



MUNICÍPIO DE ITAPOÁ

Estado de Santa Catarina

**MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO
E DRENAGEM DA REQUALIFICAÇÃO DA RUA
789 ORMINDO BATISTA DA SILVA**

Fevereiro de 2024

SUMÁRIO

1	DADOS GERAIS DA OBRA.....	3
2	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	3
3	PROJETOS	4
4	SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA.....	6
5	RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS.....	7
6	TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO DA OBRA	8
7	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE OBRA EM VIAS PÚBLICAS.....	9
7.1	REQUISITOS BÁSICOS DE SINALIZAÇÃO.....	9
7.2	ESQUEMA BÁSICO	9
7.3	SEGURANÇA DE PEDESTRES E DO TRABALHADOR.....	10
8	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	11
8.1	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	11
8.1.1	Instalações provisórias – Placa de Obra.....	11
8.1.2	Mobilização e desmobilização de obra.....	11
8.1.3	Equipe técnica	12
8.1.4	Demolições	12
9	DRENAGEM.....	13
9.1	MATERIAIS E MÉTODOS	13
9.1.1	Tubulações de drenagem	13
9.1.2	Boca de lobo no passeio.....	15
9.1.3	Caixa de ligação e passagem	18
10	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	20
10.1.1	Definição do N característico.....	20
10.1.2	Índice de suporte do subleito.....	21
10.2	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO (BLOCO 16 FACES)	21
10.3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
10.3.1	Regularização e Compactação.....	23
10.3.2	Base (material – Brita Graduada)	23
10.3.3	Camada de Assentamento	27
10.3.4	Pavimentação em bloco intertravado de concreto 35 MPa	27
10.3.5	Controle ambiental	27

1 DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA: Pavimentação da Rua 789 Ormino Batista da Silva

LOCAL: Rua 789 Ormino Batista da Silva – Itapema Norte- Itapoá/SC

ÁREA TOTAL: 4.738,95 m²

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial tem por objetivo apresentar as recomendações básicas para a execução da requalificação da via e calçadas.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

- 1º. Projetos;
- 2º. Memorial Descritivo;
- 3º. Orçamento Estimativo.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis.

Devendo estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do Deinfra-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

- I. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
- II. Os materiais e execução deverão seguir o Manual de Pavimento Intertravado – ABCP, São Paulo.
- III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
- IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
- V. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA.
- VI. MÃO DE OBRA - A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de

Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

- VII. RECEBIMENTO - Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusivas as despesas decorrentes dessas providências.
- VIII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;
- IX. DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO.
- X. ENSAIOS - Deverão ser apresentados os seguintes ensaios, que poderão sofrer contraprova pela Prefeitura Municipal:
- Ensaios de granulometria e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97 e DNER-ME 080/94;
 - Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia indicada no projeto, adotando-se no mínimo a do Proctor Modificado;
 - Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNIT 172/2016;
 - Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100m de pista a ser compactada, em locais aleatórios (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94).

3 PROJETOS

O projeto da **Rua 789 Ormino Batista da Silva** foi desenvolvido através do levantamento topográfico, fornecidos pela Prefeitura de Itapoá, sendo que, os projetos geométrico, de sinalização e de pavimentação desta rua fazem parte dos documentos apresentados pela AMUNESC, juntamente com o Memorial Descritivo e Orçamento Estimativo.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados nos projetos e nas especificações de serviços.

A alocação de equipamentos necessários à execução dos serviços será de acordo com os cronogramas apresentados na licitação da Prefeitura Municipal.

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços.

Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos.

Para o bom andamento dos serviços, todo equipamento que apresentar problema de funcionamento deverá ser prontamente substituído pela contratada por equipamento similar.

O custo relativo à mobilização e desmobilização da empresa contratada para a viabilização das obras, deverá ser incluído nos preços propostos para os vários itens de serviços que integram o presente memorial.

