



TERMO DE REFERÊNCIA E MEMORIAL DESCRITIVO

PARTE 1

RECAPE ASFÁLTICO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, seus materiais e serviços que irão compor as obras de Recape Asfáltico com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ e seus serviços complementares, como serviços preliminares, sinalização viária e ensaios tecnológicos, tendo como critérios as orientações e especificações do DER-PR.

As especificações de materiais e serviços, soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, são necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos.

Eventuais dúvidas de interpretação deverão ser discernidas, antes da apresentação da proposta de execução da obra com o departamento técnico da Prefeitura. A apresentação da proposta implica na aceitação indubitável do projeto executivo. Uma vez aceita a proposta, a contratação da obra e dos serviços deverá ser feita em conformidade com a lei de licitações (Lei 14.133/21) e suas atualizações.

Qualquer omissão neste documento, bem como nas peças técnicas vinculadas (peças gráficas, planilhas), prevalecerá o uso das especificações feitas por normas brasileiras correspondentes a cada tipo de serviço, preferencialmente as Especificações de Serviços do DER-PR.



Antes do início efetivo da obra a Contratada deverá indicar um engenheiro/arquiteto como responsável preposto, ou seja, um profissional que de fato acompanhará a execução da obra para que as tratativas sejam feitas diretamente entre o Departamento de Engenharia do município (Fiscalização) e a empresa (Execução).

A empreiteira não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições físicas do terreno, obrigando a executar todos os serviços que, embora não descritos neste Memorial Descritivo, sejam necessários à execução da obra, pois o profissional responsável pela empresa executora deverá efetuar a visita técnica e atestar o reconhecimento do local.

2. LOCAL DA OBRA

As obras serão realizadas, conforme Mapa de Implantação e Localização, no perímetro urbano do município de Sulina – PR.

A seguir planilhamos as ruas que receberão o recape asfáltico com a identificação de início e término por coordenadas geográficas e também por ruas transversais.



Imagem do Google com a localização das ruas de recape



Nome da Rua	Trecho	Coordenadas		Extensão (m)	Largura (m)
		Início	Final		
RUA SÃO FRANCISCO	Entre Rua Comendador Araújo e Machado de Assis	25°42'08"S 52°43'36"W	25°42'02"S 52°43'28"W	300,98	10,40
RUA JOÃO INÁCIO THOMAS	Entre Rua São Francisco e D. Pedro II	25°42'05"S 52°43'32"W	25°42'06"S 52°43'28"W	106,67	10,20
RUA TUPINAMBÁ	Entre Rua Regenildo Rossi e Comendador Araújo	25°42'06"S 52°43'15"W	25°42'11"S 52°43'16"W	157,80	9,00
RUA ALCIDES B.	Entre Av. Iguaçu e Santos Dumont	25°41'54"S 52°43'11"W	25°41'51"S 52°43'09"W	102,80	8,00
RUA A. VOGEL	Entre Av. Iguaçu e Santos Dumont	25°41'56"S 52°43'07"W	25°41'53"S 52°43'05"W	105,90	10,00
RUA D. PEDRO I	Entre Av. Iguaçu e União da Vitória	25°41'58"S 52°43'03"W	25°41'58"S 52°43'00"W	106,40	9,00
RUA TIRADENTES	Entre Av. Iguaçu e União da Vitória	25°42'09"S 52°43'02"W	25°42'09"S 52°42'58"W	109,00	12,00
RUA GETÚLIO VARGAS	Entre Av. Iguaçu e União da Vitória	25°42'06"S 52°43'03"W	25°42'05"S 52°42'59"W	109,00	12,00
RUA BARÃO DO RIO BRANCO	Entre Av. Iguaçu e União da Vitória	25°42'12"S 52°43'02"W	25°42'12"S 52°42'57"W	118,80	12,00
RUA DAS AMÉRICAS	Entre Av. Iguaçu e União da Vitória	25°42'02"S 52°43'03"W	25°42'02"S 52°42'59"W	109,00	12,00
RUA UNIÃO DA VITÓRIA	Entre Rua D. Pedro I e Barão do Rio Branco	25°41'58"S 52°42'59"W	25°42'12"S 52°42'58"W	422,25	9,80

3. OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO

- Obedecer às normas e leis de higiene e segurança do trabalho;
- Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra (objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;



- Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;
- Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- Providenciar a colocação de placas de obra, placas de sinalização, conforme orientação do departamento técnico da Prefeitura Municipal de Saudade do Iguaçu e modelo fornecido pelo “gerador de placa” gerado a partir das informações contratuais;
- Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;
- A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);



- O descarte do material de refugo (entulhos, sobras de material) deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido junto a obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

4. FISCALIZAÇÃO

- A fiscalização dos serviços será feita pela comissão de fiscalização de obras do Município ou a critério da Prefeitura, por profissionais e/ou entidades por ela contratadas, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado;
- Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira;
- Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira;

5. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos, os ensaios e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes aos materiais já normatizados, mão-de-obra e execução de serviços especificados serão rigorosamente exigidos.



Os autores do projeto se reservam o direito de recusar materiais que se apresentem em desconformidade com as normas, com as especificações do Projeto e deste documento ou venham a comprometer o desempenho da obra.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, o fiscal de obra poderá exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da Empreiteira.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira deverão ser previamente apreciadas pelo fiscal da obra da Prefeitura, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

As alterações do projeto, das especificações, ou serviços não previstos neste Memorial Descritivo, só poderão ser aprovadas obedecendo às disposições contidas na Lei de Licitações.

Os serviços não previstos neste Memorial Descritivo constituirão casos especiais, só podendo constar dos projetos mediante apresentação de Memorial Justificativo comprovando:

- Ser o seu uso absolutamente necessário aos fins a que se destina a obra ou serviço, não se caracterizando como supérfluo;
- Ser o seu custo compatível com a finalidade da obra ou serviço.

Os serviços que constituírem casos especiais ou processos construtivos não convencionais deverão ser apresentados pela empreiteira em projetos, com as devidas especificações completas e detalhadas de sua execução, para análise e aprovação junto ao fiscal da obra da Prefeitura Municipal.

