MPB Engenharia

Estudos e Projetos de Melhorias da Infraestrutura Viária

SANTO AMARO DA IMPERATRIZ - SC

RELATÓRIO DO PROJETO DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO, SINALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE FAIXA ELEVADA NO BAIRRO CALEMBA

VOLUME 01

Fevereiro/2022

MPB Engenharia	RELATÓRIO	N°	RL-22002-TR-PEE-ROD-004-0
	Empreendimento	**Estudos e Projetos de Recapeamento Asfáltico, Sinalização e Implantação de Faixa elevada no Bairro Calemba**	
	Usuário	**Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz/SC**	
	Volume 01: Projeto Executivo		

ÍNDICE DE REVISÕES	
Rev.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	**EMISSÃO ORIGINAL**

	ORIGINAL	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA DA EXEC.	08/02/2022								
EXECUÇÃO:	VJP								
VERIFICAÇÃO	P. Aragão								
APROVAÇÃO:	Prefeitura								

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO **5**

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR **6**

3. IDENTIFICAÇÃO DO CONSULTOR **6**

4. LOCALIZAÇÃO **7**

5. MAPA DE SITUAÇÃO **8**

6. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS **8**

6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS. 8

6.2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS. 8

6.3. EIXO DA ESTRADA. 9

7. SOLUÇÃO PROPOSTA **10**

7.1. PROJETO GEOMÉTRICO 10

7.1.1. INTRODUÇÃO 10

7.1.2. INSTRUÇÕES PRELIMINARES 10

7.2. REALOCAÇÃO DO POSTE DE ALTA TENSÃO 11

7.3. ELEVADO DO CRUZAMENTO DA RUA PRESIDENTE CASTELO BRANCO COM A RUA SANTA CRUZ 11

7.3.1. SEGURANÇA NA OBRA 12

7.3.2. EQUIPAMENTOS 12

7.3.3. SEÇÃO TIPO Etapas de construção 13

7.3.4. Sinalização 22

7.4. RECAPEAMENTO ASFALTICO DA RUA SANTA CRUZ 23

7.4.1. Fresagem a frio. 24

7.4.2. Recapeamento Asfáltico tipo CBUQ. 25

7.4.3. Sinalização Horizontal. 31

7.4.4. Sinalização Vertical. 33

8. DIMENSÕES E QUANTIFICAÇÕES **35**

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **36**

10. ANEXO **38**

10.1. PROJETO PLANIALTIMÉTRICO 38

10.2. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO 39

10.3. ORÇAMENTO 39

Índice de Figuras

Figura 1 Vista cruzamento da rua Pres. Castelo Branco com rua Santa Cruz. 7
Figura 2 Mapa de situação. 8
Figura 3 Planta de eixo da Rua Santa Cruz. 9
Figura 4 Realocação do poste de alta tensão. 11
Figura 5 Equipamento de segurança. 12
Figura 6 Equipamento de segurança individual. 12
Figura 7 **Área do elevado.** 13
Figura 8 **secção típica projetada.** 14
Figura 9 **espalhamento da bica corrida.** **Figura 10 compactação da bica corrida.** 14
Figura 11 **Camada de assentamento.** **Figura 12 Preenchimento de vazios.** 16
Figura 13 **seção típica.** 17
Figura 14 **Assentamento da primeira fiada.** 17
Figura 14 **Assentamento dos blocos com separadores.** 18
Figura 16 **Alinhamento das juntas.** **Figura 17 Frente de serviço** 18
Figura 18 **Gabarito de instalação** **Figura 19 Assentamento dos blocos** 19
Figura 20 **Corte do bloco no piso** 20
Figura 21 **Compactação do piso** 21
Figura 22 **Retirada de blocos danificados com colher de pedreiro** 21
Figura 23 **Espalhando areia** **Figura 24 Retirada do excesso** 22
Figura 25 **Selagem das juntas** 22
Figura 26 **Sinalização do elevado.** 23
Figura 27 **Perda de capa original** **Figura 28 Perda de agregado** 23
Figura 29 **Fresagem da camada asfáltica** 25
Figura 30 **Limpesa manual** 26
Figura 31 **Pintura de ligação** 27
Figura 32 **Recapeamento** 29

Figura 33 **Perfil tipico do recapeamento**..... 31
Figura 34 **Sinalização da Rua Santa Cruz.**..... 35

1. APRESENTAÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar o **Volume 1: Recapeamento Asfáltico, Sinalização e Implantação de Faixa elevada no Bairro Calemba com extensão de 673,00 m**, referente ao Contrato, assinado entre a Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz e a empresa MPB Engenharia para a Elaboração dos Estudos e Projetos de Melhorias da Infraestrutura Viária.

O relatório contém a descrição dos estudos realizados, memorial descritivo (características técnicas) da via, quantidades de serviços e notas de serviço. As plantas do projeto são apresentadas em caderno separado, abaixo identificado.

Volume 1: Recapeamento Asfáltico, Sinalização e Implantação de Faixa elevada no Bairro Calemba

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome ou razão social: Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz/SC

Número do CNPJ/MF: 82.892.324/0001-46

Endereço: Praça Governador Ivo Silveira, 306.

Telefone: (48) 32454332

Representante Legal: Sr. Ricardo Lauro da Costa – Prefeito Municipal

Fiscal do Contrato: Eng. Anderson Hoffmann

Telefone de contato:48 - 988415654

e-mail: hoffmannengenhari2016@gmail.com

Telefone de contato: 9 99811765

e-mail: adriano@santoamaro.sc.gov.br

3. IDENTIFICAÇÃO DO CONSULTOR

Nome ou razão social: MPB Engenharia

Número do CNPJ: 78.221.066/0001-07

Endereço Comercial: Rua Felipe Schmidt, 649; 13º andar – Centro Executivo Torre da Colina. CEP: 88010-001 – Florianópolis/ SC

Telefone e fax: (48) 3225-3682.

Representante legal: Paulo José Aragão

Pessoa de contato: Paulo José Aragão (48) 3225-3682

4. LOCALIZAÇÃO

Figura 1 Vista cruzamento da rua Pres. Castelo Branco com rua Santa Cruz.

