



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA MARIA DO OESTE
PARTICIPAÇÃO E TRANSPARÊNCIA - GESTÃO 2021 - 2024

MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO OESTE - ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 95.684.544/0001-26

RUA JOSÉ DE FRANÇA PEREIRA, N.º 10 - CEP.: 85.230-000 - FONE/FAX (42) 3644-1359

MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CONCRETO BETUMINOSO A QUENTE – CBUQ

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, materiais e serviços que irão compor as obras de pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, meio fio de sarjeta, passeios, acessibilidades e sinalização viária, sendo a área pavimentada de 3.585,49 m², tendo como critérios 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 e 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 8.666/93) e suas atualizações.

1.1. Locais da obra:

Nome da Rua	Trecho	Coordenadas UTM		Extensão (m)	Área Pavimentação (m ²)
		Início	Final		
Rua Joaquim Monteiro Sobrinho	Entre as Rua Agenor de Oliveira e Rua Artur de Guimarães	E- 412099,18 N- 7241456,76	E- 412178,43 N- 7241476,28	85,00	846,29
Rua Joaquim Monteiro Sobrinho	Entre as Rua Celso Ferreira Jorge e Rua Artur de Guimarães	E- 415195,00 N- 7241479,42	E- 412259,43 N- 7241495,98	87,14	875,45
Rua Artur D. Guimarães	Entre as Rua Joaquim Monteiro Sobrinho e Rua Alexandre Kordiak	E- 412187,00 N- 7241470,00	E- 412213,79 N- 7241361,87	112,00	1.568,00
Cruzamento 01	Entre as Rua Joaquim Monteiro Sobrinho e Rua Artur de Guimarães	E- 412178,43 N- 7241476,28	E- 415195,00 N- 7241479,42	14,00	295,75
TOTAL				298,14	3.585,49



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA MARIA DO OESTE
PARTICIPAÇÃO E TRANSPARÊNCIA - GESTÃO 2021 - 2024

MUNICIPIO DE SANTA MARIA DO OESTE - ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 95.684.544/0001-26

RUA JOSÉ DE FRANÇA PEREIRA, N.º 10 - CEP.: 85.230-000 - FONE/FAX (42) 3644-1359

2. 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 Santa Maria do Oeste/PR;
- 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 deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido no escritório da obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços;



2.1. Laudos e Testes a serem apresentados

2.1.1 Revestimento em CBUQ

- Determinação da espessura do revestimento com a extração de corpos de prova com a utilização de sonda rotativa (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) - mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista;
 - Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista;
 - Determinação da Densidade Aparente – Norma DNER-ME 117/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista;
 - 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) –mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista.
 - 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);
 - Projeto descritivo da massa asfáltica, com as amostras e gráficos definindo a classificação e o tipo de asfalto a ser colocado na pista;
 - 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.
 - A Prefeitura poderá disponibilizar balança na cidade para aferir a pesagem do caminhão de transporte da massa;
 - Em função dos ensaios de laboratório, apresentar relatório definindo trechos, as camadas e a espessuras.
- **Calçada / Passeio**
Blocos de Concreto, Paver, Lajotas, Blocket e Calçada de Concreto Moldado “In Loco”;
 - Ensaios de Puncionamento Duplo (Peças de concreto para pavimentação determinação da resistência à compressão) – ABNT – NBR 9780/1987.



2.1.2 Teste de Carga

- Laudo do Teste de Carga do pavimento existente, no caso de área inferior a 30.000 m² (com acompanhamento do responsável pelo Município). No caso de área superior a 30.000 m², Laudo do Teste de Determinação de Suporte do Pavimento Existente (Viga Benkelman e Índice de Gravidade Global);

3. 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;
- Quando necessário, a fiscalização indicará os locais para reforço de sub-leito com rachão e graduada.

4. 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 Memorial Descritivo 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 e Paranaidade, 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 no seu Art. 65.

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 e Paranacidade.

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.

5. INSTALAÇÃO DA OBRA

Ficarão a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, mão-de-obra, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços provisórios tais como, cercas, tapumes, instalação de água, etc.

