



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO Recapeamento Asfáltico de Vias Urbanas

OBJETO:

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM
DIVERSAS RUAS DO PERÍMETRO
URBANO MUNICIPAL

RECURSO: SECID

PRIORIDADE: N° 39

MAIO DE 2025



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

PLANALTO/ PR

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

1.0 PANORAMA GERAL

O recurso, advindo da Secretaria das Cidades – SECID, do Governo Estadual do Paraná, tem por finalidade a Pavimentação ou Recapeamento Asfáltico de diversas ruas do Perímetro Urbano Municipal. De forma à abranger as demandas de infraestrutura como um todo, o Departamento de Engenharia Municipal buscou sanar os problemas existentes nos trechos, abordando nos projetos, desde a substituição e realinhamento de meio-fio, correção de áreas com buraco, seja por meio de remendos profundos (reforço da base) ou com volume adicional de CBUQ para a correção de buracos menores. Ademais, foram contemplados projetos de Urbanização e Calçadas, com calçadas em concreto. A seguir apresenta-se uma tabela com a área de abrangência do projeto.

1.1 Da área de abrangência

O trecho que recebera esta intervenção está disposto na Tabela 1.

RUA	ENTRE AS RUAS	ÁREA (m ²)
Rua N° 04 – Trecho II - Área Industrial	Avenida Porto Alegre e Avenida Caxias do Sul	3.338,17

A área total compreendida nos trechos consta na Tabela 2.

RUA / AVENDIA	ÁREA
SOMATÓRIO DAS ÁREAS	3.338,17
TOTAL	3.338,17 m²



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

2.0 DEFINIÇÕES E ORIENTAÇÕES GERAIS

A execução das obras, objeto deste recurso, deverão seguir, rigorosamente, as orientações prescritas na Especificação de Serviços Rodoviários DER/PR ES-P 21/17, a qual prescreve sistemática para execução de camadas de rolamento em Concreto Asfáltico Usinado à Quente. Nesta obra definiu-se como teor de betume o valor de 5,00% e a densidade do CAP igual a 2,50 t/m³.

TABELA 01: TOER DE CAP/CBUQ E DENSIDADE

TEOR DE CAP	DENSIDADE
5,00%	2,50 TON/m ³

Camada de rolamento ou “capa asfáltica”: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente à ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatível com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

Camada de nivelamento ou “reperfilagem”: serviço executado com a função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

Não é permitida a execução de serviços com concreto asfáltico usinado à quente:

- sem preparo prévio da superfície;
 - sem a implantação prévia de sinalização da obra, conforme normas de segurança para Trabalhos com material asfáltico;
 - sem aprovação prévia pelo responsável técnico do Município do projeto de dosagem ou laudo de dosagem da mistura asfáltica;
 - quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- em dias de chuva;

Todo carregamento de CBUQ que chegar à obra, deve apresentar indicações claras da procedência, do tipo, quantidade do seu conteúdo, da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço, certificado de qualidade (ensaios de especificação) – correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte.

A composição da mistura asfáltica deverá obedecer aos critérios estabelecidos pelo DER/PR (ES-P 21/17) para a faixa de rolamento, compreendendo as faixas C, com 5,0% de teor de betume, e faixa E/F ou similar para o Reperfilamento, apresentando teor de betume igual a 5,0% e volume de vazios respeitando os limites para a camada de rolamento (3% e 5%) e para a camada de ligação de 4% a 6%. Estes dados deverão ser apresentados



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

previamente em projeto ou por meio de laudo específico para aprovação do responsável técnico do município.

A faixa definida deve apresentar diâmetro máximo inferior a $2/3$ da espessura da camada asfáltica.

A resistência à tração por compressão diametral a 25°C deverá respeitar os limites apresentados na supracitada Especificação de Serviços.

Deve ser apresentado os resultados obtidos no ensaio *Marshall* com os valores de dosagem da mistura betuminosa, salienta-se que a mesma deve respeitar como critério os valores limites conforme (DNER-ME 043).

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

3.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

Compreende o serviço de fornecimento de material e mão de obra referente à instalação de Placa de obra tipo Banner, com dimensões de 4,00 m x 2,00 m em quadro de metalon, conforme item específico em planilha orçamentária. Deverá ser instalada uma placa de obra para todos os trechos.