Fonte: Google Earth

5. MAPA DE SITUAÇÃO

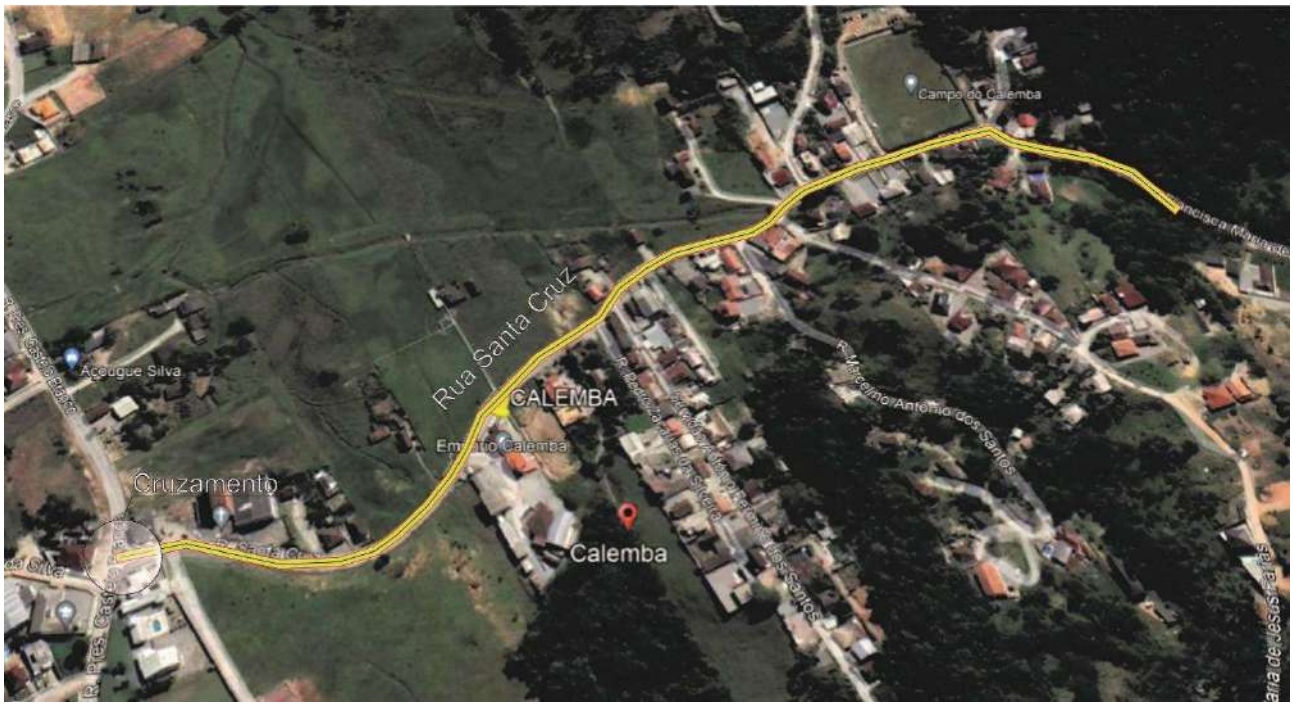

Figura 2 Mapa de situação.

Fonte: Google Earth

6. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

Os estudos topográficos para elaboração deste projeto, foram desenvolvidos com base nas normas do DNIT com auxílio do programa Sistema TopoGRAPH98.

6.2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS.

Os estudos topográficos compreenderam o levantamento da poligonal do empreendimento, considerando a locação da estrada atual.

Efetuou-se o cadastramento das casas, cercas, postes. Foram levantados os bueiros existentes, os pontos de saída de drenagem (saídas e descidas d'água).

O levantamento topográfico foi georreferenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro, no Datum SIRGAS2000 em coordenadas plano-retangulares e fez uso de equipamentos de precisão - GPS - Global Positioning System – GPS Geodésico de alta precisão de 1cm e Estação Total de precisão linear de 2mm.

Os estudos topográficos são apresentados em arquivo planialtimétrico dos levantamentos e produzidas Plantas do Levantamento Topográfico na Escala de 1:1.000, desenhadas em Tamanho A1, as quais, são também apresentadas em PDF e em arquivos digitais. Todo o estudo topográfico observou as Normas para levantamentos topográficos – NBR 13.133.

6.3. EIXO DA ESTRADA.

A definição do eixo foi desenvolvida por computação gráfica tendo como referência os levantamentos e estudo de campo. Após esta definição a locação deste eixo foi confirmada em campo. Após, foram feitas as devidas amarrações dos pontos que estão indicadas no projeto de execução.

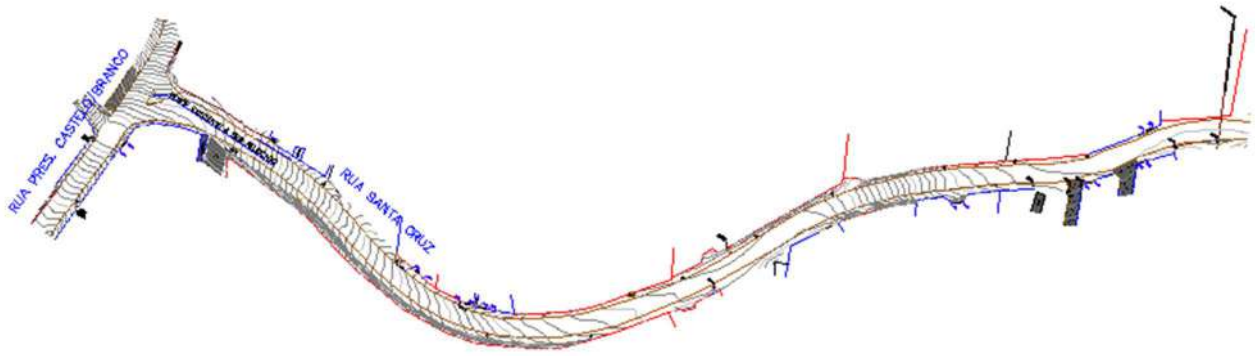

Figura 3 Planta de eixo da Rua Santa Cruz.

7. SOLUÇÃO PROPOSTA

7.1. PROJETO GEOMÉTRICO

7.1.1. INTRODUÇÃO

O projeto consiste na realocação do poste de alta tensão, Elevado em Paver no Cruzamento da Rua Presidente Castelo Branco com a Rua Santa Cruz e Recapeamento asfáltico na Rua Santa Cruz, num extensão de 1,0 Km. Definiu-se a secção transversal do pavimento, em tangente e em curva, suas espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes e especificando valores mínimos e/ou máximos das características físicas e mecânicas desses materiais, processos construtivos,controles de qualidade e outros.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao usuário que irá trafegar pela rodovia;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais;
- Ser impermeável, evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-lo;
- Melhorar a qualidade de vida da população nativa;
- Melhorar a qualidade do sistema viário público.