Serão instaladas, em local visível, as placas da obra com dimensões 2,40 x 1,20 m em chapa galvanizada, em conformidade com as exigências do órgão supervisor Paranacidade.

6. SERVIÇOS PRELIMINARES

A empreiteira deverá proceder à locação da obra rigorosamente dentro das indicações contidas no projeto executivo.

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 visita técnica e atestar o reconhecimento do local da obra.

7. COMPOSIÇÃO DO PROJETO

O projeto de pavimentação, recape asfáltico, drenagem pluvial, calçada, acessibilidade e sinalização viária, foi desenvolvido com base em levantamentos topográficos executados "in loco" e está composto da seguinte forma:

7.1. Pavimentação:

- Planta de Situação com indicação do Perímetro Urbano;
- Planta de Localização das ruas;
- Dimensionamento do Pavimento com o Memorial de Cálculo;
- Justificativa das espessuras das camadas, no caso de



- calçamento ou sobre pavimentação;
- Relatório de memória da Justificativa das espessuras de reperfilamento e recape;
- Quadro de resumo contendo as distâncias de transporte de materiais que compõem a estrutura do pavimento;
- Projeto de Terraplenagem: indicando volume de cortes e aterro;
- Projeto Geométrico: apresentando planta e perfil longitudinal do eixo da via;
- Projeto de Detalhes por rua: seção transversal representando as camadas do pavimento, declividade transversal, largura da pista de rolamento, detalhe do meio-fio e sarjeta;
- Projeto de Interseções: apresentando detalhes dos cruzamentos das vias e especificando raio de curvatura;
- Detalhe das Áreas de Estacionamento;
- Projetos de Sinalização Horizontal e Vertical, indicando a distância das placas em relação ao meio fio.

7.2. Drenagem:

- Estudo de vazões das bacias de contribuição;
- Memória de cálculo da vazão;
- Traçado das galerias com as indicações de declividade do tubo, comprimento, diâmetro e vazão;
- Perfil Longitudinal, com indicação do volume de escavação;
- Detalhes de poços de visita, bocas de lobo e caixas de ligação; e
- Indicação de escoamento superficial através das cotas do terreno.

7.3. Urbanização

- Projeto das calçadas por rua, contendo:
 - Seção transversal indicando a largura e tipo do revestimento do passeio e largura da área permeável;
 - Detalhe do layout do piso de concreto intertravado;
 - Seção longitudinal indicando a declividade;
 - Guias rebaixadas;
 - Detalhe das situações problemáticas (obstruções de passeios, desvios e outros);
 - Detalhe das guias de acessibilidade (planta e perspectiva);
 - Detalhe dos acessos de veículos (planta e corte, indicação das espessuras das camadas e estrutural);
 - Locação das árvores;
 - Remoção das árvores existentes;
 - Projeto de Paisagismo: insumos de plantio, designação das espécies vegetais a serem implantadas e detalhamento dos equipamentos de tutoramento e proteção;
 - Projeto do Mobiliário Urbano detalhado (postes, lixeiras, bancos, luminárias, defensas metálicas, floreiras);
 - Projeto das fundações do Mobiliário Urbano;



8. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CBUQ – AMPLIAÇÃO DA PISTA

8.1. TERRAPLENAGEM

A terraplenagem foi definida a partir de informações fornecidas pelos estudos topográficos levando em conta o perfil longitudinal do eixo e as seções tipo da pista que será pavimentada.

8.1.1. Regularização e Compactação do Leito Existente

Discorrer sobre (explicar se a via e as calçadas apresentam irregularidades, será executada a regularização e compactação das mesmas para que o leito fique uniforme).

Deverão ser observados os greides existentes para que haja acabamento das junções das vias.

8.1.2. Abaulamento do Leito

O abaulamento das vias será de 3% transversal á pista, do eixo para os bordos, para evitar acúmulo de águas pluviais sobre o leito, evitando erosão do leito natural. Essa operação deverá ser executada por uma motoniveladora.

9. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CBUQ

9.1. Pavimentação

Os serviços de pavimentação deverão seguir as orientações e especificações do DNIT.