A contratada é totalmente responsável por danos que possam ser causados diretamente à Administração ou a terceiros, isentando a Prefeitura Municipal de qualquer ação que possa haver.

A contratada deverá, durante todo o tempo, fornecer supervisão adequada, mão de obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato.

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

A contratada é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato.

A contratada é responsável pela disponibilização e utilização total de EPI's por parte dos funcionários da obra.

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações.

A qualidade dos serviços deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratar de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas ocorrerão por conta da empresa contratada para realização do serviço e não serão objeto de medição específica.

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

Em caso de necessidade de alteração dos serviços em relação ao projetado, primeiramente deverá ser consultado o autor do projeto e após aprovada a alteração também pela fiscalização, a contratada fornecerá o “as built” indicando as modificações realizadas. Por se tratar de atividade pertinente a execução a mesma não será objeto de medição específica.

4 SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA

Serão obedecidas as disposições constantes da NR-18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e NBR 7678/1983 - Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção.

Por tratar-se de obra na área urbana, fica sob encargo da contratada a necessidade de implantação de canteiro de obras, sendo que o mesmo não será objeto de medição específica, devendo seu custo, se for necessário, estar incluso no BDI como administração central.

A contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego.

A contratada é responsável por todas as atividades correlatas necessárias para a execução dos serviços como: delimitação e segurança da área de trabalho, medidas, marcações, nivelamentos e locações dos serviços, sinalização apropriada informativa, de orientação e limitação dos serviços, interdições parciais ou totais de trechos de vias e comunicação aos usuários e/ou moradores diretamente afetados dos serviços a serem realizados e dos impactos resultantes. No caso da necessidade de interdição parcial ou total de determinado trecho de via, a contratada deverá antecipadamente comunicar e conseguir autorização do Departamento de Trânsito do Município.

Se a contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da fiscalização da Prefeitura, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá, ainda, conservar em

perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc.

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos às expensas da contratada.

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodos às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

5 RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS

A contratada deverá fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução dos serviços.

A contratada deverá disponibilizar diário de obra para anotações diversas, tanto pelo engenheiro de obra como pela fiscalização.

A fiscalização da Prefeitura deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos projetos e especificações, cumprimento satisfatório das cláusulas do contrato.

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento da fiscalização da Prefeitura ou sem a notificação por escrito da empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a fiscalização tome as providências de inspeção antes do início das operações.

Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela fiscalização.

A fiscalização da Prefeitura terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada sejam compatíveis com as especificações de projeto.

A inspeção dos serviços/obra por parte da fiscalização da Prefeitura não isentará a contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no contrato.

A contratada será responsável pela conservação e segurança das obras/serviços até o aceite e recebimento provisório dos mesmos pela fiscalização.

O objeto será recebido definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais.

A contratada estará sujeita as determinações da Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e da Lei 10.406, 10 de janeiro de 2002 (Código Civil Brasileiro).

6 TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO DA OBRA

O recebimento provisório da obra deverá ser feito pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante Termo de Recebimento Provisório, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do término da obra pela CONTRATADA.

O recebimento definitivo está condicionado ao fato das obras e suas instalações estarem completas e em condições plenas de funcionalidade, acompanhadas de todas as licenças necessárias, devidamente aprovadas pelos órgãos competentes, habite-se, certidão negativa de débitos, as plantas de “As Built”, especificações de todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações complementares, bem assim dos termos de garantia e manuais de funcionamento de todo o sistema que comporá a obra.

O recebimento definitivo dar-se-á mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a inexistência de vícios construtivos aparentes, sejam aqueles apontados no Termo de Recebimento Provisório, sejam quaisquer outros identificados durante o período de observação.

A assinatura do Termo de Recebimento Definitivo indica que o objeto recebido está conforme o Contrato, permanecendo a CONTRATADA responsável pela solidez e segurança da obra nos termos da legislação Civil, Profissional e Penal aplicáveis.