7.1.2. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

A pavimentação do Elevado do Cruzamento da Rua Pres. Castelo Branco com a Rua Santa Cruz, será executada nos trecho determinados no projeto, com Blocos de concreto tipo Pavers, espessura de 8cm e resistência característica a compressão **(Fck) igual ou maior que 35MPa.**

Os Pavers só serão aceitos, assim como as medições serão levantadas, com a apresentação do laudo de ensaios de compressão segundo a NBR-9780. O projeto de recapeamento asfáltico, será utilizado Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura mínima de 4,0 cm “frio”.

7.2. REALOCAÇÃO DO POSTE DE ALTA TENSÃO

Atualmente no Cruzamento da Rua Presidente Castelo Branco com a Rua Santa Cruz no Bairro Calemba, esta locado um poste de alta tensão no meio do cruzamento, com isso dificulta a manobra de caminhões que nele circulam. Para evitar constantes transtornos e acidentes, que por vez podem ser fatal. Pensando nisso a Prefeitura Municipal de Santo Amaro, juntamente com a consultora, decidiram realocar este poste, que ficará as margens esquerdas da Rua Santa Cruz, conforme mostra figura 4 e projeto em anexo. Este deslocamento ficará a cargo da Celesc "Centrais Elétrica de Santa Catarina" devidamente fiscalizada pela Prefeitura Municipal.

Figura 4 Realocação do poste de alta tensão.

7.3. ELEVADO DO CRUZAMENTO DA RUA PRESIDENTE CASTELO BRANCO COM A RUA SANTA CRUZ

Conforme relatado no item 7.2, alem do deslocamento do poste, será executado Elevado (lombada) em Paver para desaceleração dos veiculos que transitam no cruzamento.

7.3.1. SEGURANÇA NA OBRA

Como o fluxo nesse cruzamento é intenso, deverá ser executado em etapas a cada meia pista. A segurança tem que estar sempre presente no canteiro de obra. É necessário tomar cuidado, ter atenção e organização. Devem ser utilizados equipamentos de segurança coletiva e a obra deve ser sinalizada. O trecho do elevado que será executado deve ser sinalizado com redes de proteção, cones, bandeirolas, cavaletes ou fitas.

Figura 5 Equipamento de segurança.

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

É obrigatório o uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs): botas, capacetes, luvas, protetores de ouvido, óculos, máscaras e joelheiras. Além de obrigatórios por lei, estes equipamentos garantem a segurança do operário.

Figura 6 Equipamento de segurança individual.

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

7.3.2. EQUIPAMENTOS

Os principais equipamentos utilizados são:

Fios de nylon, Marretas de borracha, Vassouras, Rodos de madeira, Equipamentos para corte dos blocos, Trenas, Nível de água (mangueira), Colher de pedreiro, Estaca, Lápis, Pás e enxadas, Placas vibratórias, Carrinhos para transporte de blocos e areia, Guias de madeira ou tubos metálicos, (gabarito da espessura da camada de areia), Réguas metálicas ou de madeira desempenada (para arrasar a camada de areia).

7.3.3. SEÇÃO TIPO Etapas de construção

Subleito: Como se trata de elevado sobre asfalto existente, e o mesmo está em boas condições de tráfego, com estruturas sólidas e sem deformações, a camada asfalta funcionará como sub leito.

Figura 7 Área do elevado.

Contenções laterais: O pavimento deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos. O confinamento é parte fundamental do pavimento intertravado. Esta contenção deverá ser de concreto armado moldado in-loco, devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

A condição ideal é que o confinamento seja de parede vertical, no contato com os blocos intertravados, de concreto de resistência característica à compressão simples, medida aos 28 dias de idade, igual ou superior a 25 MPa. Deve estar firme, sem que corra o risco de desalinhamento, e com altura suficiente para que penetre na camada de base.

Drenagem da base: O elevado será construido sobre asfalto impermeável, será projetado dreno em pvc espaçados a cada 2,00m ao longo da contenção lateral, para eliminar água de per colação durante precipitação pluvial, conforme figura 8.

Figura 8 secção típica projetada.

Base: Constituída de material granular tipo bica corrida com espessura mínima de 15 cm. A camada deve ser compactada sobre o asfalto existente. A base só deve ser executada depois de executados o confinamento e a drenagem do piso.

A superfície da camada de base deve ficar a mais fechada possível, ou seja, com o mínimo de vazios, para que não se perca muita areia da camada de assentamento das peças de concreto.

Figura 9 espalhamento da bica corrida.

Figura 10 compactação da bica corrida.

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

Camada de assentamento: Camada composta por material granular tipo areia media grossa com espessura de mais ou menos 2 a 3 cm, que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto. A areia de assentamento nunca deve ser usada para corrigir falhas na superfície da camada de base. A melhor condição é que a areia não esteja nem seca nem saturada. Para se obter o teor de humidade desejado, recomenda-se que a areia, no pátio de estocagem do canteiro, esteja sempre coberta.

É importante que a espessura da areia de assentamento seja uniforme e constante, não devendo variar simplesmente para compensar irregularidades grosseiras no acabamento superficial da camada de base.

Na realidade, é por essa razão que normalmente se dá ênfase à obtenção de um acabamento plano e fechado da base.

A camada de areia deve ser nivelada manualmente por meio de uma régua niveladora (sarrafo) correndo sobre mestras (ou guias), de madeira ou alumínio, colocadas paralelas e assentadas sobre a base nivelada e compactada. Do lado de fora, dois auxiliares passarão lentamente a régua sobre as mestras, uma ou duas vezes, em movimentos de vaivém.

Como a espessura da areia, após a compactação das peças de concreto, deve ser uniforme e situar-se entre 2 cm e 3 cm, é necessário um pequeno acréscimo na espessura inicial da camada de areia espalhada entre as mestras. Normalmente, a espessura final desejada é alcançada usando-se mestras com 4 cm de altura, o que proporciona a obtenção de um colchão solto com a mesma espessura (antes da colocação dos blocos).

Uma vez espalhada, a areia não deve ser deixada no local durante a noite ou por períodos prolongados aguardando a colocação dos blocos. Por isso, deve-se lançar apenas a quantidade suficiente para cumprir a jornada de trabalho prevista para o assentamento dos blocos.

A espessura da camada de areia tem que ser a mesma em toda a área, para evitar que o pavimento fique ondulado depois de compactado. Por isso, é importante que a superfície da base esteja plana, sem buracos e sem calombos.