4.0 REVESTIMENTO

O Revestimento Asfáltico deverá ser executado em duas camadas, reperfilagem e capa de rolamento, cada uma com espessura de 3,00cm.

4.1 Limpeza e lavagem da pista

A superfície para receber a camada de concreto asfáltico deverá estar limpa, isenta de pó e outras substâncias prejudiciais. Poderão ser utilizados vassourões e sopradores para a eliminação do pó e posteriormente deverá ser executada a lavagem equipamento adequados e com água isenta de quaisquer impurezas que possam causar reações danosas ao pavimento asfáltico existente e/ou ao novo que será aplicado.

Considera-se equipamentos de limpeza:

- vassoura mecânica rotativa;
- compressor de ar;
- sopradores;
- caminhão-pipa;

4.2 Pintura de ligação com RR-1C

Não será permitida a execução dos serviços de pintura de ligação:



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

- a) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- b) em dias de chuva;
- c) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza;
- d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para trabalhos com concreto asfáltico;

Após a devida limpeza e lavagem da pista de rolamento proceder-se-á com a aplicação da pintura de ligação, a qual deverá apresentar película homogênea e ter adequadas condições de aderência para execução do concreto asfáltico. Em casos em que a homogeneidade do trecho não seja perceptível, uma nova camada de pintura deverá ser aplicada, sendo sua não execução critério de paralisação da obra pelo fiscal responsável.

A emulsão a ser aplicada será do tipo Ruptura Rápida – RR-1C, a qual não deverá apresentar variação na taxa total de emulsão e água, sendo o valor fixado em 1,0 l/m². A definição do teor de ligante asfáltico utilizado deverá ser apresentado em forma de laudo ao responsável técnico do município e deverá respeitar as variações entre 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m².

Após o tempo de cura, compreendido entre 4 e 6 horas – conforme o tipo de ligante, o teor da emulsão e água não deverá ter provocado o escorrimento do ligante para os bordos, mas apresentar película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

O equipamento utilizado na aplicação do ligante asfáltico deverá ser caminhão espargidor de asfalto, equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir:

- 1) barra de distribuição do tipo “circulação plena”, que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento;
- 2) tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrido com o emprego do espargidor manual, ou em alguns casos, conforme proporção das falhas, poderá ser exigido o refazimento da pintura.

4.3 Imprimação

Nos locais onde serão executados os remendos profundos, ou recuperação de base, após a aplicação de BGS a área deverá receber imprimação, com emulsão EAI ou outra emulsão asfáltica catiônica, desde que aceita pelas normas vigentes.

4.4 Camada de reperfilamento

Conforme apresentado no item 2.0 deste memorial a função da Camada de Reperfilamento é corrigir deformações na superfície de antigos revestimentos e promover a selagem de fissuras.

Concluído o período de cura da pintura de ligação proceder-se-á com a aplicação da camada de reperfilamento.

A espessura da camada de reperfilamento será de 3,0 cm, em Concreto Asfáltico Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), sobre o pavimento poliédrico existente, com mesmo teor de betume a ser aplicado na capa de rolamento. Em locais previsto em projeto para realizar correção de buracos, deverá ser executado um acréscimo de espessura de reperfilagem de 3,00cm, conforme descrito em projeto.

A distribuição do concreto asfáltico deverá ser realizada por acabadoras.

Previamente ao início dos trabalhos, deve ser assegurado o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. O sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca da massa asfáltica.

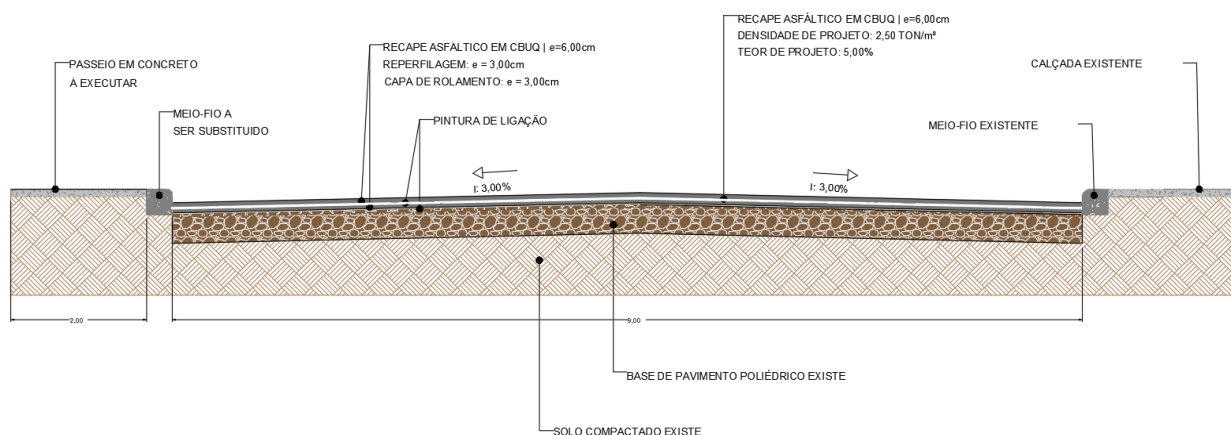
As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, deverão ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa e espalhamento efetuado com ancinhos e/ou rodos metálicos.