9.2. Sub-Base com Rachão Britado ou Brita Graduada

Camada que antecede a base, com material britado no primário, basalto, sendo sua descarga efetuada diretamente sobre a camada de regularização do sub-leito, que deve ser previamente liberada pela fiscalização da prefeitura.

O diâmetro máximo dos componentes da sub-base deverá ser, no máximo, igual a 5cm.

O espalhamento do rachão deverá ser feito com trator de esteiras ou motoniveladoras, de modo a se obter, após compactação, as dimensões de projeto.

Após o espalhamento e acerto do agregado graúdo será feita a verificação do greide longitudinal e seção transversal, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiência de material. Nesta operação deverá ser utilizado o mesmo material da camada em execução. Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanhos excessivos deverão ser removidos.

A compactação deverá ser feita com rolo liso vibratório, aprovado pela fiscalização da Prefeitura. Nos trechos em tangentes a compactação deverá ser feita no sentido dos bordos para o eixo e nas curvas do bordo interno para o bordo externo. Cada passagem do rolo compressor deverá recobrir pelo menos a metade da faixa anteriormente comprimida.

Após obter-se a cobertura completa da área de compressão, deve ser



procedida uma nova verificação do greide longitudinal e seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

A operação de compactação deverá prosseguir até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo ou até que apareçam sinais de fraturação dos mesmos.

O material de enchimento, agregado miúdo passando 100% na peneira 3/8", deverá ser espalhado por meios mecânicos, em quantidade suficiente para encher os vazios do agregado já parcialmente comprimido. O material de enchimento não deverá ser descarregado em pilhas sobre o agregado graúdo, mas sim espalhado em camadas delgadas, quer por meio de distribuidores mecânicos, diretamente de caminhões ou mesmo por meios manuais.

A aplicação do material deverá ser feita em camadas, não ultrapassando a 20 cm, conforme necessário, durante o que deve ser continuada a compressão e forçada a penetração do material de enchimento nos vazios do rachão por meio de vassouras manuais ou mecânicas.

Quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deverá ser iniciada a irrigação da sub-base, ao mesmo tempo que se espalha mais material de enchimento e se prossegue com a operação de compressão.

A irrigação e aplicação do material de enchimento se sucederão até que se constate que não há mais penetração do material, pela formação de uma pasta à frente do rolo.

A compactação será dada como terminada quando desaparecerem as ondulações à frente do equipamento compactador e a sub-base se apresentar completamente firme.

A sub-base será executada com a largura da caixa de rolamento acrescida de 0,60m, compactada e acabada com 0,20m de espessura, conforme indicação em projeto.

9.3. Base em Brita Graduada

Subentende-se por base em brita graduada, a camada imediatamente subjacente ao revestimento da pista de rolamento.

O distribuidor de agregados deve possuir dispositivos que permita o espalhamento e o nivelamento da brita em camadas individuais de no mínimo 10cm e no máximo 20cm de modo a atingir a espessura de projeto.

Será vedado, no espalhamento, o uso de equipamento que cause segregação do material.

A umidade do material espalhado deverá se apresentar, previamente à compactação, no intervalo de umidade ótima e umidade ótima – 2%, com referencia ao ensaio DNER-ME 48-64, executado com a energia modificada.

Após o espalhamento da brita graduada, ao longo de toda a largura da base, terá início a compactação da camada.

A compactação se dará partindo dos bordos para o eixo, e, nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo.

Em cada passada o equipamento deverá recobrir pelo menos a metade da faixa por ele anteriormente comprimida. A compactação será completada por intermédio de um número de coberturas a ser fixado pela fiscalização.

Durante a compactação, se necessário, poderá ser providenciado umedecimento adicional da camada, mediante emprego de carro tanque distribuidor de água.



Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação anteriormente especificado, ou onde o seu emprego não for recomendável, a compactação requerida far-se-á à custa de soquetes mecânicos aprovados pela fiscalização.

O grau de compactação mínimo deverá ser de 100%, em relação à máxima massa específica aparente seca do ensaio DNER-ME 48-64, executado com a energia modificada.

Imediatamente após a conclusão da camada de base, deverá ser imprimada.