Uma vez aprovadas as alterações com os respectivos Memoriais Justificativos,



deverão ser compatibilizadas as alterações no orçamento geral da obra.

Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente.

6. INSTALAÇÃO DA OBRA

Ficará a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra caso julgue necessário a instalação de escritório/almoxarifado.

7. DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DOS SERVIÇOS QUE COMPOEM O PROJETO

A seguir faremos uma descrição de cada serviço constante da planilha orçamentária, complementando as informações de projeto gráfico e planilha.

7.1. Serviços preliminares

7.1.1. Placa da obra

A placa da obra a ser instalada, em local visível e próximo aos locais de intervenção, deverá ser em chapa metálica galvanizada, adesivada conforme modelo do Governo Estadual e de acordo com os dados do contrato e convênio.

Será fixada em quadro de madeira e este em pontaletes de madeira aparelhada.

A Contratada deverá manter, durante todo o prazo de execução da obra (data de início até a data de realização da vistoria final) a placa em perfeitas condições.

7.2. Revestimento asfáltico

7.2.1. Limpeza de superfície com jatos de água em alta pressão

Antes do início da aplicação do revestimento asfáltico, toda a pista deverá ser limpa



com a lavagem com jatos de água de caminhão pipa em alta pressão, a fim de remover toda a sujeira impregnada na pista e nas canaletas dos meios fios.

7.2.2. Pintura de ligação

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR para Pinturas Asfálticas.

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva anteriormente imprimada ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica tipo RR-1C.

Diluição:

Foi considerado neste projeto a diluição da emulsão asfáltica à 50%, ou seja, para cada 0,50 litros de emulsão adicionar 0,50 litros de água.

A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,9 l/m² a 1,1 l/m².

Desta forma a emulsão aplicada será na faixa de 0,45 l/m² a 0,55 l/m².

Poderá o empreiteiro utilizar uma diluição mais concentrada a fim de agilizar a aplicação do CBUQ após a execução da pintura, contudo, garantindo a taxa efetiva da emulsão aplicada e a cobertura da área pintada.

A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substancias nocivas.



Aplicação:

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa, aplica-se a seguir o ligante betuminoso RR – 1C na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione viscosidade para espalhamento.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Foi considerado uma pintura de ligação sobre o pavimento poliédrico para a execução da camada de reperfilagem e, outra pintura de ligação sobre a reperfilagem para a execução da capa de rolamento.

7.2.3. Fornecimento de emulsão asfáltica

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica RR-1C necessária para a execução da pintura de ligação, considerando-se uma diluição de 50% de emulsão acrescido de 50% de água.

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

7.2.4. Concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ Faixa D - Reperfilagem

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.



O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70.

A reperfilagem é um consumo de massa asfáltica, estimada como se fosse uma camada de 4,0cm para corrigir o degrau existente em algumas ruas entre o estacionamento e a pista de rolamento.

A Faixa granulométrica adotada para esta camada é a Faixa D, tendo sido adotado um teor ótimo de ligante de 5,30% e a densidade aparente de 2,479 ton/m³.

Cada empresa terá seu projeto específico, sendo, posteriormente, os quantitativos medidos em função do projeto aplicado na pista, desde que os limites superiores sejam estes de referência.

Equipamento Para a Compressão

- Rolo pneumático, auto-propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

- Rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.



A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Aplicação do Concreto Betuminoso e Compressão da Mistura

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

A distribuição do concreto betuminoso para esta etapa será com motoniveladora e a temperatura da massa não poderá ser inferior a 120 °C.

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

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o



cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + ou – 5, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a 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 serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada

7.2.5. Fornecimento de CAP 50/70

É a quantidade de ligante CAP 50/70 necessária para a produção da massa asfáltica calculada, adotando-se o teor de betume de 5,30%.

Deverá estar considerado nos valores todo o transporte do material do fornecedor até a usina.

Deverá ser anexado aos laudos técnicos os Certificados de Qualidade de todos os carregamentos de CAP utilizado para a fabricação da respectiva massa asfáltica.



7.2.6. Concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ Faixa D – Capa de rolamento

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70.

A espessura da **camada de CBUQ deverá ser a definida em projeto, para cada rua,** de forma que esta espessura seja final compactada e acabada. A camada de capa de rolamento deverá possuir espessura constante, dentro dos limites estabelecidos pelas Especificações de Serviços do DER/PR.

A Faixa granulométrica adotada para este projeto é a Faixa D, tendo sido adotado um teor ótimo de ligante de 5,30% e a densidade aparente de 2,479 ton/m³.

Cada empresa terá seu projeto específico, sendo, posteriormente, os quantitativos medidos em função do projeto aplicado na pista, desde que os limites superiores sejam estes de referência.

Equipamento Para a Compressão

- Rolo pneumático, auto-propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.
- Rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo



de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Aplicação do Concreto Betuminoso e Compressão da Mistura

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

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras e a temperatura da massa não poderá ser inferior a 120 °C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por



meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de $140 + 15$ segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de $40 +$ ou $- 5$, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a 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 serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada



O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- 1º) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;
- 2º) A superfície apresenta-se bem desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e nem ondulações.

7.2.7. Fornecimento de CAP 50/70

É a quantidade de ligante CAP 50/70 necessária para a produção da massa asfáltica calculada, adotando-se o teor de betume de 5,30%.

Deverá estar considerado nos valores todo o transporte do material do fornecedor até a usina.

Deverá ser anexado aos laudos técnicos os Certificados de Qualidade de todos os carregamentos de CAP utilizado para a fabricação da respectiva massa asfáltica.

7.3. Meio fio e sarjeta

7.3.1. Arrancamento de meios fios

Em algumas ruas, conforme indicado nos projetos, serão removidos os meios fios em sua totalidade, principalmente em função destes serem meios fios muito baixos e/ou finos, o que ocasionaria problemas com a condução das águas pluviais. Em outras ruas foram previstos apenas parcialmente o arrancamento de peças danificadas.

Os meios fios deverão ser removidos de forma manual a fim de não causar estragos no pavimento existente.

