:2013.
- e) Quando da utilização do termoplástico pré-formado em superfície de concreto ou pavimento asfáltico oxidado e/ou agregados expostos deve ser utilizado um promotor de aderência. Esse produto deve ser fornecido plano em faixas ou mensagens pré-cortadas e sem qualquer tipo de adesivo. Deve ser aplicado utilizando o mesmo calor da superfície ou



aquecendo o substrato por meio de equipamento apropriado, com temperatura inferior a 60 °C.

5.4 Caminhão pipa 6.000 l, peso bruto total 13.000 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 189 cv inclusive tanque de aço para transporte de água, capacidade 6 m³ - chp diurno. af_06/2014

O serviço consiste na utilização de caminhão-pipa com capacidade de 6.000 litros (6 m³), equipado com tanque de aço próprio para transporte e aspersão de água, com o objetivo de realizar a limpeza final das vias pavimentadas ao término dos serviços de execução da obra.

Deverá realizar aspersão de água sobre a superfície pavimentada para remoção de resíduos sólidos, poeira, lama, areia e detritos remanescentes da obra; além de lavagem da pista, sarjetas e calçadas, promovendo a entrega da via em condições adequadas de uso e segurança.



Lucas de Melo Salemi

Engenheiro Civil CREA n° 187128/D