As irregularidades devem ser ao máximo evitadas, pois o excesso de reparos manuais compromete a qualidade do serviço.

4.5 Capa de rolamento

A espessura da camada de Capa de rolamento será de 3,0 cm, conforme especificado em projeto.

A pista de rolamento a ser recapeada compreende a partir do limite externo das sarjetas, conforme detalhe da Figura 1.





MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

Não deverá ser aplicada massa asfáltica sobre as sarjetas e, sempre que possível, o nível do recape deverá coincidir com o nível da sarjeta. Será tolerado os casos que não seja possível, contudo, que a capa não venha a sobrepor os limites das sarjetas, obstruindo-a e reduzindo sua área de escoamento.

A distribuição do concreto asfáltico deverá ser realizada por acabadoras.

Previamente ao início dos trabalhos, deve ser assegurado o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. O sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca da massa asfáltica.

As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, deverão ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa e espalhamento efetuado com ancinhos e/ou rodos metálicos.

As irregularidades devem ser ao máximo evitadas, pois o excesso de reparos manuais compromete a qualidade do serviço.

A compressão da mistura asfáltica deve ser efetuada pela ação combinada de rolo pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos. É obrigatória a utilização de pneus uniformes de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.

Devem ser previstas as ferramentas e equipamentos acessórios a serem utilizados complementarmente:

- a) soquete mecânico ou placa vibratória para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- b) pás, garfos, rodos e ancinhos, para operações eventuais.

A compressão da mistura asfáltica tem início imediatamente após a sua distribuição. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar.

O número de cobertura de cada equipamento deverá ser tal que venha atingir as condições de densidade. A compressão deve ser executada em faixas longitudinais sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do ponto mais alto.

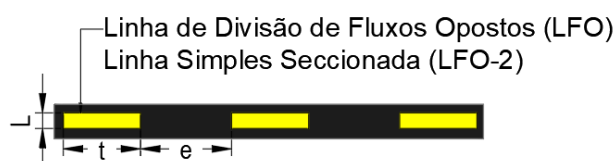
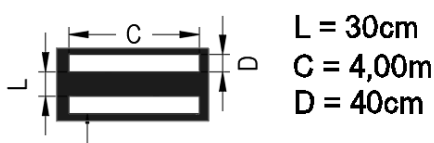
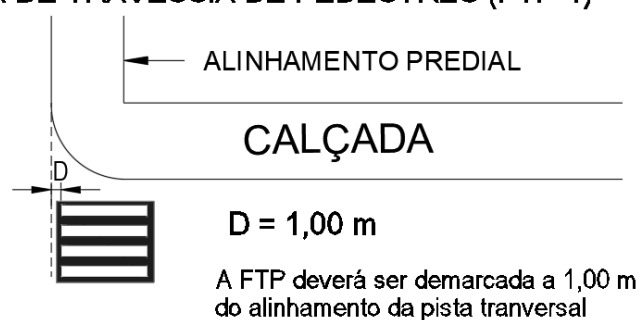
Em cada passada o equipamento deve recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior.

5.0 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

A sinalização horizontal e vertical dos trechos foram definidas com base nos Manuais de Sinalização do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, suas especificações estão contidas no Projeto de Sinalização. Optou-se por utilizar nomenclaturas conforme consta no manual de sinalização.

As dimensões das faixas de pedestres (FTP-1) e da Linha de Retenção (LRE) e sua orientação quanto a colocação na via estão contidas na Figura 5.

FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES (FTP-1)



L = 15,00m

t = 1,00m

e = 2,00m

A LFO-2 deverá ser aplicada sobre o eixo da pista de rolamento a partir da LFO-3

A Linha de Retenção a ser instalada distante a 1,60 m da faixa de pedestres terá largura igual a FTP-1 e comprimento de metade da pista, conforme disposto no quadro de áreas contidos no projeto de sinalização.

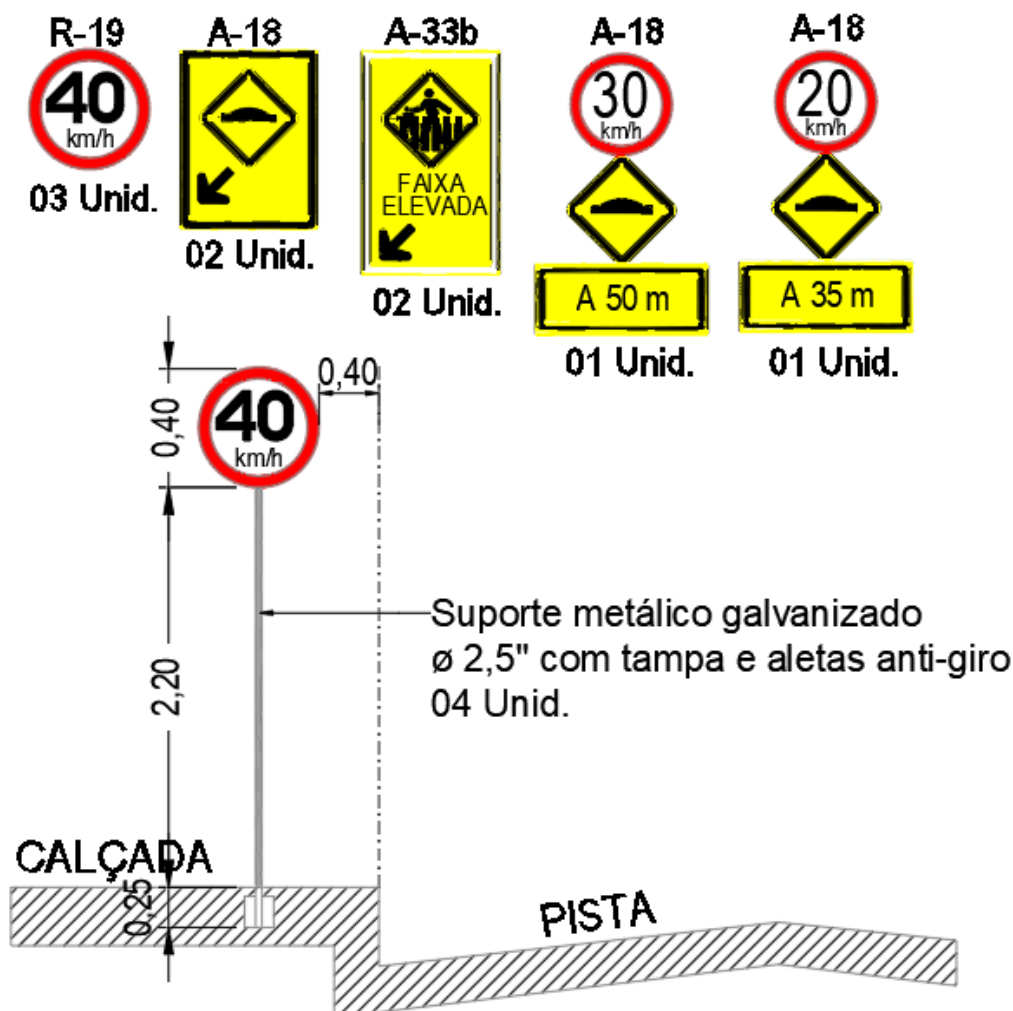
As linhas de fluxo opostos terão início na linha de retenção e comprimento igual a 15,00m, conforme planta de projeto de sinalização.

A sinalização vertical será composta por placas de sinalização de regulamentação de velocidade do tipo R-19, por sinalização de preferencial do tipo R-2, e por sinalização de advertência do tipo A-33. A sinalização vertical está contida no projeto de sinalização na área de detalhes, onde constam a miniatura das placas de sinalização, sua nomenclatura e quantidades, bem como detalhe de instalação.

Na Figura 6 consta o modo com a sinalização vertical está apresentada no Projeto de Sinalização.