7.3.2. Meio fio pré-moldado tipo 3

Nos locais onde os meios fios existentes forem removidos, novos meios fios precisarão ser assentados. Estes serão do tipo 3 DER, devidamente encaixados e



alinhados com os existentes quando for o caso. Nas ruas em que estes serão colocados em sua totalidade, tomar o devido cuidado para que fiquem alinhados e com uma altura de 15cm acima do pavimento existente. Todos os meios fios serão rejuntados.

7.4. Urbanização

7.4.1. Demolição de concreto simples (calçadas)

As poucas calçadas existentes nas ruas objetos deste projeto de recapeamento serão removidas (demolidas e seus entulhos retirados) a fim de possibilitar a execução de forma contínua, adequada e padronizada de calçadas públicas.

7.4.2. Fincadinhas em concreto 9x19x39cm

A contenção das calçadas será executada com elementos de concreto pré-moldados, os quais chamamos de “fincadinhas”, que são como meios fios, contudo assentados na parte posterior das calçadas, com o objetivo de conter os elementos do passeio público e, também dificultar a “invasão” da grama na calçada pavimentada. Estes elementos de concreto deverão possuir encaixe macho/fêmea entre eles para assegurar o alinhamento e travamento das peças. Serão assentados com junta seca, sem rejuntamentos.

7.4.3. Calçadas com paver natural e tátil

As calçadas projetadas para promover a mobilidade urbana serão executadas com elementos de concreto intertravados (paver) em dimensões de largura e disposições conforme projetos.

IMPORTANTE: o elemento de concreto “paver” deverá ser confeccionado e/ou adquirido do modelo SEM CHANFRO em suas arestas, a fim de atender à nova norma de acessibilidade NBR 16537/24 item 7.3.8.



Os elementos de concreto, sejam eles lisos ou de sinalização tátil, serão assentados sobre lastro de material granular, preferencialmente pedrisco ou pó de pedra, rejuntados com areia natural ou artificial. As calçadas deverão possuir inclinação transversal, sentido da fincadinha para o meio fio de no máximo 3%, direcionando as águas pluviais que caem sobre a mesma para o asfalto.

Tomar cuidado especial nos desvios dos postes e de alguma árvore que eventualmente não poderá ser removida, adotando-se os desenhos orientativos colocados em projeto.

O material utilizado deverá oferecer qualidade e resistência suficiente para o fim a que se destina, no caso, 35Mpa.

Sempre que a empresa for executar um trecho ou uma quadra, solicitar a presença da fiscalização do município para juntos definirem determinadas situações específicas como postes, entradas de garagens, muros, etc.

7.4.4. Rampas de acessibilidade

Elementos de extrema importância na adequação à acessibilidade, as rampas foram projetadas e detalhadas em projeto, devendo, sempre que possível, manter o posicionamento estipulado. Quando isso não for possível, entrar em contato com a fiscalização para juntos definirem o melhor local, pois o deslocamento de uma rampa pode influenciar o posicionamento de outra.

Seguir rigorosamente da disposição dos elementos de sinalização tátil, assim como as inclinações das mesmas.

7.4.5. Aterro para os passeios

Foi previsto um volume de aterro para os passeios a fim de corrigir o solo antes da execução dos mesmos. Este aterro deverá ser previamente compactado a fim de não propiciar deformações futuras nas calçadas.



7.5. Sinalização viária

7.5.1. Pintura de faixas de pedestres, eixos e bordos

A faixa de travessia de pedestres delimita a área destinada prioritariamente à travessia de pedestres. Deve ser utilizada tinta acrílica retroflexiva com microesfera na cor branca, com faixas de 0,40 m de largura em intervalos de 0,80 m. O comprimento da faixa deve ser de 4,00 metros. Em um dos sentidos da via, deverá ser executada Faixa de Retenção com largura de 0,40 m distanciada 160cm da faixa de pedestres, conforme cotado em projeto.

As faixas de demarcação de estacionamentos e de eixo viário terão largura de 12cm. As faixas de eixo serão contínuas entre as faixas de retenção, enquanto que as faixas de demarcação de estacionamentos deverão ser interrompidas a cada acesso de veículos e ser pintada uma faixa transversal entre a faixa de demarcação e o meio fio.

A tinta utilizada para pintura de sinalização horizontal deverá ter como principais características:

- Resina Acrílica;
- Refletiva;
- Fácil homogeneização;
- Secagem rápida;
- Aderência;
- Flexibilidade antiderrapância;
- Estabilidade na armazenagem.

Limpeza do Pavimento

A superfície do pavimento que irá receber pintura de sinalização deverá estar limpa, seca, livre de impurezas, corpos estranhos, graxas e óleos.

Aplicação



A tinta deverá ser específica para pavimento betuminoso e concreto, com máquinas apropriadas, rolo ou trincha.

O pavimento não poderá estar úmido, ou outro fator que prejudique a aderência na pista - espessura úmida – 0,6mm.

7.6. Ensaios tecnológicos

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região.

Durante a execução da obra, todos os consumos de materiais das misturas serão reavaliados através de ensaios. Os serviços somente serão aceitos e medidos se forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DER-PR e/ou DNIT.

Os consumos de materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições. Consumos acima dos quantitativos contratados só serão aceitos se forem previstos e aprovados pelo Município antes da execução.

No caso de revestimento com CBUQ, verificar a temperatura da mistura, para todas as cargas, no momento da distribuição na pista e rolagem. A temperatura da mistura não deve ser inferior a 120°C. DER (ES-P 21-05 CBUQ);

Ao final da obra, junto com os demais ensaios relacionados a seguir, a Contratada



deverá encaminhar também um relatório com copia do controle do material colocado na pista assinado pelo responsável da prefeitura, com os tickes de pesagem do caminhão contendo:

- peso do caminhão vazio e com a massa;
- placa do veículo;
- origem e destino;
- temperatura na saída da usina;
- relação do material.

Os laudos dos ensaios, principalmente os de verificação como os descritos abaixo, deverão ser apresentados por empresa terceirizada especializada (pessoa jurídica com responsável técnico), não podendo o mesmo profissional que assina a ART de execução assinar a ART de laudos e ensaios tecnológicos.