7 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE OBRA EM VIAS PÚBLICAS

Tem por finalidade advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção, regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos. Deve seguir as especificações do Código de Trânsito Brasileiro.

7.1 REQUISITOS BÁSICOS DE SINALIZAÇÃO

Para garantir os seus objetivos, a sinalização deve estar limpa e em bom estado, deve manter sua forma e cor inalterada, tanto no período diurno quanto noturno, apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados pelo CTB, ser colocada sempre de forma a favorecer a sua visualização, ser implantada de acordo com critérios uniformes e de forma a induzir o correto comportamento do usuário, ser implantada antes do início da intervenção na via, ser totalmente retirada quando da conclusão da etapa de obra que não tenha relação com a seguinte, ser totalmente retirada da obra quando a etapa a que ela se refere for concluída.

7.2 ESQUEMA BÁSICO

O percurso entre o primeiro sinal de advertência da obra e o ponto a partir do qual o trânsito deixa de ser afetado, pode ser dividido nos seguintes trechos:

- Área de advertência;
- Área de canalização;
- Área de proteção à obra e
- Área de retorno à situação normal.

Área de Advertência:

O usuário deve ser informado sobre as alterações de circulação à frente. Utilizam-se aqui, os sinais de advertência (A – 24 - Obras) sobre a existência e a distância da obra, que deverá estar localizado a 300m, e a velocidade da via deverá ser baixada para 40 km/h.

Área de Canalização:

Utilizar os dispositivos de sinalização auxiliares como: barreiras, tapumes, cones, dispositivos luminosos e outros sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios (R-6a, R-7, R29).

Área de Proteção a Obra:

Não deve ser utilizada para depósito de materiais e equipamentos destinados a obra, afim de garantir a visibilidade da intervenção. Dispositivos de uso temporário (barreiras, tapumes, cones) e os sinais que regulamentam comportamentos obrigatórios (R-6c, R-31);

Área de obras ou serviços:

Destina-se ao acesso somente dos trabalhadores e veículos destinados à execução dos serviços.

Área de Retorno à situação normal:

Os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pista e de informação sobre o fim das restrições de trânsito. O comprimento da faixa de transição deve ser de no máximo 10 metros.

Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (cones, Tapumes) e os sinais que regulamentam a nova situação R-19, R-21e. Deve-se reconduzir o fluxo à via original.

7.3 SEGURANÇA DE PEDESTRES E DO TRABALHADOR

Como neste caso a obra interfere na passagem livre de pedestres, deve-se providenciar sinalização específica para protegê-lo e orientá-lo.

As passagens provisórias devem ter separação física entre pedestres e veículos, bem como entre pedestres e obras, e esta separação é feita por cerca provisória em tela plástica.

A cerca provisória em tela plástica terá altura de 1,00m, no mínimo. A tela deverá ser confeccionada em PVC flexível ventilada de alta resistência, na cor laranja vivo. A fixação da cerca provisória em tela plástica será efetuada com a utilização de barras de ferro Ø 3/8", cravadas no solo com 0,60 m de profundidade e espaçamento

de 2,50m entre uma barra e outra. A circulação de pedestre deve ser mantida limpa e livre de obstáculos, caso não seja possível, os obstáculos devem estar sinalizados. As passarelas devem ter no mínimo 1,50 de largura.

A sinalização de segurança ficará às custas da empresa vencedora da licitação sem custos adicionais à Prefeitura.

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

8.1.1 Instalações provisórias – Placa de Obra

Deverá constar na obra, placa contendo identificação de todos os profissionais intervenientes, e outros dados que a legislação fiscal exigir.

A obra só poderá ser iniciada com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica sobre os projetos e pela execução da obra.

8.1.2 Mobilização e desmobilização de obra

A mobilização e desmobilização de obra foi calculada em acordo com o Manual de Custos de Infraestrutura e Transporte – Volume 09 – Mobilização e Desmobilização de Obra.