A areia deve ser jogada seca, limpa e solta (sem compactar) entre as guias de aço ou de madeira e depois ser sarrafeada com a régua que corre sobre as guias.

Os vazios formados na retirada das mestras devem ser preenchidos com areia solta e rasados cuidadosamente com uma desempenadeira, evitando prejudicar as áreas vizinhas já prontas.

Não pise na areia depois de pronta. Caso ocorra algum dano, conserte antes de colocar os blocos. A superfície rasada da areia deve ficar lisa e completa. Em caso de ser danificada antes do assentamento dos blocos (por pessoas, animais, veículos etc.), a área defeituosa deve ser solta com um rastelo e sarrafeada novamente com uma régua menor, desempenadeira ou colher de pedreiro.

Figura 11 Camada de assentamento. **Figura 12 Preenchimento de vazios.**

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

Camada de revestimento: Camada composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas.

Os pavimentos intertravados têm a estrutura típica mostrada no desenho.

Figura 13 seção típica.

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

Passos para camada de revestimento :

- Assentar os blocos de concreto
- Ajustes
- Compactação inicial
- Espalhamento de areia de selagem
- Compactação final
- Limpeza
- Abertura ao tráfego

Primeira fiada : É recomendável que antes de começar o serviço seja construído um pequeno trecho de blocos de concreto, soltos e sem compactar, para verificar se o que foi desenhado está de acordo com as medidas do que se tem na obra.

Figura 14 Assentamento da primeira fiada.

Marcação da obra: A marcação da primeira fiada é a mais importante e deve ser feita com cuidado. É dela que sai todo o alinhamento do restante do pavimento. Fios guias devem acompanhar a frente de serviço, indicando o alinhamento dos blocos, tanto na largura como no comprimento da área.

Colocação dos blocos: Assente a primeira fiada de acordo com o arranjo estabelecido no projeto (espinha-de-peixe). A colocação dos blocos é uma das atividades mais importantes de toda a construção do pavimento, pois é responsável, em grande parte, por sua qualidade final. Dela dependerão níveis, alinhamentos do padrão de assentamento, regularidade da superfície, largura das juntas etc., que são fundamentais para o bom acabamento e a durabilidade do pavimento. Como é uma atividade manual, da qual participam muitas pessoas, é importante ter dela um controle rigoroso.

As juntas entre os blocos têm que ter 3 mm em média (mínimo 2,5 mm e máximo 4 mm). Alguns blocos têm separadores com a medida certa das juntas. Os blocos não devem ficar excessivamente juntos, ou seja, com as juntas muito fechadas.

Figura 15 Assentamento dos blocos com separadores.

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

Fios guias dão os alinhamentos no avanço da obra, que pode ter mais de um assentador trabalhando ao mesmo tempo.

Figura 16 Alinhamento das juntas.

Figura 17 Frente de serviço

Fonte: Manual de Pavimentação, associação Brasileira de cimento Portland

Tipos de assentamento: Cada padrão de assentamento deve obedecer a uma determinada sequência de montagem dos blocos, de modo a atingir o máximo rendimento. Esta sequência deve permitir o trabalho simultâneo de mais de um colocador, deslocando-se lateralmente. Para conseguir a necessária coordenação, deve-se iniciar a colocação de uma maneira bem definida, a qual varia de acordo com o padrão de posicionamento e com o alinhamento escolhido. Convém fazer inicialmente um teste de 2 a 3 m para corrigir o alinhamento e memorizar a sequência. O Padrão desse projeto deverá ser do tipo espinha de peixe, que mais indicado ao tráfego de veiculo.

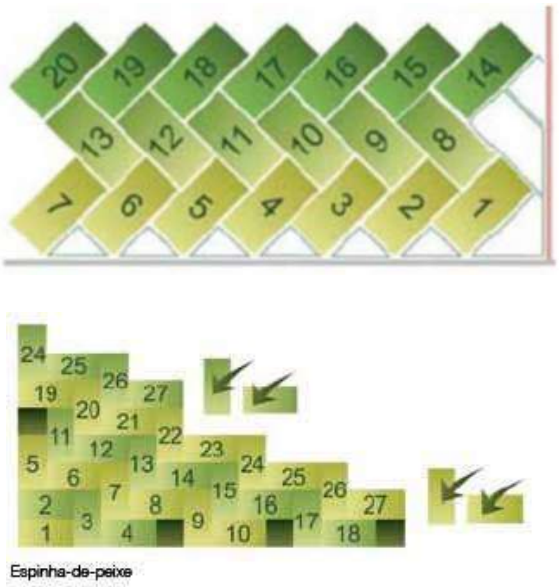

Figura 18 Gabarito de instalação

Figura 19 Assentamento dos blocos

Ajustes e arremates: Uma vez assentados todos os blocos que caibam inteiros na área a pavimentar, é necessário fazer ajustes e acabamentos nos espaços que ficaram vazios junto dos confinamentos externo e interno. Não devem ser usados pedaços de blocos com menos de ¼ do seu tamanho original; nessas situações, o acabamento deve ser feito com argamassa seca (1 parte de cimento para 4 de areia), protegendo-se os blocos vizinhos com papel grosso e fazendo-se, com uma colher de pedreiro, as juntas que existiriam caso se usassem peças de concreto, inclusive aquelas junto ao confinamento. Os blocos já assentados são cortados. Depois do corte feito, retiram-se os blocos ou pedaços de blocos que não serão usados e colocam-se no lugar os blocos ou peças de acabamento definidos no projeto (concreto, por exemplo).

Figura 20 Corte do bloco no piso

Compactação inicial: A compactação é feita com placas vibratórias e em duas etapas: compactação inicial e compactação final.

Colocados todos os blocos e feitos todos os ajustes e acabamentos, faz-se a primeira compactação do pavimento, antes do lançamento da areia para preenchimento das juntas entre os blocos. A compactação inicial tem como funções:

• Nivelar a superfície da camada de blocos de concreto.

• Iniciar a compactação da camada de areia de assentamento.

• Fazer com que a areia preencha parcialmente as juntas, de baixo para cima, dando-lhes um primeiro estágio de travamento.

A compactação deve ser feita em toda a área pavimentada, com placas vibratórias; deve-se dar pelo menos duas passadas, em diferentes direções, percorrendo toda a área em uma direção (longitudinal, por exemplo) antes de percorrer a outra (transversal), tendo o cuidado de sempre ocorrer o recobrimento do percurso anterior, para evitar a formação de degraus. Cada passada tem que ter um cobrimento de, pelo menos, 20 cm sobre a passada anterior. Deve-se parar a compactação a, pelo menos, 1,5 metro da frente de serviço.