7.6.1. Ensaio da percentagem

Para as amostras coletadas em campo, após a passagem da motoniveladora ou vibroacabadora, determinar a Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 e Análise Granulométrica dos Agregados – Norma DNER-ME 083/98 – no mínimo conforme quantidade prevista em planilha orçamentária, sendo divididas proporcionalmente para a massa da reperfilagem e para a massa da capa de rolamento (quando a rua projetada prevê estas duas camadas).

7.6.2. Ensaio do grau de compactação da camada asfáltica

Para todos os corpos de prova extraídos da camada asfáltica por sonda rotativa, realizar o ensaio de Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall). O Grau de compactação é critério essencial para a aceitação ou não da pavimentação executada.

Para a massa utilizada na reperfilagem, realizar ensaios para o grau de compactação



através do ensaio Marshall.

7.6.3. Ensaio da densidade da camada asfáltica

Por consequência da verificação do Grau de Compactação, se determina a densidade de pista para a massa aplicada, servindo esta para aferição das quantidades a serem medidas e pagas.

7.6.4. Ensaio de Taxa de aplicação de ligante betuminoso

Durante a execução dos serviços de pintura de ligação deverão ser realizados os ensaios de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja.

7.6.5. Ensaio de tração por compressão diametral

Os corpos de prova extraídos da pista também deverão ser submetidos ao ensaio de resistência à tração por compressão diametral, devendo os valores obtidos ficarem compreendidos conforme limites estabelecidos nas normativas e no projeto de dosagem da massa utilizada.

7.6.6. Extração de corpos de prova da camada asfáltica

Após a execução da camada asfáltica se fará o ensaio de extração dos corpos de prova da camada, por sonda rotativa, a fim de se determinar a espessura do revestimento (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras), além de se utilizar estes corpos de prova para os ensaios de grau de compactação e tração diametral.

7.6.7. Mobilização para extração dos corpos de prova

Foi previsto um valor para a mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a realização da extração dos corpos de prova, ficando a cargo da empresa



executora a decisão se esta fará os ensaios de uma única vez ou conforme o andamento dos serviços, lembrando que para a medição total dos serviços executados se faz necessário o laudo dos ensaios correspondentes aos serviços que serão medidos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais.

Após o termino de todos os serviços, as vias deverão estar totalmente liberadas para o tráfego de veículos.

Sulina, agosto de 2025.

Lucas José Chioquetta

Engenheiro Civil - CREA-PR 209.647/D



TERMO DE REFERÊNCIA E MEMORIAL DESCRITIVO

PARTE 2

IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, seus materiais e serviços que irão compor as obras de Implantação de Pavimentação Asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ e seus serviços complementares, como serviços preliminares, sinalização viária e ensaios tecnológicos, tendo como critérios as orientações e especificações do DER-PR.

As especificações de materiais e serviços, soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, são necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos.

Eventuais dúvidas de interpretação deverão ser discernidas, antes da apresentação da proposta de execução da obra com o departamento técnico da Prefeitura. A apresentação da proposta implica na aceitação indubitável do projeto executivo. Uma vez aceita a proposta, a contratação da obra e dos serviços deverá ser feita em conformidade com a lei de licitações (Lei 14.133/21) e suas atualizações.

Qualquer omissão neste documento, bem como nas peças técnicas vinculadas (peças gráficas, planilhas), prevalecerá o uso das especificações feitas por normas brasileiras correspondentes a cada tipo de serviço, preferencialmente as Especificações de Serviços do DER-PR.



Antes do início efetivo da obra a Contratada deverá indicar um engenheiro/arquiteto como responsável preposto, ou seja, um profissional que de fato acompanhará a execução da obra para que as tratativas sejam feitas diretamente entre o Departamento de Engenharia do município (Fiscalização) e a empresa (Execução).

A empreiteira não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições físicas do terreno, obrigando a executar todos os serviços que, embora não descritos neste Memorial Descritivo, sejam necessários à execução da obra, pois o profissional responsável pela empresa executora deverá efetuar a visita técnica e atestar o reconhecimento do local.

2. LOCAL DA OBRA

As obras serão realizadas, conforme Mapa de Implantação e Localização, partes no loteamento Pioneiros II e, parte na comunidade de Águas Thermas, município de Sulina – PR.

A seguir planilhamos as ruas que receberão o recape asfáltico com a identificação de início e término por coordenadas geográficas e também por ruas transversais.



Imagem do Google com a localização das ruas de implantação no Loteamento Pioneiros II



Imagem do Google com a localização das ruas de implantação na Comunidade de Águas Thermais

Nome da Rua	Trecho	Coordenadas		Extensão (m)	Largura (m)
		Início	Final		
RUA PROJETADA 1	Entre Prol. Rua Iguaçu e Rua Projetada 3	25°41'42"S 52°43'33"W	25°41'41"S 52°43'28"W	135,00	8,00
RUA PROJETADA 2	Entre Prol. Rua Iguaçu e Rua Projetada 3	25°41'40"S 52°43'33"W	25°41'39"S 52°43'28"W	135,00	8,00
RUA PROJETADA 3	Entre Rua Avelino R. Earth ao fim da rua (111,83 metros)	25°41'43"S 52°43'28"W	25°41'38"S 52°43'29"W	111,83	8,00
PROL. RUA IGUAÇU	Entre Final da Rua Iguaçu e 158,59m a partir da Rua Iguaçu	25°41'45"S 52°43'32"W	25°41'38"S 52°43'32"W	158,59	9,00
RUA PROJETADA 4	Entre Estrada municipal e fim da rua (62,00 metros)	25°40'12"S 52°42'18"W	25°40'11"S 52°42'20"W	62,00	6,00
RUA PROJETADA 5	Entre Rua Projetada 4 e fim da rua a 126,10 metros)	25°40'11"S 52°42'20"W	25°40'14"S 52°42'22"W	126,10	6,00
RUA PROJETADA 6	Entre Estrada Municipal e Rua Projetada 5	25°40'14"S 52°42'20"W	25°40'13"S 52°42'21"W	293,33	6,00



3. OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO

- Obedecer às normas e leis de higiene e segurança do trabalho;
- Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra (objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;
- Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;
- Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- Providenciar a colocação de placas de obra, placas de sinalização, conforme orientação do departamento técnico da Prefeitura Municipal de Saudade do Iguaçu e modelo fornecido pelo “gerador de placa” gerado a partir das informações contratuais;
- Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;



- A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);
- O descarte do material de refugo (entulhos, sobras de material) deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido junto a obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

4. FISCALIZAÇÃO

- A fiscalização dos serviços será feita pela comissão de fiscalização de obras do Município ou a critério da Prefeitura, por profissionais e/ou entidades por ela contratadas, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado;
- Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira;
- Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira;



5. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos, os ensaios e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes aos materiais já normatizados, mão-de-obra e execução de serviços especificados serão rigorosamente exigidos.