O Manual de Mobilização e Desmobilização do DNIT adota metodologia de composição dos custos por meio da seguinte expressão:

$$CM_{ob} = \left(\frac{DM \times K \times FU}{V} \right) \times CH$$

Onde:

- CMob representa o custo de mobilização;
- DM representa a distância de mobilização, em quilômetros (km);
- K representa o fator relacionado à necessidade de retorno do veículo a sua origem;
- FU representa o fator de utilização do veículo transportador;
- V representa a velocidade média de transporte, em km/h – 60km;
- CH representa o custo horário do veículo transportador.

8.1.3 Equipe técnica

É obrigatório que todos os responsáveis técnicos pela execução tenham conhecimento dos projetos, memoriais descritivos, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

Caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

Os ajustes ou correções a serem feitos na obra deverão ser aprovados pela fiscalização. Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o Engenheiro e Fiscal de Obra, para evitar o cruzamento de informações e erros na execução.

8.1.4 Demolições

Para tornar possível a execução do projeto, será necessária a demolição e remoção dos elementos existentes (**meio-fio, asfalto, paralelepípedo, lajota, paver e etc**), esses serviços devem ser submetidos à orientação da fiscalização da Prefeitura Municipal, sendo executados de forma adequada e criteriosa, a causar o menos transtorno possível ao meio público. Todas as demolições estão indicadas no projeto.

8.1.4.1 Demolição de Passeio

Haverá retirada das calçadas de paver, concreto existente em ambos os lados da pista, indicados no projeto de demolição, conforme necessidade para conformação dos novos passeios a serem executados.

A demolição do pavimento de calçadas existentes será feita com o uso de picareta, ponteira e enxada. Após remoção dos blocos de concreto ou demolição das calçadas de concreto, considera-se o empilhamento dos elementos a serem reaproveitados. O material resultante da demolição será destinado ao local indicado pela Prefeitura.

A CONTRATADA deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho, periodicamente.

8.1.4.2 Demolições de Lixeiras, Elementos e Mobiliário

Para tornar possível a execução do projeto, será necessária a demolição e remoção de elementos existentes (**lixeiros, placas de sinalização, ponto de ônibus, defesa metálica e outros elementos existentes**) na área de intervenção a ser executada, conforme indicado no projeto. Contudo, **ressaltamos que estes elementos não poderão ser reconstruídos sobre os passeios ou de forma que sua projeção cause risco aos pedestres e ciclistas.**

Nos casos de **painéis publicitários e outdoors**, as empresas responsáveis deverão ser notificadas e orientadas pela Prefeitura Municipal para que faça a remoção destes elementos antes do início das obras.

A CONTRATADA deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho, periodicamente.

9 DRENAGEM

9.1 MATERIAIS E MÉTODOS

9.1.1 Tubulações de drenagem

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais das valas em locais com a necessidade de acesso de veículos, será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto armado, conforme projeto executivo e perfil do terreno.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

Generalidades:

Consiste na execução de rede de drenagem, com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto armado, bocas coletoras e canaletas, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2008. Fará parte

da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, bocas de lobo e canaletas, e ainda reaterro e compactação das valas.

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

Materiais e execução:

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 40 cm, a largura da vala deverá ser de 100 cm.

Para implantação de tubos de concreto Ø 60 cm, a largura da vala deverá ser de 120 cm.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto armado, tipo ponta e bolsa, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 e 60 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Após o assentamento dos tubos sobre a guia de madeira, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

Deverá ser realizado o envelopamento da tubulação nos trechos onde não será possível cumprir o recobrimento mínimo. Tais trechos estão representados na planta da rede de drenagem e o envelopamento deverá ser realizado conforme apresentado na prancha de detalhes.

c) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será classificado em 1ª categoria, podendo ser reaproveitado material anteriormente escavado, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Lei de Licitações.