A base será executada, compactada e acabada, na largura da caixa de rolamento acrescida de 0,60m, assim distribuída: com 0,12 m de espessura, na área compreendida entre os meios-fios, e abaixo do meio fio, com espessura de 0,12 m, conforme detalhamento nas peças gráficas.

9.4. Imprimação

A imprimação consistirá na aplicação de um material betuminoso de cura média sobre a superfície da base de brita graduada compactada.

Será empregado na imprimação da base de brita graduada, asfalto diluído do tipo CM-30, preenchendo todos os requisitos da especificação DNER-EM 04-71.

A temperatura de aquecimento do ligante betuminoso por ocasião de sua aplicação deverá ser de molde a proporcionar um valor para a viscosidade "saybolt-furol" situado no intervalo de 20 a 60 segundos.

A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m².

Todos os equipamentos deverão ser inspecionados pela fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o qual não será dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução da imprimação compreende as seguintes unidades:

- Vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais e/ou compressor de ar;
- Distribuidor de material asfáltico equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante.

A via deverá ser liberada para o tráfego, somente após a cura da emulsão.

9.5. Concreto Betuminoso Usinado à Quente

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.

9.5.1. 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA MARIA DO OESTE
PARTICIPAÇÃO E TRANSPARÊNCIA - GESTÃO 2021 - 2024

MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO OESTE - ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 95.684.544/0001-26

RUA JOSÉ DE FRANÇA PEREIRA, N.º 10 - CEP.: 85.230-000 - FONE/FAX (42) 3644-1359

9.5.2. 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.

9.5.3. 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.

9.5.4. 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.

9.55. Faixa Granulométrica

A faixa granulométrica indicada para o CBUQ a ser utilizado na capa asfáltica será a Faixa "C".

9.56. Espessura

A capa asfáltica de CBUQ terá a largura da caixa de rolamento, compactada e acabada com espessura de 0,05 m.

A aplicação da mistura será feita em uma camadas.

9.57. Controles de Qualidade

Serão procedidos os seguintes controles para os materiais:

MATERIAL	CONTROLE	ENSAIO
Cimento asfáltico	Para todo carregamento que chegar à obra	- Viscosidade Saybolt-Furol - Ponto de fulgor - Aquecimento do ligante a 175° C para observar se há formação de espuma
	Para os 3 primeiros carregamentos e, posteriormente, a cada 10 carregamentos	- Viscosidade Saybolt-Furol a várias temperaturas para o traçado da curva "viscosidade-temperatura"
	Para cada conjunto de 20 carregamentos	- Coletar uma amostra para execução de ensaios completos, previstos nas especificações da ABNT
Agregados e "Filler"	Com o agregado da pedreira em explosão	- 3 ensaios de adesividade - 3 ensaios de abrasão Los Angeles - 3 ensaios de durabilidade - 3 ensaios de lameridade



MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO OESTE - ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 95.684.544/0001-26

PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA MARIA DO OESTE
PARTICIPAÇÃO E TRANSPARÊNCIA - GESTÃO 2021 - 2024

RUA JOSÉ DE FRANÇA PEREIRA, N.º 10 - CEP.: 85.230-000 - FONE/FAX (42) 3644-1359

	Diariamente	- 2 ensaios de granulometria de cada agregado empregado - 2 ensaios de equivalente de areia, para o agregado miúdo
	Para cada dia de trabalho	- Equivalente de areia para o agregado miúdo
	A cada 3 dias de trabalho	- Granulometria do "Filler"
	Por dia de trabalho, para amostras coletadas nos silos quentes	- 2 ensaios de granulometria por "via lavada"
Melhorador adesividade	de No início da obra e na constatação de mudanças no agregado	- 3 ensaios de adesividade

DURANTE A APLICAÇÃO DO CONCRETO ASFÁLTICO DEVE-SE EFETUAR OS SEGUINTESS CONTROLES:

CONTROLE	DETERMINAÇÕES
Temperatura da massa asfáltica	- Leitura de cada caminhão que chega à pista (nunca inferior a 120° C) - Leitura no momento do espalhamento e início da compressão
Para cada 200 t de massa, e no mínimo, uma vez por dia de trabalho, coletar amostra logo após a passagem da acabadora	- Extração de betume ou ensaio de extração por refluxo "Soxhler" de 1000 ml - Análise granulométrica da mistura de agregados resultante das extrações, com amostras representativas de, no mínimo, 1000 g
Para cada 400 t de massa e, no mínimo, uma vez por dia de trabalho, coletar uma amostra logo após a passagem da acabadora	- Moldar 3 corpos de prova Marshall com a energia de compactação especificada - Romper os corpos de prova na prensa Marshall determinando-se a estabilidade e a fluência
A cada 100 t de massa compactada	- Obter uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa em local correspondente à trilha de roda externa. Um destes pontos deverá coincidir com o ponto de coleta de amostras para extração de betume e moldagem de corpos de prova Marshall
Grau de compactação	- Comparação dos valores obtidos para as massas específicas aparentes dos corpos de prova extraídos com sonda rotativa e a massa específica da sondagem



% de vazios totais % de vazios do agregado mineral (VAM)	- Calculados para cada amostra com sonda rotativa
---	---

PARA O CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO, SERÃO PROCEDIDOS OS SEGUINTESS CONTROLES:

CONTROLE	INSPEÇÃO
Espessura	- Avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal antes e depois da mistura
Largura da plataforma	- Medidas à trena executadas a cada 20 m, pelo menos
Acabamento da superfície	- Apreciadas pela fiscalização em bases visuais

9.5.8. Aceitação dos Serviços

Os serviços serão aceitos desde que atendam as condições descritas abaixo:

a) O cimento asfáltico recebido no canteiro deverá atender às seguintes condições:

- os valores de viscosidade e ponto de fulgor deverão estar de acordo com os valores especificados pela ABNT;
- o material não deverá produzir espuma quando aquecido a 175° C;
- para cada conjunto de 20 carregamentos, os resultados dos ensaios de controle de qualidade do CAP, previstos na especificação da ABNT, deverão ser julgados satisfatórios.

b) O agregado graúdo e o agregado miúdo utilizado deverão atender as seguintes condições:

MATERIAL	ENSAIO	LIMITES
Agregado graúdo	Abrasão Los Angeles	- A percentagem de desgaste não deverá ser superior a 45% para o agregado retido na peneira nº 10
	Durabilidade	- Perda inferior a 12%
	Lameralidade	- A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 25%
Agregado miúdo	Equivalente de areia	- Igual ou superior a 55%
	Durabilidade	- Perda inferior a 15%

- o "Filler" deverá apresentar-se seco, sem grumos, e enquadrado na granulometria especificada;
- o melhorador de adesividade, quando utilizado, deverá produzir adesividade satisfatória.



- c) A massa asfáltica chegada à pista será aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:
- a temperatura média no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina, menos 15° C, e nunca inferior a 120° C;
 - a temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão, tendo em vista o equipamento utilizado e o grau de compactação objetivado.
- d) A quantidade de cimento asfáltico obtida pelo ensaio de extração por refluxo "SOXHLET", em amostras individuais, não deverá variar, em relação ao teor de projeto, de mais do que 0,3%, para mais ou menos. A média aritmética obtida, para conjunto de 9 valores individuais, não deverá, no entanto, ser inferior ao teor de projeto;
- e) Durante a produção, a granulometria da mistura poderá sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

PENEIRA		% PASANDO, EM PESO
ASTM	Mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	± 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,0	± 5
nº 80	0,18	± 3
nº 200	0,074	± 2

- f) Os valores de % de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, estabilidade e fluência de Marshall, deverão atender ao prescrito nesta especificação.
- g) Os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente, deverão ser iguais ou superior a 97%.
- h) A espessura média da camada determinada estatisticamente deverá situar-se no intervalo de ± 5% em relação à espessura de projeto. Não serão tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de ± 10%, em relação à espessura de projeto.
- i) Eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura serão objetos de amostragem complementares, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes deverão ser reforçadas, às expensas do executante.
- j) As juntas executadas deverão apresentar-se homogêneas, em relação ao conjunto



da mistura, isentas de desníveis e saliências.