Os autores do projeto se reservam o direito de recusar materiais que se apresentem em desconformidade com as normas, com as especificações do Projeto e deste documento ou venham a comprometer o desempenho da obra.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, o fiscal de obra poderá exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da Empreiteira.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira deverão ser previamente apreciadas pelo fiscal da obra da Prefeitura, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

As alterações do projeto, das especificações, ou serviços não previstos neste Memorial Descritivo, só poderão ser aprovadas obedecendo às disposições contidas na Lei de Licitações.

Os serviços não previstos neste Memorial Descritivo constituirão casos especiais, só podendo constar dos projetos mediante apresentação de Memorial Justificativo comprovando:

- Ser o seu uso absolutamente necessário aos fins a que se destina a obra ou serviço, não se caracterizando como supérfluo;
- Ser o seu custo compatível com a finalidade da obra ou serviço.



Os serviços que constituírem casos especiais ou processos construtivos não convencionais deverão ser apresentados pela empreiteira em projetos, com as devidas especificações completas e detalhadas de sua execução, para análise e aprovação junto ao fiscal da obra da Prefeitura Municipal.

Uma vez aprovadas as alterações com os respectivos Memoriais Justificativos, deverão ser compatibilizadas as alterações no orçamento geral da obra.

Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente.

6. INSTALAÇÃO DA OBRA

Ficará a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra caso julgue necessário a instalação de escritório/almojarifado.

7. DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DOS SERVIÇOS QUE COMPOEM O PROJETO

A seguir faremos uma descrição de cada serviço constante da planilha orçamentária, complementando as informações de projeto gráfico e planilha.

7.1. Serviços preliminares

7.1.1. Placa da obra

A placa da obra a ser instalada, em local visível e próximo aos locais de intervenção, deverá ser em chapa metálica galvanizada, adesivada conforme modelo do Governo Estadual e de acordo com os dados do contrato e convênio.



Será fixada em quadro de madeira e este em pontaletes de madeira aparelhada.

A Contratada deverá manter, durante todo o prazo de execução da obra (data de início até a data de realização da vistoria final) a placa em perfeitas condições.

7.2. Terraplenagem

7.2.1. Compactação de aterros 100%PN

É o volume necessário para a execução da conformação da pista, conforme o levantamento topográfico apontou, considerando-se uma largura de plataforma de 3,50 metros a mais do que a largura da pista. O material de aterro será obtido dos cortes a serem executados na própria pista ou de locais de empréstimo localizado a menos de 2,00km do local de aplicação.

7.2.2. Escavação de material de 1ª categoria sem transporte

Trata-se das escavações necessárias para a conformação da pista, conforme identificado pelo levantamento topográfico, sendo este material escavado e utilizado para o aterro (corte e aterro compensados).

7.3. Drenagem

7.3.1. Escavação de bueiros em 1ª categoria

Trata-se da abertura das valas necessárias para o assentamento da tubulação pluvial. Deverá ser executada com equipamentos compatíveis ao diâmetro e profundidade da tubulação, tendo sido previsto uma vala com as seguintes dimensões:

- Para a tubulação de 40cm de diâmetro:
Largura da vala de aproximadamente 0,80m e profundidade média de 1,00 metros, a fim de possibilitar o recobrimento;
Esta profundidade deve ser considerada do nível da camada de regularização do sub-leito;
- Para as bocas de lobo:



Área de 1,50 x 1,50 metros e profundidade de 1,20 metros.

7.3.2. Reaterro apiloado mecanicamente

Todas as valas após assentamento da tubulação deverão ser reaterradas, assim como o entorno das caixas de alvenaria para as bocas de lobo.

Foi previsto a utilização do mesmo solo proveniente das escavações e seu volume foi obtido descontando-se do volume de escavação o volume dos tubos e das caixas para as bocas de lobo.

Sua execução deverá ser controlada, compactando-se adequadamente a fim de evitar futuras deformações por compactação natural excessiva do solo. Esta compactação será realizada preferencialmente com compactador de solos tipo “sapo”.

7.3.3. Corpo de BSTC diâmetro 40cm

Todas as tubulações projetadas serão com tubos de concreto simples, sem armação, assentados nos locais indicados em projeto.

Os tubos fornecidos para a referida obra deverão obedecer às normas técnicas para a sua fabricação, transporte e manuseio.

Sua colocação deverá ser feita por pessoal treinado ou qualificado a fim de manter os alinhamentos e inclinações projetadas, assim como os encaixes entre os tubos. Preferencialmente os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia.

Tubos com defeitos, trincas ou partes quebradas deverão ser inutilizados.

7.3.4. Bocas de lobo

As bocas de lobo foram projetadas em alvenaria de blocos de concreto estrutural com dimensões 120cm x 120cm externamente e, profundidade variável em função dos níveis das tubulações. O acabamento das bocas, superficialmente, serão com elementos pré-moldados em concreto, como tampa, porta-grelha e canga (meio fio de transposição), sendo colocado a grelha metálica em barras chatas de ferro, conforme



detalhe em projeto.

Todas as bocas de lobo terão pisos em concreto simples com espessura de 10cm. As paredes internas das caixas deverão ser revestidas com argamassa.

Cuidados especiais em relação ao prumo e esquadro, assim como alinhamento entre as diversas bocas na mesma rua.

7.3.5. Caixas de ligação (CL)

As caixas de ligação, identificadas no projeto de drenagem como CL, serão em alvenaria de blocos de concreto estrutural, nas dimensões externas de 120 x 120cm e altura variável. Possuirão piso em concreto simples de 10cm de espessura e serão tampadas com tampas pré-moldadas de concreto armado, as mesmas a serem utilizadas para as bocas de lobo.