DESCRIÇÃO/QUANTITATIVO DE PLACAS

A Dimensão e o Material das PLACAS deverá estar de acordo com o prescrito no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN



Os quantitativos e os tipos de sinalização sofrem alteração conforme o trecho.



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANA

6.0 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Os ensaios tecnológicos deverão ser realizados para cada trecho em que foi aplicada capa asfáltica. Um quantitativo geral contendo os tipos de ensaios exigidos para cada rua/trecho são apresentados na Tabela 5.

RUA / AVENDIA	TRECHOS	ENSAIO
Em todos os trechos.	Todos os trechos	Controle de taxa de aplicação de betume Percentagem de Betume Grau de compactação da mistura Densidade do material betuminoso Tração por compressão diametral Extração de corpo de provas

A mobilização dos materiais para realização dos ensaios foi considerada somente uma única vez, ficando as despesas adicionais por conta da construtora.

A qualidade do serviço deverá ser atestada por meio dos ensaios tecnológicos que atendam os critérios normativos aceitáveis, conforme critérios normatizados e aceitos pelo DER/PR e/ou DNIT.

Além dos ensaios tecnológicos deverão ser apresentados aos responsáveis técnicos do município, conforme citado anteriormente, dados do projeto da mistura, teor de betume, volume de vazios utilizado e valores do ensaio de dosagem *Marschall*.

Para garantir a melhor qualidade dos serviços, quando se fizer necessário algum ensaio ou procedimento complementar, este deverá ser indicado pela construtora e será custeado por recurso próprio do Município.

7.0 CALÇADAS – MÉTODO DE EXECUÇÃO AMERICANO

As Calçadas deverão ser executadas em Concreto, seguindo as premissas prescritas em projeto e planilha de serviços. A partir do Meio Fio deverá ser prevista uma faixa de serviço em grama esmeralda com largura média de 1,00m, salvo locais que impossibilitem essa largura, seguido de uma faixa de concreto de 0,60m e uma linha de piso tátil de 0,30m e mais uma faixa de concreto de 0,60m, totalizando uma largura de concreto e tátil de 1,50m, conforme disposto em projeto. As formas a serem empregadas deverão ser do tipo Metálica. Deverá ser prevista cura química para o concreto, buscando evitar a perda excessiva de água em curto espaço de

tempo, evitando, desta forma, a desidratação e o aparecimento de fissuras precoces na calçada.

Para a execução da calçada deverão ser realizados previamente os serviços de Regularização e Compactação do Subleito, exceto nas áreas que receberão o plantio de grama, neste local, somente regularização, sem compactação. Na área de calçada deverá ser aplicada uma Base em brita (BGS ou similar, compactada com soquete manual ou sapo mecânico) com altura mínima de 5,00 cm, e posteriormente realizado a execução do concreto com Fck 25MPa. Conforme pode ser observado na Figura a seguir.



How to Build a Concrete Sidewalk, continued



10 ■ Shape the edges of the concrete by running an edger along



11 ■ Cut control joints in the concrete after the concrete sets up

Control Joints

- Control joints are designed to allow for concrete expansion, contraction, and movement.
- Control joints can be made using a grooving tool.
- Control joints tell the concrete where to crack as it shrinks during the hardening process, which is called hydration.
- Control joints made by a grooving tool must be a minimum of one-fourth the depth of the slab (for example, 1" deep for a 4" - thick slab).
- Control joint spacing formula: Slab thickness (in inches) x 2.5 = joint placement interval (in feet). For example, 4" thick x 2.5 = 10 ft.