- k) A superfície deverá apresentar-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão decorrentes de variações na carga da vibroacabadora.

9.5.9. Características Do Basalto

As rochas exploradas pelas pedreiras da região de Pitanga/PR, são basaltos maciços hipovítreos, devido a maior concentração de material vítreo, (de 50 a 90 % nas áreas de topo e 10 a 50% no centro do derrame). São basaltos com alta concentração de TIO₂ (Titânio), denominados quimicamente de basaltos de (ATi -N), correspondendo ao tipo pitanga, são as rochas mais densas encontradas no município cuja densidade varia 2,86 a 3,0%. A permeabilidade nestas rochas é fissural, portanto, depende da área de ocorrência, (se há um maior ou menor sistema de falhas e fraturas). O sistema de permeabilidade dos granitos e rochas cristalinas em geral é parecido, rochas de permeabilidade fissural podem ser consideradas rochas de alta permeabilidade, mais até que em rochas sedimentares ou calcárias, quanto mais consolidada a rocha, menor sua permeabilidade, excluído neste fator a permeabilidade das fraturas.

9.5.10. Descrição Química de Amostra das Pedreiras do Município de Pitanga / PR

Laudo técnico de amostra de basalto vítreo.

AMOSTRA	Porcentagem em peso
SiO ₂	51,96%
Al ₂ O ₃	13,14%
TiO ₂	2,44%
Fe ₂ O ₃	13,40%
MnO	>0,19%
MgO	4,16%
CaO	9,00%
Na ₂ O	2,57%
K ₂ O	1,19%
P ₂ O ₅	0,17%
Soma	99,50

Fonte: LAMIR (Laboratório de Análise de Minerais e Rochas da Universidade Federal do Paraná),



adaptado da análise química da rocha.

10. DRENAGEM PLUVIAL

• INTRODUÇÃO

Visando o fornecimento dos elementos necessários ao dimensionamento hidráulico do sistema, elaborou-se o Estudo Hidrológico, segundo a metodologia e processos apresentados a seguir:

• ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Com a finalidade de obter o regime pluviométrico e dimensionar as vazões provenientes das precipitações pluviais são necessários os seguintes elementos hidrológicos:

• REGIME PLUVIOMÉTRICO

Foram adotados os dados de intensidade das chuvas do posto pluviométrico de Pitanga/PR.

Equação de intensidade de precipitação das chuvas, para tempo de recorrência de 7 anos.

$$i = 4.281,51 \\ (t + 10)^{0,799}$$

Sendo:

i - intensidade em l/s ha

t - tempo de concentração em minutos

• BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

As bacias de contribuição foram determinadas sobre restituição aerofotogramétrica, na escala de 1: 2000, de onde se obteve as áreas e seus

respectivos coeficientes de impermeabilização, auxiliado pela inspeção local para verificação do tipo de solo e vegetação, para determinação dos coeficientes de deflúvio.

• COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – DEFLÚVIO

Descrição da bacia		
1	Comércio de periferias de centro	0,50 a 0,70
2	Residência:	
	• área de única família	0,30 a 0,60
	• multi-unidades isoladas	0,40 a 0,60
	• residencial suburbana	0,25 a 0,40
3	Industrial	0,50 a 0,90
4	Terrenos baldios	0,10 a 0,30
Descrição da Superfície		



1.	Ruas:	
	• asfalto	0,70 a 0,95
	• concreto	0,80 a 0,95
	• tijolos e pedras	0,70 a 0,85
2	Trajetos de acessos e calçadas	0,75 a 0,85
3.	Telhados	0,75 a 0,85
4.	Gramados em solo arenoso:	
	• plano 2%	0,05 a 0,10
	• médio de 2 a 7%	0,10 a 0,15
	• íngreme 7%	0,15 a 0,20

Coeficiente adotado:

Fazendo-se uma projeção futura da ocupação do solo adotou-se $C = 0,95$

$$C = 0,6 AC + 0,4 AR + 0,2 AV$$

AT

Sendo:

C – Coeficiente de deflúvio

AC – Área de Comércio

AR – Área Residencial

AV – Área Verde

AT – Área Total (AT = AC + AR + AV)

• PERÍODO DE RECORRÊNCIA

O período de recorrência adotado para o cálculo das galerias foi um período de 5 (cinco) anos.