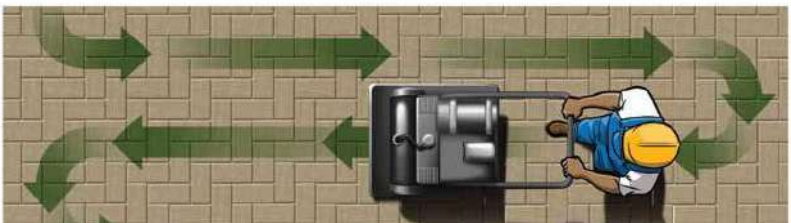

Figura 21 Compactação do piso

Retirada de blocos danificados: Ao término dos serviços de compactação inicial devem ser substituídos por blocos inteiros os blocos que eventualmente tenham se partido ou danificado e corrigidas eventuais falhas.

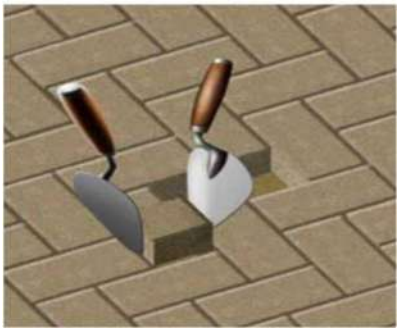

Figura 22 Retirada de blocos danificados com colher de pedreiro

Selagem das juntas: Depois de fazer a compactação inicial e substituir os blocos

danificados, uma camada de areia fina como a utilizada para fazer argamassa de acabamento é espalhada e varrida sobre o pavimento, de maneira que os grãos penetrem nas juntas. Não se deve adicionar cimento ou cal. Faz-se então a compactação final.

A selagem das juntas (seu preenchimento com areia) é necessária para o bom funcionamento do pavimento. Por isso, é importante empregar o material adequado e executar a selagem o melhor possível, simultaneamente com a compactação final do pavimento. Se as juntas estiverem mal seladas, os blocos de concreto ficarão soltos, o pavimento perderá intertravamento e se deteriorará rapidamente. Espalhe a areia sem deixar formar montes. A areia para preenchimento das juntas deve ser espalhada sobre os

blocos de concreto, formando uma camada de espessura delgada e uniforme, capaz de cobrir toda a área pavimentada; deve-se evitar a formação de montes.

Figura 23 Espalhando areia

Figura 24 Retirada do excesso

Selagem das juntas: A areia é então varrida o quanto for necessário para que penetre nas juntas. A varrição pode ser alternada com a compactação final do pavimento

ou simultaneamente com ela. Após a compactação final deve-se fazer uma inspeção para verificar se realmente todas as juntas estão completamente preenchidas com areia e não apenas sua porção superior. Se for esse o caso, deve-se repetir a operação de espalhamento de areia e compactação.

Figura 25 Selagem das juntas

Compactação final: A compactação final é feita da mesma maneira e com os mesmos equipamentos da compactação inicial.

7.3.4. Sinalização

O elevado deverá ter todas as sinalizações, conforme legislação e Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN e Manual de sinalização Rodoviária do DNIT.

As sinalização estará devidamente detalhado em planta em anexo e na figura 26.

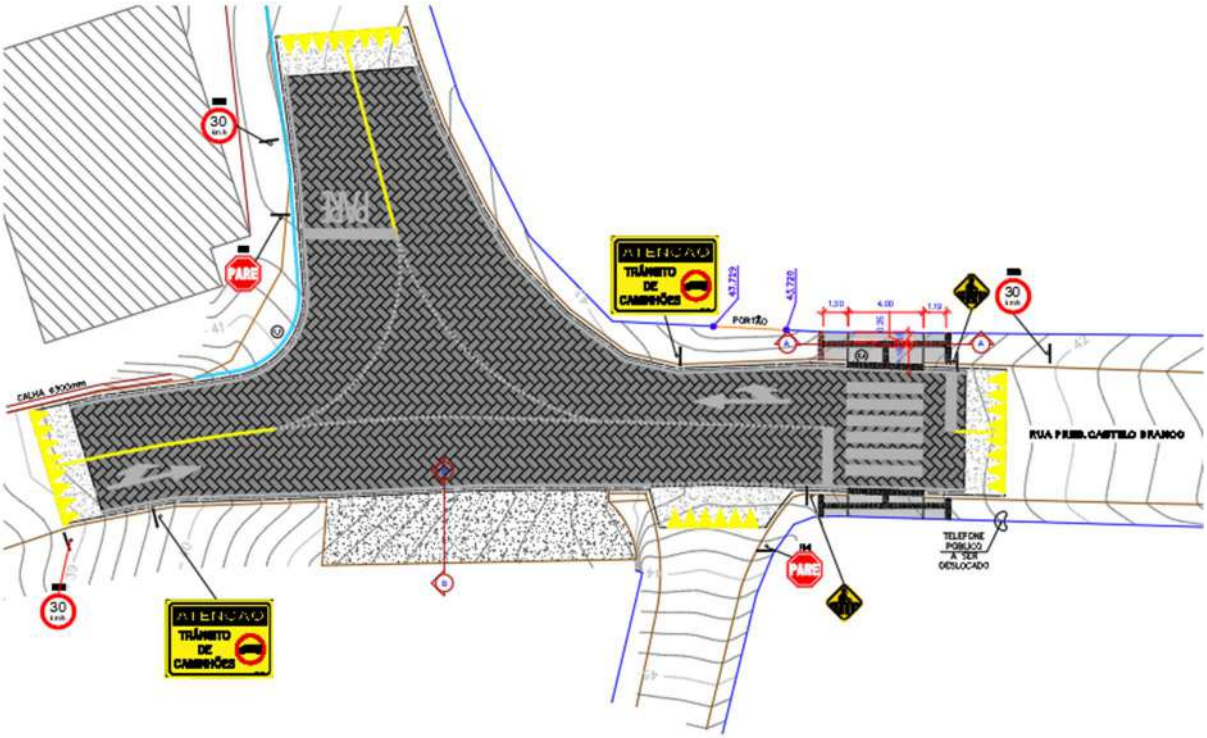

Figura 26 Sinalização do elevado.

7.4. RECAPEAMENTO ASFALTICO DA RUA SANTA CRUZ

A rua Santa cruz é uma via importante do bairro Calemba, com circulação constante de veículos de carga. Esta via tem necessidade de manutenção, que se encontra em mau estado de conservação, com trechos com degradação de camada por desgaste, com deslocamento e perda de agregados, fendas onde ocorrem subidas de finos, perda da capa original, panelas,trincas por reflexão, etc.