9.1.2 Boca de lobo no passeio

Ao longo da via, junto aos meios-fios implantados, será confeccionada boca de lobo simples em passeio com tampa de concreto, conforme indicado no projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

Generalidades:

São dispositivos destinados a captar as águas pluviais superficiais e conduzi-las para as redes coletoras. Consiste em uma caixa de alvenaria feita com blocos de concreto, confeccionada sob o passeio ou canteiro.

Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pelo DNIT e/ou ABNT.

Concreto:

Concreto fck = 20 MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;

- Guia de concreto do tipo chapéu para boca de lobo em concreto pré-moldado - dimensões: 1,2 x 0,15 x 0,3 m;

- Peça retangular pré-moldada, volume de concreto de 30 a 100 litros: composição utilizada para execução da tampa para boca de lobo em concreto pré-moldado - dimensões: 0,6 x 1,0 m;

Bloco de Concreto:

Bloco concreto estrutural 19 x 19 x 39 cm: utilizado para a execução da alvenaria da caixa. Canaleta de concreto 19 x 19 x 19 cm: utilizado para a execução da cinta horizontal;

Argamassa:

Argamassa traço 1:3: utilizada para o assentamento da alvenaria e das peças pré-moldadas, para o revestimento com reboco e do fundo e preenchimento de alguns blocos de concreto. Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco

Forma:

Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

Material de Reaterro:

Será utilizado material classificado em 1ª categoria para reaterro, podendo ser reaproveitado material anteriormente escavado.

Execução:

Após execução da escavação e da contenção da cava (caso seja necessário), deverá ser feito o preparo do fundo para a execução da caixa;

- Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo e, em seguida, realizar a sua concretagem;

- Sobre a laje de fundo, assentar os blocos da caixa com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento do tubo de saída, até a altura da cinta horizontal;

- Executar os reforços verticais com armadura e graute nos pontos de apoio da guia chapéu;

- Após o grauteamento vertical, executar a cinta com blocos canaletas de concreto, armadura e graute;

- Em seguida, posicionar a guia chapéu com a retroescavadeira e assentá-la com argamassa;

- Finalizar a execução da alvenaria até a altura de apoio da tampa e preencher a última fiada com argamassa;

- Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento das águas pluviais;

- Por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa com a retroescavadeira.

Controle de Qualidade:

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa como dos blocos, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e na fabricação dos pavers. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme lei de licitações.

9.1.3 Caixa de ligação e passagem

Serão executadas caixas de ligação e passagem junto a rede de drenagem pluvial para interligação das tubulações, bem como em mudanças de direção conforme indicado nos projetos executivos.

Serão executadas caixas para tubulações de concreto, conforme respectivos projetos de drenagem pluvial das vias deste processo.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões das caixas estão descritas nos detalhes do projeto executivo.

Generalidades:

Caixa de passagem é o dispositivo auxiliar implantado nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas de lobo, ligações domiciliares, mudanças de diâmetro 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.

Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

- Preparo de fundo de vala: composição utilizada para preparo do fundo da cava para a execução da caixa;

- Bloco vedação concreto 9 x 19 x 39 cm: utilizado para a execução das paredes de alvenaria da caixa;

- Argamassa para o assentamento da alvenaria, revestimento com reboco e revestimento do fundo:

- Para caixas em rede de drenagem: argamassa traço 1:3 (cimento e areia), preparo mecânico;

- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;

- Concreto fck = 20MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira: realiza a colocação das peças pré-moldadas com mais de 50kg;

- Peça retangular pré-moldada, volume de concreto acima de 100 litros: composição utilizada para execução da tampa da caixa;

- Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

Material de Aterro:

Será utilizado material classificado em 1ª categoria para reaterro, podendo ser reaproveitado material anteriormente escavado, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

Execução:

As valas para as caixas de passagem terão dimensões internas livres, no mínimo, igual à medida externa acrescida de 50 cm.

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa;

- Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo da caixa e, em seguida, realizar a sua concretagem;

- Sobre a laje de fundo, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída;

- Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento dos efluentes;

- Por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa.