7.3.6. Dissipadores de energia e Alas para BSTC

Nas saídas das tubulações, antes do dissipador de energia, serão executadas as Alas em concreto conforme dimensões em projeto. Na sequência (acoplados às alas) serão construídos os dissipadores de energia para que o lançamento das águas pluviais não provoquem erosões superficiais.

Todas as dimensões projetadas deverão ser seguidas. Quando se perceber dificuldade em se manter as dimensões projetadas, antes da execução destes elementos, consultar a fiscalização para informar a situação e encontrar as soluções em conjunto.

7.4. Base e sub-base

7.4.1. Regularização e compactação do sub-leito

A regularização e compactação do subleito visa a adequação da camada final da terraplenagem, conferindo à pista condições de recebimento das camadas de sub-base. A largura da regularização deve ser de pelo menos a largura da sub-base,



lembrando que esta foi considerada sob os meios fios. Deverão ser utilizados equipamentos que garantam condições de suporte adequadas.

Seguir a especificação de serviços do DER-PR para este serviço.

7.4.2. Camada de bloqueio com brita 3/4"

A camada de bloqueio tem por função isolar o contato direto do macadame com o solo. Será executado com brita $\frac{3}{4}$ ou nº 1, espalhada com motoniveladora, tendo espessura máxima de 3cm. Esta camada deverá ser compactada com rolo tambor liso.

Caso ocorra intervalo de tempo entre a execução da camada de bloqueio e a camada de macadame, nova compactação deverá ser realizada.

Este serviço somente poderá ser realizado após a realização dos ensaios tecnológicos na camada de regularização e compactação do subleito, tendo sido aprovado este serviço.

7.4.3. Sub-base em macadame

Conforme projetado, esta camada terá largura em sua base 30cm além da linha que determina "as costas" do meio fio em cada lado, com uma espessura conforme determinado na seção de projeto.

Para a execução desta camada da pavimentação, a empresa executora deverá seguir as Especificações de Serviço do DER/PR nº 03/05 em relação à forma executiva e controle tecnológico, assim como critérios de medição e aceitação dos serviços.

Para o preenchimento do agregado graúdo (rachão) deverá ser utilizado uma mistura graduada conforme uma das faixas da planilha abaixo.



Peneiras		Porcentagem passando, em peso				
ASTM	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III	Faixa IV	Faixa V
1"	25,4	100	-	-	-	-
3/4"	19,1	-	100	100	-	-
3/8"	9,5	50 – 85	69 – 100	-	100	100
n.º 4	4,8	-	-	55 – 100	70 – 100	60 – 80
n.º 10	2,0	25 – 50	40 – 70	-	-	-
n.º 40	0,42	-	-	20 – 50	30 – 60	15 – 25
n.º 200	0,074	5 – 15	5 – 20	6 – 20	8 – 25	0 - 12

7.4.4. Base em brita graduada simples

Conforme projetado, esta camada terá espessura 12,00cm e será executada entre os meios fios de concreto.

Para a execução desta camada todas as recomendações, exigências e orientações de execução da Especificação de Serviços ES-P – 05/18 do DER/PR deverão ser seguidas pelo executor da obra.

Esta camada somente poderá ser executada após a realização dos ensaios na camada de macadame tendo seus resultados aprovados.

Antes do início da execução da camada de base em brita graduada o executor deverá encaminhar à fiscalização o Projeto de Dosagem da mistura graduada a fim de que este sirva de base para a análise do resultado dos ensaios. Dentro do possível o executor deverá utilizar a mistura graduada para toda a obra obtida de um único fornecedor e misturada de acordo com um único projeto. Caso isto não seja possível, o executor deverá separar e identificar as ruas ou trechos para cada projeto utilizado.

7.5. Revestimento asfáltico

7.5.1. Pintura de imprimação com EAI

A pintura de imprimação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a



superfície de base coesiva, objetivando promover condições de impermeabilização dos materiais granulares utilizados para a camada de base.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de imprimação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica para imprimação EAI.

Este material (EAI) não deve ser diluído. A taxa de aplicação de emulsão é da ordem de 1,05 l/m² a 1,16 l/m², objetivando um consumo médio de 1,10 litros por metro quadrado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa e previamente umedecida, aplica-se o ligante betuminoso EAI na temperatura compatível com o indicado por seu fornecedor (cada “marca” possui caderno orientativo sobre as características e aplicação do seu produto), na quantidade recomendada.

Após aplicação do ligante deve-se esperar, conforme orientação do fabricante, o tempo de secagem, nunca inferior a 24 horas. Lembramos que o tempo de cura dependem das condições climáticas como por exemplo umidade relativa do ar.

Foi considerado como área de pintura de imprimação a área da superfície regularizada pela brita graduada.



7.5.2. Fornecimento de Emulsão para Imprimação

A quantidade calculada de emulsão asfáltica para imprimação – EAI foi em função da taxa considerada de aplicação, de 1,10 litros/m².

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

7.5.3. Pintura de ligação

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR para Pinturas Asfálticas.

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva anteriormente imprimada ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica tipo RR-1C.

Diluição:

Foi considerado neste projeto a diluição da emulsão asfáltica à 50%, ou seja, para cada 0,50 litros de emulsão adicionar 0,50 litros de água.

A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,9 l/m² a 1,1 l/m².

Desta forma a emulsão aplicada será na faixa de 0,45 l/m² a 0,55 l/m².

Poderá o empreiteiro utilizar uma diluição mais concentrada a fim de agilizar a aplicação do CBUQ após a execução da pintura, contudo, garantindo a taxa efetiva da emulsão aplicada e a cobertura da área pintada.



A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas.

Aplicação:

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa, aplica-se a seguir o ligante betuminoso RR – 1C na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione viscosidade para espalhamento.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Foi considerado uma pintura de ligação sobre a pintura de imprimação, tendo portanto a mesma área.

7.5.4. Fornecimento de emulsão asfáltica

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica RR-1C necessária para a execução da pintura de ligação, considerando-se uma diluição de 50% de emulsão acrescido de 50% de água.