Figura 27 Perda de capa original

Figura 28 Perda de agregado

7.4.1. Fresagem a frio.

A remoção por fresagem é recomendada previamente à execução de camadas de recapeamento quando há necessidade de redução da energia de propagação de trincas existentes no revestimento antigo, retardando a sua reflexão nas novas camadas.

Cabe destacar que o serviço de fresagem será necessário devido à necessidade de recuperação do capeamento existente que se apresenta com danificações e deformações plásticas em diversos trechos, somente será feito este serviços nos trechos pontuais em que a camada asfáltica tiver danificada. O serviço consistirá no corte de camadas ou desbaste nos trechos do pavimento com o emprego de equipamentos mecânicos (fresadora). Deverá haver a remoção seletiva do revestimento, sendo o mesmo reaproveitado na própria obra (reciclagem).

Especificações técnicas : A fresagem a ser executada será “tipo padrão”, com aproximadamente 15 mm entre os dentes de corte.

As máquinas e equipamentos para a fresagem devem ser específicos e estarem em boas condições de uso, para execução dos serviços. A máquina fresadora deverá ser de eixo rotacional vertical.

Condições para execução dos serviços: Preliminarmente a execução dos serviços, as áreas de interferência deverão estar devidamente sinalizadas e o transito

impedido; O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia da marcação das áreas a serem fresadas. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva; A fresagem pode ser a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos. Neste caso a área fresada não deve permanecer por mais de 3,0 (três) dias sem o devido recobrimento; A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.

Execução dos serviços: A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo

projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.

No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.

Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora.

 Os locais de bota-fora serão determinados pela contratante (Prefeitura Municipal), porém para este caso recomenda-se a reciclagem do material, neste caso, o local de estocagem deverá ser previamente aprovado pelo comitê fiscalizador. A área delimitada que sofrerá intervenção da fresagem deve ser limpa, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de água, para finalizar a limpeza.

 Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

Figura 29 Fresagem da camada asfáltica

7.4.2. Recapeamento Asfáltico tipo CBUQ.

Contemplam os serviços necessários para execução do recapeamento Asfáltico previstos na rua Santa Cruz. O revestimento a ser executado será do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), com espessura mínima de 4,0 cm “frio”. Numa extensão de 1,0 km, largura média de 6,17m , área de 6.170,00 m2.

Limpeza da superfície: Antes dos serviços de recapeamento, deverá ser realizada a limpeza superficial da superfície existente. A empresa contratada deverá proceder com a varrição manual, caso seja necessário, a contratante (Prefeitura Municipal) executará a lavagem das superfícies, utilizando caminhões pipa. Cabe salientar que os serviços descritos neste item, contemplarão toda superfície ao longo da rua Santa Cruz. Os serviços de varrição deverão ser de boa qualidade, não serão admitidos vestígios de materiais sólidos ou graxos, que ao termino deverá passar por aprovação do comitê fiscalizador.

Fonte: Manual de Pavimentação asfáltica.

Condições para execução dos serviços:

- Preliminarmente a execução dos serviços, as áreas de interferência deverão estar devidamente sinalizadas e o transito impedido;

- Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva;

- As superfícies limpas não deverão ser liberadas ao transito, em momento algum, sendo as etapas subjacentes (imprimações) executadas imediatamente aos serviços de limpeza.

Imprimação betuminosa ligante: Consiste na aplicação de ligante asfáltico subjacente à superfície imprimada, de modo a promover condições de aderência entre o revestimento existente e o revestimento a ser executado.

Deverá ser empregado o ligante do tipo RR-1C, como pintura de ligação, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

Deverá ser utilizada uma taxa de ampliação de emulsão diluída, na proporção de 1:1, na ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m²

Figura 31 Pintura de ligação

Fonte: Manual de Pavimentação asfáltica.

Condições para execução dos serviços:

- Antes da execução dos serviços, a área deve ser isolada e devidamente sinalizada, visando à segurança do tráfego no segmento do leito carroçável;
- A imprimação betuminosa impermeabilizante deverá estar finalizada e visivelmente em condições de receber a camada subjacente de ligação.

A água a ser utilizada para emulsão deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleos e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. Deve ser empregada na quantidade necessária para promover a consistência adequada, na ordem de 1:1.

 O ligante asfáltico não deverá ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10ºC, ou em dias de chuva, quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer tipo de umidade.

 Todo o carregamento de asfalto diluído que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço,

se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias;

 Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva; É de responsabilidade da empresa contratada a proteção dos serviços e materiais contra as ações destrutivas das águas pluviais, do tráfego e outros que possam danificá-los.

Execução dos serviços:

 Aplicar-se-á o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade (taxa) recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a

temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos "Saybolt-Furol";

 Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura;

 A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" da emulsão diluída é de +/- 0,2 l/m²;

 Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego;

 A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o inicio e o termino da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais

devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

Capa de Rolamento tipo CBUQ:

Consiste na aplicação do revestimento a ser executado nas áreas do investimento, de forma a melhor as condições de rolamento, conforto e segurança aos usuários.

Figura 32 Recapeamento

Fonte: Manual de Pavimentação asfáltica.

Conforme o projeto de recapeamento asfáltico, será utilizado Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura mínima de 4,0 cm “frio”. O mesmo será assentado sobrejacente ao revestimento existente e, ou recuperado. Será utilizado o cimento asfáltico tipo, CAP-50/70.

O Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) é obtido pela destilação do petróleo e apresenta qualidades e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

Condições para execução dos serviços:

 Antes da execução dos serviços, as áreas devem ser isoladas e devidamente sinalizadas, visando à segurança do tráfego no segmento do leito carroçável;

 Não será permitida a execução dos serviços, em dias de chuva;

 O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10ºC;

 Todo carregamento que chegar à obra deve apresentar, por parte da empresa contratada, certificado de resultados de análises dos ensaios de caracterização exigidos pela Norma DNIT 145/2012-ES.

 É de responsabilidade da empresa contratada a proteção dos serviços e materiais contra as ações destrutivas das águas pluviais, do trafego e outros que possam danificá-los.