Será utilizado material classificado em 1ª categoria para reaterro, podendo ser reaproveitado material anteriormente escavado.

Controle de Qualidade:

A qualidade dos materiais utilizados, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações dos blocos de concreto. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as

mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei no 8.666/93.

10 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O projeto de pavimentação da obra em questão tem como objetivo definir a seção transversal do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes, especificando valores mínimos e ou máximas das características físicas e mecânicas destes materiais.

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

A definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi calculada utilizando o IP-06/2004 “Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto”, desenvolvido pela prefeitura de São Paulo.

10.1.1 Definição do N característico

- CÁLCULO DO N CARACTERÍSTICO

Classificou-se com Via Local e Coletora, com o $N = 5 \times 10^5$.

Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente por veículo	N	N característico
			Veículo leve	Caminhão/Ônibus			
Via Local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,5	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,5	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,3	$1,40 \times 10^6$ a $3,10 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,9	$1,0 \times 10^7$ a $3,30 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,9	$3,30 \times 10^7$ a $6,70 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^6	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

10.1.2 Índice de suporte do subleito

Para o dimensionamento do pavimento da rua apresentada nesse memorial, será adotado o CBR de 6% (conforme valores recebidos de amostras de outras vias nesta região do município), a fim de atender a situação mais crítica de projeto.

10.2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO (BLOCO 16 FACES)

De acordo com o N característico da via, adotou-se o Procedimento B, conforme determina o manual IP-06/2004

“Procedimento B (PCA - Portland Cement Association): Sendo mais indicado para o dimensionamento de vias de tráfego médio a meio pesado com "N" típico entre 10^5 e $1,5 \times 10^6$ solicitações”

A espessura dos blocos do revestimento será de 6 a 10 cm em função do tráfego solicitante, conforme abaixo.

TRÁFEGO	ESPESSURA REVESTIMENTO	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N \geq 10^7$	10,0 cm	50 MPa

Para o pavimento em questão a espessura dos blocos será de 8cm.

Determinação da espessura de base puramente granular.

Com os valores de $N_{\text{TÍPICO}} = 5 \times 10^5$ e $\text{CBR}_{\text{SL}} = 6,0\%$, tem-se da Figura a seguir:

$H_{\text{BG}} = 22 \text{ cm}$

N.º de Solicitações equivalente do eixo padrão de 8,2 t (kN)	ESPESSURA DA BASE (H _{BG})										
	Valor do Índice de Suporte Califórnia do Subleito										
	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	15	20
(10 ³)	27	21	17								
2 x 10 ³	29	24	20	17							
4 x 10 ³	33	27	23	19	17						
8 x 10 ³	36	30	25	22	19						
(10 ⁴)	37	31	26	23	20						
2 x 10 ⁴	41	34	29	25	22	17					
4 x 10 ⁴	44	37	32	28	24	19					
8 x 10 ⁴	48	40	35	30	27	21	17				
(10 ⁵)	49	41	36	31	28	22	18				
2x10 ⁵	52	44	38	34	30	24	19				
4x10 ⁵	56	47	41	36	32	26	21				
8x10 ⁵	59	51	44	39	34	28	23				
(10 ⁶)	60	52	45	40	35	29	23	16			
2x10 ⁶	64	55	47	42	38	30	25	17			
4x10 ⁶	68	58	50	45	40	33	27	19			
8 x 10 ⁶	71	61	53	47	42	34	29	20			
(10 ⁷)	72	62	54	48	43	35	30	21			

Em resumo, a estrutura do pavimento será composta por:

Bloco intertravado = 8,0cm

Colchão de areia = 5,0cm

Base de brita graduada simples = 22,00cm

Subleito CBR 6,0% = 15,00 cm

Prevê-se a utilização de materiais de jazida comercial para base (brita graduada), devendo ser feito travamento com pó de pedra (além do material da caixa de empréstimo) nos locais onde houver remoção de material.