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

7.5.5. Concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ Faixa D – Capa de rolamento

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em



usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70.

A espessura da **camada de CBUQ deverá ser a definida em projeto, para cada rua,** de forma que esta espessura seja final compactada e acabada. A camada de capa de rolamento deverá possuir espessura constante, dentro dos limites estabelecidos pelas Especificações de Serviços do DER/PR.

A Faixa granulométrica adotada para este projeto é a Faixa D, tendo sido adotado um teor ótimo de ligante de 5,30% e a densidade aparente de 2,479 ton/m³, conforme projeto de massa asfáltico (referência).

Cada empresa terá seu projeto específico, sendo, posteriormente, os quantitativos medidos em função do projeto aplicado na pista, desde que os limites superiores sejam estes de referência.

Equipamento Para a Compressão

- Rolo pneumático, auto-propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.
- Rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto, não devem ser feitas



misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Aplicação do Concreto Betuminoso e Compressão da Mistura

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

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras e a temperatura da massa não poderá ser inferior a 120 °C.

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

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura



betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + ou – 5, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a 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 serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

1º) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;



2º) A superfície apresenta-se bem desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e nem ondulações.

7.5.6. Fornecimento de CAP 50/70

É a quantidade de ligante CAP 50/70 necessária para a produção da massa asfáltica calculada, adotando-se o teor de betume de 5,30%.

Deverá estar considerado nos valores todo o transporte do material do fornecedor até a usina.

Deverá ser anexado aos laudos técnicos os Certificados de Qualidade de todos os carregamentos de CAP utilizado para a fabricação da respectiva massa asfáltica.

7.6. Meio Fio e sarjeta

7.6.1. Meio fio com sarjeta

O meio fio com sarjeta será compatível com o Tipo 2 DER-PR em suas dimensões, sendo em concreto pré-moldado. O concreto a ser utilizado deverá possuir resistência característica de 20Mpa ou mais.

Serão executados sobre lastro de brita (regularização) e sobre a camada de macadame da sub-base, tomando-se o cuidado para que possuam inclinação capaz de conduzir as águas pluviais para as bocas de lobo, sendo perfeitamente alinhados e distanciados a fim de proporcionar as características geométricas projetadas para a pista.

Todas as peças deverão ser rejuntadas.

7.7. Urbanização

7.7.1. Demolição de concreto simples (calçadas)

As poucas calçadas existentes nas ruas objetos deste projeto de recapeamento serão



removidas (demolidas e seus entulhos retirados) a fim de possibilitar a execução de forma contínua, adequada e padronizada de calçadas públicas.

7.7.2. Fincadinhas em concreto 9x19x39cm

A contenção das calçadas será executada com elementos de concreto pré-moldados, os quais chamamos de “fincadinhas”, que são como meios fios, contudo assentados na parte posterior das calçadas, com o objetivo de conter os elementos do passeio público e, também dificultar a “invasão” da grama na calçada pavimentada. Estes elementos de concreto deverão possuir encaixe macho/fêmea entre eles para assegurar o alinhamento e travamento das peças. Serão assentados com junta seca, sem rejuntamentos.

7.7.3. Calçadas com paver natural e tátil

As calçadas projetadas para promover a mobilidade urbana serão executadas com elementos de concreto intertravados (paver) em dimensões de largura e disposições conforme projetos.

IMPORTANTE: o elemento de concreto “paver” deverá ser confeccionado e/ou adquirido do modelo SEM CHANFRO em suas arestas, a fim de atender à nova norma de acessibilidade NBR 16537/24 item 7.3.8.

Os elementos de concreto, sejam eles lisos ou de sinalização tátil, serão assentados sobre lastro de material granular, preferencialmente pedrisco ou pó de pedra, rejuntados com areia natural ou artificial. As calçadas deverão possuir inclinação transversal, sentido da fincadinha para o meio fio de no máximo 3%, direcionando as águas pluviais que caem sobre a mesma para o asfalto.

Tomar cuidado especial nos desvios dos postes e de alguma árvore que eventualmente não poderá ser removida, adotando-se os desenhos orientativos colocados em projeto.

O material utilizado deverá oferecer qualidade e resistência suficiente para o fim a que se destina, no caso, 35Mpa.

Sempre que a empresa for executar um trecho ou uma quadra, solicitar a presença



da fiscalização do município para juntos definirem determinadas situações específicas como postes, entradas de garagens, muros, etc.

7.7.4. Rampas de acessibilidade

Elementos de extrema importância na adequação à acessibilidade, as rampas foram projetadas e detalhadas em projeto, devendo, sempre que possível, manter o posicionamento estipulado. Quando isso não for possível, entrar em contato com a fiscalização para juntos definirem o melhor local, pois o deslocamento de uma rampa pode influenciar o posicionamento de outra.

Seguir rigorosamente da disposição dos elementos de sinalização tátil, assim como as inclinações das mesmas.

7.7.5. Aterro para os passeios

Foi previsto um volume de aterro para os passeios a fim de corrigir o solo antes da execução dos mesmos. Este aterro deverá ser previamente compactado a fim de não propiciar deformações futuras nas calçadas.

7.8. Sinalização viária

7.8.1. Pintura de faixas de pedestres, eixos e bordos

A faixa de travessia de pedestres delimita a área de destinada prioritariamente à travessia de pedestres. Deve ser utilizada tinta acrílica retroflexiva com microesfera na cor branca, com faixas de 0,40 m de largura em intervalos de 0,80 m. O comprimento da faixa deve ser de 4,00 metros. Em um dos sentidos da via, deverá ser executada Faixa de Retenção com largura de 0,40 m distanciada 160cm da faixa de pedestres, conforme cotado em projeto.

As faixas de demarcação de estacionamentos e de eixo viário terão largura de 12cm. As faixas de eixo serão contínuas entre as faixas de retenção, enquanto que as faixas



de demarcação de estacionamentos deverão ser interrompidas a cada acesso de veículos e ser pintada uma faixa transversal entre a faixa de demarcação e o meio fio.

A tinta utilizada para pintura de sinalização horizontal deverá ter como principais características:

- Resina Acrílica;
- Refletiva;
- Fácil homogeneização;
- Secagem rápida;
- Aderência;
- Flexibilidade antiderrapância;
- Estabilidade na armazenagem.