Execução dos serviços:

 A empresa contratada deverá levar em consideração os dispositivos da Norma DNIT 031/2006, quanto à execução de capa de rolamento com concreto usinado a quente (CBUQ);

Logo após a imprimação ligante, deverá ser lançada a mistura asfáltica. Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação, a cargo da empresa contratada;

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deverá ser aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, “Saybolt-Furol”, DNERME 004, indicando-se preferencialmente a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C;

 Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C;

 O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados a cima (caminhão basculante) quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser

coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura;

 A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado acima. Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a

rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar;

 A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo

15 deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada;

 Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser humedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura;

 Os revestimentos recém–acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

As camadas que compõe o projeto de recapeamento, será apresentada em projeto de pavimentação e figura 33.

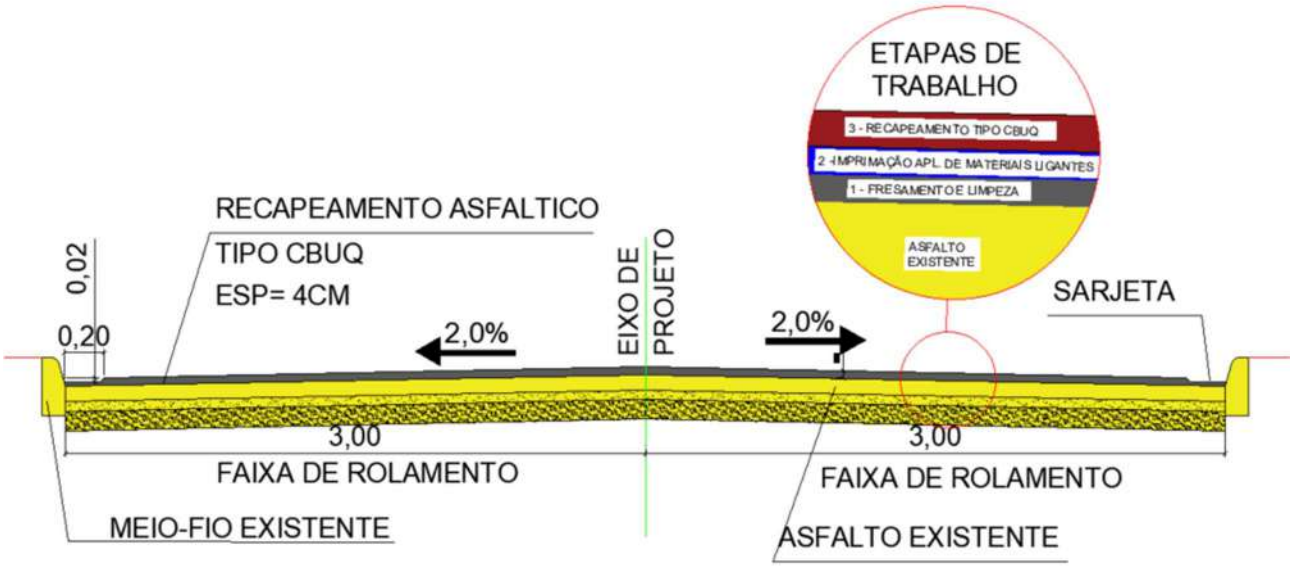

Figura 33 Perfil tipico do recapeamento

7.4.3. Sinalização Horizontal.

Define-se a sinalização viária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento, em acordo com um projeto desenvolvido para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções: Ordenar e canalizar o fluxo de veículos; orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via; complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical de advertência, regulamentação e indicativa; transmitir mensagens claras e simples; além de atender a real necessidade para os transeuntes.

Apesar de sua durabilidade ser comprometida pela ação das condições climáticas e do desgaste provocado pelo tráfego (em especial neste acesso que haverá muito tração e frenagem), a sinalização horizontal deve sempre ser preservada devido a importância de transmitir informações e advertências aos motoristas, sem que estes desviem sua atenção da via.

Outro aspecto de extrema importância a ser ressaltado é a função orientadora da sinalização horizontal para o tráfego noturno, fornecendo aos usuários a delimitação das faixas de rolamento, sem as quais se torna difícil visualizar a própria pista da via, razão pela qual os segmentos jamais devem ser liberados ao tráfego sem que tenha sido implementada a sinalização horizontal.

Sinalização Horizontal: Divisão de Fluxos Opostos

Separa os fluxos de sentidos opostos, regulamentam a proibição e permissão de ultrapassagem. A pintura de eixo na cor amarela é contínua, com largura de 0,10m.

Sinalização Horizontal: Linha de Bordo:

Estabelece o limite da pista de tráfego com a banqueta (folga da faixa de rolamento). Foi utilizada em toda extensão do trecho em ambos os lados da via. Cor branca,□Largura 0,10 m

Quantidades de sinalização horizontal:

As quantidades de pintura horizontal foram calculadas levando em consideração a extensão total da via e que os bordos serão pintados em tinta branca e o eixo na cor amarela.

□Pintura de faixa bordo com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,4 mm (branca - contínua): 200,00m2

□Extensão pintada: 1.000,00m x 2 = 2.000,00

□Largura da pintura: 0,10m

- Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,4 mm (branca - segmentada): 44,36m2
- Pintura de faixa (eixo) com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm (amarela): 100,00m2
- Extensão pintada: 1.000,00
- Largura da pintura: 0,10m

Especificações técnicas:

A empresa contratada deverá seguir, rigorosamente, o projeto de sinalização viária, projeto em anexo. quanto à execução de sinalização horizontal, de acordo com a Resolução CONTRAM 236/07 e Manual de sinalização do DNT.

Padrão de cor:

As sinalizações horizontais, previstas no projeto, serão de cores “branca” com tonalidade (padrão Munsell) “N 9,5” e “amarela” com tonalidade (padrão Munsell) “10 YR ,5/14.

Dimensões:

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

Material:

Será utilizada tinta a base de resina acrílica, emulsionada a água, duas demãos.

Considerações complementares:

A execução dos serviços será manualmente, a cargo da empresa contratada. A superfície a ser pintada deverá estar limpa e regularizada, com gabaritos e marcações (de acordo com o projeto de sinalização viária), não sendo permitidos desalinhamentos ou incoerência nas medidas. Serão recusadas sinalizações que estejam em desconformidade com o projeto, cabível de correções a cargo da empresa contratada.

A contratada deverá seguir o manual de sinalização do DNIT 2010.

7.4.4. Sinalização Vertical.

A empresa contratada deverá seguir, rigorosamente, o projeto de sinalização viária, projeto em anexo.

A sinalização viária é composta por placas, painéis e dispositivos auxiliares, situados na posição vertical e localizados à margem da via ou suspensos sobre ela, com as seguintes características:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras; e
- Padronização.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Pelo mesmo motivo, os sinais devem ser inclinados em relação à vertical, para frente ou para trás, conforme a rampa seja ascendente ou descendente, também no valor de 3º.