Os materiais de base, sub-base e reforço (se for o caso) deverão atender às condições:

Reforço: - CBR > CBR subleito

- Expansão ≤ 1%

Base: - CBR ≥ 80%

- Expansão ≤ 0,5%

Todos os serviços deste item deverão ser executados seguindo a sequência lógica de execução de cada etapa, os quais serão supervisionados e somente após aprovação da CONTRATANTE serão liberados individualmente de modo a dar continuidade a execução das camadas que compõem o pavimento estrutural.

10.3 MATERIAIS E MÉTODOS

10.3.1 Regularização e Compactação

Regularizar e compactar conforme cotas da planta baixa e cortes transversais e longitudinais especificados no Projeto Geométrico e de Terraplenagem.

Será utilizada a motoniveladora que espalha e nivela o solo existente. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Para finalizar, com o material dentro do teor de umidade, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista, a fim de atender as exigências de compactação.

Posterior à compactação solicita-se os ensaios do grau de compactação que deve ser apresentado pela empresa contratada, sem custo adicional ao valor final da obra.

Critério de aceitação do serviço:

- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
 - Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
 - O teor de umidade deverá estar entre $\pm 2\%$ da umidade ótima do projeto.
- Boletins de ensaio deverão ser emitidos e anexados aos seus respectivos Diários de Obra.

10.3.2 Base (material – Brita Graduada)

De acordo com a especificação da NBR 12264 e DER-SC-ES-P-02/92, a camada de base será constituída de brita graduada simples.

A camada de brita graduada simples será composta por mistura de produtos de britagem de rocha sã que ao serem enquadradas em uma faixa granulométrica

contínua, que corretamente compactada assegura a esta camada estabilidade e durabilidade.

A camada de base de brita graduada deve ser executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- Os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são devem constituir-se por fragmentos duros, limpos e duráveis. Livres do excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
- Desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51 (Agregado Graúdo – Ensaio de Abrasão Los Angeles), inferior a 50%;
- Equivalente de areia do agregado miúdo, conforme NBR 12052 (Solo ou Agregado Miúdo – Determinação do Equivalente de Areia – Método de Ensaio), superior a 55%;
- Índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10% conforme NBR 6954 (Lastro – Padrão- Determinação da forma do material);
- Perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089/94, em cinco ciclos, deve ser inferior a 20% com sulfato de sódio, e inferior a 30% com sulfato de magnésio.

A composição granulométrica da base deverá estar enquadrada dentro das especificações do DNER ME 080/94, para este tipo de material. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

Os equipamentos básicos empregados durante a execução são: Pá carregadeira; caminhão basculante; caminhão tanque irrigador de água; Motoniveladora; vibro - acabadora; rolo compactado do tipo liso vibratório; rolo compactado pneumático de pressão regulável; compactadores portáteis manuais ou mecânicos (eventuais); duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0m de comprimento; ferramentas manuais diversas.

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades do projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com vibro - acabadora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A espessura da camada individual acabada deve ser de 0,22 m. Não sendo permitida a execução de camadas de base de brita graduada em dias de chuva.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para o eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para a borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparentemente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182 (Solo ensaio de Compactação) na energia modificada.

A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica.

A camada de base será medida por metro cúbico do material compactado na pista dentro das dimensões do projeto.

Durante o controle geométrico não será permitido os seguintes fatores:

Para as larguras as tolerâncias individuais são de + ou - 10cm

Para as espessuras as tolerâncias individuais são de + ou - 2cm

Na verificação do desempenho longitudinal da superfície contida entre duas estacas (20 metros) não será permitida flecha superior a 1,5cm.

No resultado final a camada média executada deverá ser igual à espessura projetada.

No caso da espessura média executada for inferior ao projeto a diferença deve ser acrescida à camada de revestimento sem nenhum ônus para o órgão contratante.