• GALERIAS

Neste sistema de galerias adotaram-se os seguintes critérios:

- Determinação dos divisores de água de cada bacia;
- Determinação das características de impermeabilidade.

• DIMENSIONAMENTOS DE GALERIAS

CÁLCULO DA VAZÃO

Foi elaborado pelo Método Racional, através da seguinte fórmula:

$$Q = E.C. i. A$$

Sendo:

Q = Vazão

E = Coeficiente de dispersão da precipitação, sendo = 1 (bacias pequenas)



C = Coeficiente de escoamento superficial ou deflúvio

i = Intensidade média da precipitação, em l/s ha

A = área da bacia contribuinte, em ha

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Consiste no tempo gasto por uma partícula de água para percorrer uma superfície até a boca de lobo próxima, acrescida do tempo de escoamento no interior do coletor desde a abertura do engolimento até a seção considerada pela seguinte fórmula:

$$T_c = T_s + T_g$$

Sendo:

T_s = Tempo gasto pela água para percorrer telhados, calhas, calçadas, etc. compreendido entre 3 e 20 minutos. Segundo recomendação do "Relatório de Estudo para Controle da Erosão no Nordeste do Paraná" este valor não deverá ser superior a 10 minutos.

T_g = Tempo de escoamento nas galerias, levando em conta a velocidade média de escoamento na tubulação e a extensão do percurso em minutos.

$$T_g = \frac{L}{V \cdot 60}$$

Sendo:

L = Extensão em metros

V = Velocidade média no tubo em m/s

CÁLCULO DOS COLETORES

Utilizamos a Fórmula de Manning:

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Sendo:

V – Velocidade de escoamento em m/s

R – raio hidráulico de seção de vazão em metros

i – Declividade superficial da linha d'água em m/m

n – Coeficiente de rugosidade (Concreto = 0,015)

Q – Vazão em m³/s

D – Diâmetro do coletor em metros

No dimensionamento das galerias admitiu-se os coletores trabalhando a seção plena, utilizando-se o formulário abaixo:

a) Cálculo do diâmetro

$$D = 1,55 \left(\frac{Q \cdot n}{i^{1/2}} \right)^{3/8}$$



b) Cálculo da Vazão Máxima

$$Q = 0,312 \cdot D^{3/8} \cdot i^{1/2}$$

n

c) Cálculo da Velocidade Limite

$$V = 0,397 \cdot D^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

n

LIMITES DE VELOCIDADE

As velocidades adotadas para os coletores pela recomendação da Superintendência de Controle da Erosão no Paraná foram:

- Velocidade mínima – 0,75 m/s
- Velocidade máxima excepcional – 7,50 m/s

PLANILHA DE CÁLCULO

Os elementos adotados e obtidos são apresentados nas colunas das planilhas, conforme especificado a seguir:

- Nome da rua
- Trecho
- Extensão da galeria – m
- Coeficiente de Escoamento – (Deflúvio)
- Área de contribuição - ha

- Produto do coeficiente de deflúvio pela área de contribuição
- Somatório dos produtos da área pelo coeficiente de escoamento superficial para o trecho considerado
- Tempo de concentração - min.
- Intensidade pluviométrica, fazendo coincidir o tempo de duração da precipitação com o tempo da concentração - l/s ha
- Vazão calculada para o trecho – l/s
- Diâmetro adotado pelo projeto
- Declividade da galeria em relação ao desnível de montante e jusante e sua extensão - %
- Velocidade calculada para a seção adotada em projeto – m/s
- Capacidade máxima de escoamento do condutor, para a declividade calculada – l/s.

- ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DAS GALERIAS TUBULARES E CAIXAS DE CAPTAÇÃO

- NORMAS



Deverão ser obedecidas as normas para cimento Portland EB-1 e EB-2, para agregados EB-4, para tubos de concreto de seção circular com porta lisa EB-6, e tubos de concreto de seção circular EB-103 e NB-29 para reconhecimento e amostragem para fins de caracterização das jazidas de pedregulho e areia.