Limpeza do Pavimento

A superfície do pavimento que irá receber pintura de sinalização deverá estar limpa, seca, livre de impurezas, corpos estranhos, graxas e óleos.

Aplicação

A tinta deverá ser específica para pavimento betuminoso e concreto, com máquinas apropriadas, rolo ou trincha.

O pavimento não poderá estar úmido, ou outro fator que prejudique a aderência na pista - espessura úmida – 0,6mm.

7.8.2. Placas de sinalização

Instalar, conforme indicado em projeto, as placas de sinalização em chapas metálicas, adesivadas retrorrefletivamente, em tubos metálicos galvanizados fixados ao solo com base concretada e dispositivo anti-giro.

As dimensões das placas, assim como seus afastamentos em relação aos meios fios estão cotados em projeto.



Qualquer conflito de locação das mesmas (postes, rampas de acessibilidade ou outros) deverá ser consultado a fiscalização para definição do local mais apropriado a instalar, se for o caso.

7.9. Ensaios tecnológicos

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região.

Durante a execução da obra, todos os consumos de materiais das misturas serão reavaliados através de ensaios. Os serviços somente serão aceitos e medidos se forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DER-PR e/ou DNIT.

Os consumos de materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições. Consumos acima dos quantitativos contratados só serão aceitos se forem previstos e aprovados pelo Município antes da execução.

No caso de revestimento com CBUQ, verificar a temperatura da mistura, para todas as cargas, no momento da distribuição na pista e rolagem. A temperatura da mistura não deve ser inferior a 120°C. DER (ES-P 21-05 CBUQ);

Ao final da obra, junto com os demais ensaios relacionados a seguir, a Contratada deverá encaminhar também um relatório com cópia do controle do material colocado na pista assinado pelo responsável da prefeitura, com os tickes de pesagem do caminhão contendo:



- peso do caminhão vazio e com a massa;
- placa do veículo;
- origem e destino;
- temperatura na saída da usina;
- relação do material.

Os laudos dos ensaios, principalmente os de verificação como os descritos abaixo, deverão ser apresentados por empresa terceirizada especializada (pessoa jurídica com responsável técnico), não podendo o mesmo profissional que assina a ART de execução assinar a ART de laudos e ensaios tecnológicos.

7.9.1. Ensaio de grau de compactação de solos

Após a execução das camadas (terraplenagem e/ou regularização) deverá ser realizado o ensaio para verificação do grau de compactação do solo, através do frasco de areia, comparando as densidades obtida e calculada, determinando-se o grau de compactação da camada. Todos os valores obtidos deverão ser iguais ou superiores a 100%. Caso determinadas amostras não se igualem ou superem este limite, novas ações de compactação ou até mesmo escarificação e compactação deverão ser executadas e o ensaio repetido.

7.9.2. Ensaio de grau de compactação de bases

Após a execução da camada deverá ser realizado o ensaio para verificação do grau de compactação do base, através do frasco de areia, comparando as densidades obtida e de projeto, determinando-se o grau de compactação da camada. Todos os valores obtidos deverão ser iguais ou superiores a 100%. Caso determinadas amostras não se igualem ou superem este limite, novas ações de compactação ou até mesmo escarificação e compactação deverão ser executadas e o ensaio repetido..

7.9.3. Ensaio de granulometria para o material de enchimento do macadame e para a brita gradada



Deverão ser realizados os ensaios granulométricos da mistura utilizada para o travamento do macadame, sendo a curva obtida comparada com a curva e parâmetros normativos de acordo com a mistura proposta. A análise granulométrica também deve ser realizada para o material a ser utilizado na camada de base em brita graduada, comparando-se com o projeto da mistura apresentada pelo executor.

7.9.4. Ensaio da percentagem de betume

Para as amostras coletadas em campo, após a passagem da vibroacabadora, determinar a Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 e Análise Granulométrica dos Agregados – Norma DNER-ME 083/98 – no mínimo conforme quantidade prevista em planilha orçamentária.

7.9.5. Ensaio do grau de compactação da camada asfáltica

Para todos os corpos de prova extraídos da camada asfáltica por sonda rotativa, realizar o ensaio de Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall). O Grau de compactação é critério essencial para a aceitação ou não da pavimentação executada.

7.9.6. Ensaio da densidade da camada asfáltica

Por consequência da verificação do Grau de Compactação, se determina a densidade de pista para a massa aplicada, servindo esta para aferição das quantidades a serem medidas e pagas.

7.9.7. Ensaio de Taxa de aplicação de ligante betuminoso

Durante a execução dos serviços de pintura de imprimação e pintura de ligação deverão ser realizados os ensaios de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja.



7.9.8. Ensaio de tração por compressão diametral

Os corpos de prova extraídos da pista também deverão ser submetidos ao ensaio de resistência à tração por compressão diametral, devendo os valores obtidos ficarem compreendidos conforme limites estabelecidos nas normativas e no projeto de dosagem da massa utilizada.

7.9.9. Extração de corpos de prova da camada asfáltica

Após a execução da camada asfáltica se fará o ensaio de extração dos corpos de prova da camada, por sonda rotativa, a fim de se determinar a espessura do revestimento (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras), além de se utilizar estes corpos de prova para os ensaios de grau de compactação e tração diametral.

7.9.10. Mobilização para extração dos corpos de prova

Foi previsto um valor para a mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a realização da extração dos corpos de prova, ficando a cargo da empresa executora a decisão se esta fará os ensaios de uma única vez ou conforme o andamento dos serviços, lembrando que para a medição total dos serviços executados se faz necessário o laudo dos ensaios correspondentes aos serviços que serão medidos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais.



Após o termino de todos os serviços, as vias deverão estar totalmente liberadas para o trafego de veículos.

Sulina, agosto de 2025.

Lucas José Chioquetta

Engenheiro Civil - CREA-PR 209.647/D

Documento assinado eletronicamente por:
Lucas José Chioquetta (17/03/2026 08:00:19)

Nome/controlado do arquivo:
2026031708001910.pdf

Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2026031708001910>