No caso da espessura média executada for superior no projeto a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

Para o controle da execução serão necessários os seguintes ensaios:

a) determinação do teor de umidade pelo método expedito da frigideira a cada 250 m² de pista, imediatamente antes da compactação; se o desvio da umidade em relação à umidade ótima for de no máximo de -2,0 % a +1,0 % pontos percentuais em relação ótima de compactação, o material pode ser liberado para compactação;

b) granulometria de amostras obtidas na pista durante o espalhamento, conforme NBR NM 248(Agregados – Determinação da Composição Granulométrica), sendo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho, com intervalo mínimo de 4 horas entre as amostragens, e sempre que ocorrerem indícios de variação da granulometria da mistura;

c) ensaio de compactação na energia modificada, conforme NBR 7182(Solo – Ensaio de Compactação), de amostras coletadas na pista, sendo 1 ensaio sempre que a curva granulométrica da mistura se encontrar fora da faixa de trabalho;

d) determinação da umidade e da massa específica aparente seca in situ, conforme NBR 7185(Determinação da Massa específica aparente in situ, com emprego de frasco de areia), e o respectivo do grau de compactação, imediatamente após a conclusão da camada, a cada 250 m², em pontos que sempre obedeçam à ordem: borda direita, eixo, borda esquerda, eixo, borda direita etc.; a determinação nas bordas deve ser feita a 60 cm delas. O grau de compactação deve ser obtido em relação aos valores obtidos no material apresentado pela empresa referente ao controle de produção da brita graduada, onde deve estar determinado a densidade seca máxima, conforme a NBR 7182 e o CBR e a expansão, conforme NBR 9895; excetuam-se os casos em que a curva granulométrica do material se encontrar fora da faixa de trabalho, quando se deve obter o grau de compactação em relação aos valores obtidos na alínea c deste item;

e) devem ser registrados os locais de aplicação da mistura, sempre associados às datas de produção, mediante controle de carga e descarga realizada pelos caminhões acompanhados dos respectivos ensaios de controle tecnológico.

10.3.3 Camada de Assentamento

Sobre o greide preparado será lançada uma camada de areia para assentamento, com espessura de 5,0cm. Sobre o colchão de areia serão assentados os blocos intertravados de 16 faces, obedecendo à declividade estabelecida pelo projeto, no caso de - 3,0%, em duas rampas opostas. A areia deverá ser limpa e sem material argiloso, deverá ser esparramada regularmente pela camada de brita na espessura correta.

10.3.4 Pavimentação em bloco intertravado de concreto 35 MPa

Os blocos de concreto serão do tipo intertravado com 16 faces, espessura de 8 cm e uma resistência à compressão de 35 Mpa aos 28 dias. As peças pré-moldadas terão que ser perfeitas de tal modo que depois de assentadas, a distância média entre elas seja de 2 a 3 mm, nunca superior a 5 mm. Deverá ser mantido um espaçamento uniforme entre as peças para preenchimento com areia fina.

Deverá ser passada placa vibratória sobre as peças para corrigir possíveis irregularidades do piso, caso alguma peça apresente qualquer defeito, ou ocorra o afundamento de peça, estas deverão ser substituídas. Em seguida deverá ser espalhado areia fina para selar as juntas, para facilitar a penetração a areia precisa estar bem seca. Deverá ser utilizado vassourão ou rodo para espalhamento de areia sobre as peças.

Após passar novamente a placa vibratória, intercalando uma passada sobre a outra.

10.3.5 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. Os seguintes procedimentos devem ser observados na execução da fresagem do pavimento:

a) Devem ser implantadas as sinalizações de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) Deve ser proibido o tráfego desnecessário dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) As áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, e localizadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carregados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

d) Todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, deverão ser recolhidos em recipientes adequado e dado a destinação apropriada;

e) Caso o material fresado não venha a ser utilizado na execução de novos serviços e venha a ser estocado, deve-se nivelar o terreno do estoque, de modo permitir a drenagem conveniente da área e a retirada do material fresado quando necessário.

f) É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

Carlos Alexandre Schneider
Engenheiro Civil
CREA/SC 165.857-0