A borda inferior da placa colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre mínima de 2,00m em relação à superfície do projeto.

O afastamento lateral medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30 m para trechos retos da via e de 0,40 m para trechos em curva.

A classificação da sinalização vertical, segundo sua categoria funcional, é a seguinte:

- Sinais de Regulamentação – Vermelho;
- Sinais de Advertência – Amarelo;
- Sinais de Indicação – Verde;
- Sinais de Serviços Auxiliares – Azul;
- Sinais de Educação – Branco; e
- Sinais Turísticos – Marrom.

A tolerância de tonalidade de cada uma dessas cores tem seus limites fixados nas especificações da F.H.W.A. (Federal Highway Administration), através de sua Norma 595a, que estabelece Tabelas de Tolerância, cujos limites foram retirados dos Cartões de Tolerância de Cor (Color Tolerance Chart) da mesma F.H.W.A., utilizados para permitir uma comparação visual de uma amostra qualquer com aqueles limites estabelecidos pela referida norma, nas tabelas correspondentes aos seguintes números de cores:

- cor n° 11.105: vermelho;
- cor n° 13.538 : amarelo;
- cor n° 14.109: verde;
- cor n° 15.090: azul.

A diagramação dos sinais de trânsito deverá obedecer aos apêndices dos Volumes I e II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN/2007.

O projeto de sinalização será melhor detalhado em plantas em anexo e figura 34.

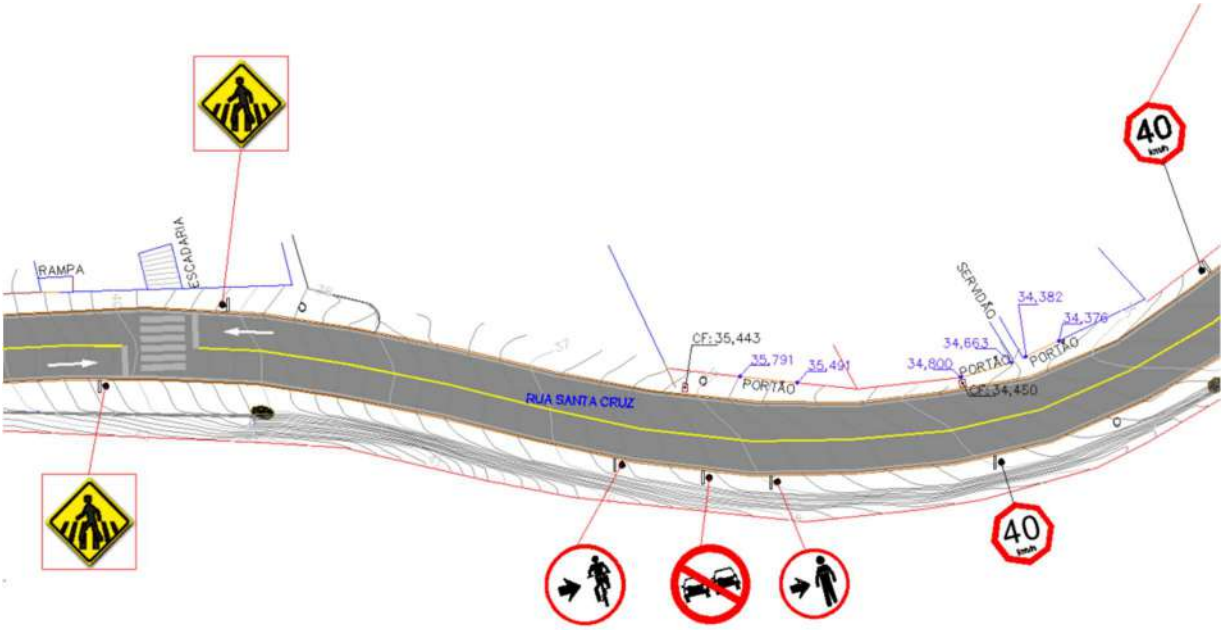

Figura 34 Sinalização da Rua Santa Cruz.

8. DIMENSÕES E QUANTIFICAÇÕES

Todo dimensionamento e quantificações, será apresentado em plantas em anexo.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Secretaria de Coordenação de Subprefeituras -

Secretaria de Participação e Parceria – Secretaria Especial da Pessoa com Deficiência e Mobilidade

Reduzida. Conheça as regras para arrumar sua calçada. São Paulo, 2005.

• BRASIL. Decreto n. 5296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis n°s 10.048, de 8 de

novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de

dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade.

• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações,

mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12255: Execução e utilização de

passeios públicos. Rio de Janeiro, 1990.

• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. Construção de Pavimentos de Blocos de

Concreto. São Paulo, BT-135, 1999.

• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. Curso de Formação de Equipes de

Produção: Pavimento Intertravado – Caderno do instrutor. São Paulo, 2004.

• CONAMA. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção

civil. Resolução n. 307, de 05 de julho de 2002. Publicação DOU n. 136, de 17 de julho de 2002.

http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307. Acesso em 23-11-09.

• PCC-USP no Estado de São Paulo. Reciclagem de resíduos como material de construção. Disponível

em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/. Acesso em 23-11-09.

• Pavimentação técnica, formação básica para engenheiros, 2008

• ABNT (2005) NBR 6568, 111

• ABNT (2004) NBR 15087, 281

• ABNT (2004) NBR 15115, 369

• ABNT (2004) NBR 15140, 281

•ABNT (2004) NBR 15166, 111

•ABNT (2004) NBR 15184, 111

•ABNT (2004) NBR 5765, 111

•ABNT (2005) NBR 9935, 154

• ABNT (2005) NBR 15235, 111

• DNER (1999) DNER-ME 400/99, 155

• DNER (1999) DNER-ME 401/99, 155

• DNIT (2003) DNIT 005-TER, 439

• DNIT (2003) DNIT 006-PRO, 439

• DNIT (2003c) DNIT 009-PRO, 439

• DNIT (2004) DNIT 031/04-ES, 155

• DNIT (2005), 155

• DNIT (2005) DNIT 034/05-ES,202

• DNIT (2005) DNIT 035/05-ES,202

• DNIT (2006), 370

• DNIT(2005) DNIT 033/05-ES, 202

• Manual de sinalização rodoviária do DNIT, 2010.

10. ANEXO

10.1. PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

10.2. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO

10.3. ORÇAMENTO