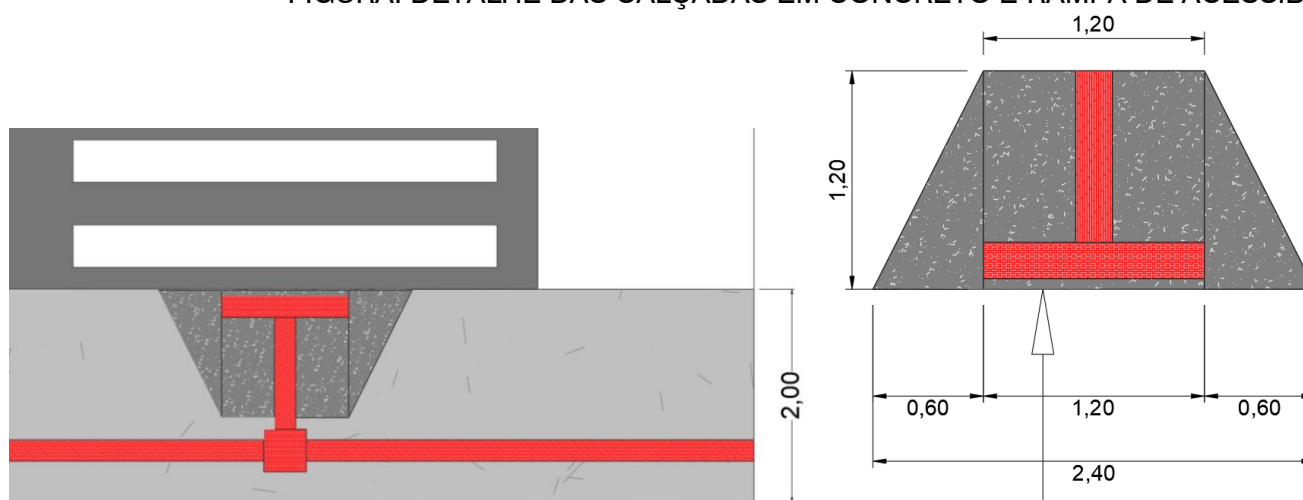


O uso do vassourão metálico é facultativo. As juntas de dilatação deverão ser completa em cada acesso de garagem, ou seja, compreendendo

toda a profundidade do concreto, com 1,00cm de largura. E a cada 2,00m uma junta com profundidade igual a 1/4 da altura.

Nas esquinas, prever uma área maior de concreto, e executar as rampas conforme disposto em projeto. As rampas possuem detalhe a ser seguido em projeto, as mesmas deverão ser em concreto e com piso tátil/direcional. A seguir apresenta-se uma Figura com o detalhe das calçadas e das rampas.

FIGURA: DETALHE DAS CALÇADAS EM CONCRETO E RAMPA DE ACESSIBILIDADE



8.0 ARRANCAMENTO, ALINHAMENTO E SUBSTITUIÇÃO DE MEIO-FIO

Os meio-fios deverão ser substituídos e realinhados, os novos deverão ser executados com uso de extrusora. As quantidades estão contidas em tabela específica nas pranchas em projeto. Qualquer alteração ou adequação que venham a ser necessárias, deverão ser submetidas à análise e aprovação da fiscalização e do projetista, junto ao Departamento de Engenharia Municipal.



MUNICÍPIO DE PLANALTO

CNPJ: 76.460.526/0001-16

Fone: (46) 3555-8100 - Fax: (46) 3555-8101

E-mail: planalto@planalto.pr.gov.br

Praça São Francisco de Assis, 1583

85750-000 PLANALTO - PARANÁ

9.0 DIMENSIONAMENTO DO RECAPE E DA CAPA

Para o Dimensionamento da Espessura da Camada de Recapeamento Asfáltico ou de Revestimento, considerou-se o disposto na norma de Avaliação Estrutural de Pavimento Flexível (DNER 011/79) - do DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Para o número de tráfego considerou-se um Volume Médio de 40% da frota total de carros pesados do Município circulando pelas vias de projeto, em uma projeção de 10 anos, aplicando na equação apresentada na citada norma, obtêm-se um volume total de veículos de:

Frota total de veículos pesados para o ano de 2024: 2.837 veículos

Percentual considerado da frota circulando sobre as vias de projeto: 40%

Total de veículos considerado: 1.135

$$Vt = 365 \times PxVm$$

$$Vt = 365 \times 10 \times 1.135$$

$$Vt = 4.142.750 \text{ ou } 4,142 \times 10^6$$

O volume de tráfego obtido foi de $N = 4 \times 10^6$, assim sendo, definiu-se a espessura das camadas de projeto conforme tabela a seguir:

TABELA DE ESPESSURA MÍNIMAS DE REVESTIMENTO BETUMINOSO CONFORME MANUAL DO DNER

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \cdot 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \cdot 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \cdot 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

A partir da tabela geral contida no Manual de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER/DNIT, definiu-se duas camadas:

Camada de Reperfilagem = 3,00 cm | Camada de Capa = 3,00 cm.

ALEXANDRE CARDOSO

Engenheiro civil – CREA PR-170458/D