- EXECUÇÃO

TUBULAÇÃO

As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos constantes no projeto. Estas cotas deverão ser conferidas, por ocasião da implantação e devidamente compatibilizadas com o projeto geométrico.

Para execução das escavações recomenda-se a utilização de pessoal especializado, além do uso de ferramentas e equipamentos adequados a cada caso.

Em local que apresente material de terceira categoria, poderá ser realizado o desmonte a fogo, devendo ser utilizado somente em condições que a segurança permitir.

Quando houver necessidade segundo o responsável pela obra deverá ser executado escoramento, não havendo necessidade executam-se as paredes inclinadas.

As valas deverão ter diâmetro do tubo mais 0,20 m para cada lado.

O fundo da vala deverá ser o leito regularizado em terreno natural.

Para a compactação deverá ser procedido o nivelamento, que deverá ser constante entre dois pontos considerados.

Nas travessias o recobrimento deverá ser feito em camadas.

A colocação dos coletores deverá ser executada no sentido de jusante para montante com as bolsas voltadas para o ponto mais elevado. Em segmentos de



solo de pouca estabilidade, recomenda-se a retirada deste e sua substituição por material consistente, se não for possível executar estaqueamento e base em concreto armado.

CAPTAÇÕES

Serão executados "in loco", segundo as cotas e alinhamentos do projeto, em alvenaria com reboco em tijolos de 06 furos ou em blocos de concreto, tampa em concreto armado e boca de lobo.

BOCAS DE LOBO

As bocas de lobo utilizadas no projeto da rede de galerias de águas pluviais serão localizadas nas extremidades das quadras, exceto casos especiais, e em ambos os lados da rua. Sua localização não deve permitir indefinição no escoamento superficial, evitando a formação de zonas mortas.

O espaçamento entre elas será variável, em função da vazão resultante na sarjeta.

Serão usadas bocas de lobo padronizadas pelo município ou SUCEAM, com entrada frontal e rebaixamento na sarjeta, o que proporciona maior rendimento conforme preconiza o método de Johns Hopkins University.

Como simplificação, poderá ser adotada uma capacidade máxima de engolimento de 50l/s por boca de lobo.

- **MEDIÇÕES**
- As tubulações serão medidas por metro linear;
- As escavações e os reaterros serão medidos pelos seus respectivos volumes.

11. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

11.1. Sinalização Horizontal

É o conjunto de linhas, marcas, símbolos legendas e objetos aplicados sobre o pavimento da via destinada à circulação de veículos e pessoas, com a função de guiar/disciplinar o trânsito.

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.

O rendimento deverá ser de 0,6mm – 30m² por balde.

Para a refletorização do pré-misturado – Adicionar 250,00 gramas de microesferas de vidro para cada litro de tinta.

- **Pintura da Faixa de Travessia de Pedestres**

A faixa de travessia de pedestres delimita a área de destinada prioritariamente à travessia de pedestres. Deve ser utilizada tinta acrílica retroflexiva na cor branca, com faixas de 0,40 m de largura em intervalos de 0,60 m. O comprimento da faixa deve ser de 4,00 metros. Em um dos sentidos da via, deverá ser executada Faixa de Retenção distante 1,60 m do início da faixa de pedestre.

11.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

O projeto de sinalização vertical atende às especificações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito, e prevê a implantação de placas tipo PARE padrão R-1 fixadas em suporte metálico, galvanizado com diâmetro mínimo de 2,1/2" (duas e meia polegadas), com tampas e aletas anti-giro e com altura de 3,00m.

Os postes serão fixados no solo, em sapatas de 30x30x50cm, sendo 20cm de concreto e o restante com parte do material escavado, fixadas da seguinte forma:

- Nas curvas, a 50 cm do meio fio, contado à partir do bordo da placa;
- Nas retas, a 40 cm do meio fio, contado à partir do bordo da placa.

Santa Maria do Oeste/PR, 19 de julho de
2021

JAIME LUIZ DE OLIVEIRA
Engenheiro Civil
CREA-PR 29087/D