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 em CBUQ, meio fio e sinalização viária, sendo a área pavimentada de 5249,68 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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

1.1. Locais da obra:

1	Rua Angelo Albino Bertoletti
2	Rua Zeferina Dalmas Arsego
3	Rua sem nome
4	Rua Maria Ilieta Ferreira Lourenço

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 negligencia, 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 Bituruna;
- 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;

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

- 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.

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;

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

- 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 exigidas.

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, que podera exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

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

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

- 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.

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 1,20x2,40 m em chapa galvanizada.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

6. SERVIÇOS PRELIMINARES

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

A contratada deverá conhecer previamente as condições locais de execução. Eventuais serviços não previstos nas peças técnicas e que se revelem necessários durante a execução deverão ser previamente analisados pela fiscalização e, quando implicarem alteração do objeto, quantitativos ou custos, serão submetidos aos procedimentos formais previstos na Lei Federal nº 14.133/2021, vedada a execução sem a correspondente autorização.

7. COMPOSIÇÃO DO PROJETO

O projeto de pavimentação asfáltica, drenagem pluvial e sinalização viária, foi desenvolvido com base em levantamentos topográficos executados “in loco” e está composto da seguinte forma:

7.1. Pavimentação:

- Planta de Localização das ruas;
- 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;

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

- 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;
- Detalhe dos dissipadores de energia, e
- Indicação de escoamento superficial através das cotas do terreno.

8. 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. Regularização e Compactação do Leito Existente

Após a execução das escavações deverá ser realizada a regularização e compactação do sub-leito, para tal é necessário que a motoniveladora escarifique toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20cm, após o solo estar escarificado deve entrar o caminhão pipa e acrescentar água até que o solo atinja a umidade adequada, assim que a umidade for corrigida deve ser procedido o gradeamento a fim de homogeneizar toda a camada escarificada, a moto niveladora retorna para dar acabamento e nivelar o greide de acordo com o projeto, assim que o greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação, com rolo

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

compactador do tipo pé de carneiro, até atingir um grau de compactação maior que 100% do proctor normal.

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

8.2. Abaulamento do Leito

O abaulamento das vias será de 3,00% transversal à 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 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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

A sub-base será executada com a largura da caixa de rolamento, compactada e acabada com 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 referência 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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

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, assim distribuída: com espessura conforme especificada em projeto.

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 EAI, 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 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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

9.5. Pintura de Ligação

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso (RR-1C) sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER.

Utilizar-se-á para pintura de ligação emulsão asfáltica tipo RR-1C, e serão aplicadas sobre o pavimento limpo antes da execução do CBUQ.

A taxa de aplicação será em função do tipo do material betuminoso empregado devendo se situar em torno de 0,5 l/m2.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 ºC, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento, são as seguintes:

Para cimento asfáltico diluído: 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
Para alcatrão: 6 a 20 graus, Engler;
Para emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixa-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isto

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

não for possível deve-se trabalhar em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperatura de aplicação superior a 100 ºC.

9.6. 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.

9.6.1 Equipamento Para a Compressão

- rolo pneumático, autopropulsores, 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.

9.6.2 Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

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 ºC e nem superior a 177 ºC.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 ºC a 15 ºC, 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 ºC.

9.6.2 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.

9.6.3 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 ºC, 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 ºC.

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

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

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 asfaltico 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, consequentemente, 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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

9.6.4 Faixa Granulométrica

A faixa granulométrica utilizada para a capa asfáltica de rolamento será faixa “C”.

Em relação a composição da mistura do CBUQ, adotou-se parâmetros padrões para serem considerados na elaboração da documentação técnica. Os fatores a serem definidos são densidade e o teor de ligante os quais são baseados nas características regionais de insumos e execução da mistura, de acordo com cada faixa granulométrica. Sendo assim, serão adotados os seguintes valores:

Faixa C
Densidade adotada = 2,544 g/cm³
Teor de ligante = 4,70%

9.6.5 Espessura

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

10 ENSAIOS TÉCNOLOGICOS

Os ensaios de Controle Tecnológico deverão ser apresentados para a aceitação dos serviços em medição e pagamento. Os custos correspondentes a tais serviços técnicos laboratoriais tem remuneração própria por item.

O controle tecnológico deverá ser prestado por profissional habilitado e os resultados obtidos das análises deverão ser apresentados conforme norma técnica, acompanhados de “Análise dos Resultados” (descrevendo claramente se a amostra ATENDE [ou não] ao projeto e às normas), vinculado a uma ART (escrever o nº da ART em cada laudo emitido), que pode ser única para o projeto. Indicar no Laudo qual trecho (rua/ etapa) que pertence a amostra.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

10.1 LAUDOS / TESTES A SEREM APRESENTADOS (durante a execução dos serviços)

10.1.1 Regularização e Compactação do Subleito.

- Determinação de massa específica aparente seca “in situ” à profundidade de 0,20 m e determinação de teor de umidade, pelo “método expedito da frigideira”, imediatamente antes do início da compactação.
- 1 ensaio a cada 750 m2 de pista.

- Norma: DER/PR-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito

Quadro 1 - Solos	
Quantidade	**Descrição**
a) Para cada 750 m^2 de pista:	
01	Determinação de massa específica aparente seca “in situ” à profundidade de 0,20 m
01	Determinação de teor de umidade, pelo “método expedito da frigideira”, imediatamente antes do início da compactação

10.1.2 Sub Base Macadame Seco

- Ensaio de granulometria do Agregado da Sub-base: mínimo 1 ensaio para cada 400 m3 de material.
- Norma: DER/PR ES-PA 03/23 MACADAME SECO

Agregados		
Tipo da camada	**Quantidade**	**Descrição do ensaio/verificação**
Reforço subleito	→ a cada 600 m³	01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo;
Sub-base	→ a cada 400 m³	01 ensaio de granulometria de cada produto de britagem;
Base	→ a cada 400 m³	01 ensaio de forma.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

10.1.3 Base

- Ensaio de granulometria do Agregado da base: mínimo 1 ensaio para cada 150 m3 de material
- Ensaios de densidade aparente **in situ** (frascos de areia): mínimo 1 ensaio a cada 150m3 de material.
- Norma: DER/PR ES-PA 03/23 BRITA GRADUADA

Quadro 3 – Brita graduada na pista	
Quantidade	**Descrição**
a) Para cada 150 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ", após compactação
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – método expedito da frigideira
b) Para cada 8.000 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação do índice de suporte Califórnia

10.1.4 Imprimação e Pintura de ligação

- Taxa de imprimação com Emulsão EAI em projeto: 1,10l/m²
- Método: Mediante a colocação de bandejas de massa e área conhecidas na pista onde está sendo feita a aplicação). Mínimo 1 ensaio a cada 300 m de faixa aplicada.
- Tolerância: Taxa de aplicação não poderá variar em +/- 10% da taxa de projeto.
- Norma: DER/PR ES-PA 17/23 PINTURAS ASFÁLTICAS

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação	
Quantidade	**Descrição**
Para cada carga de emulsão que chegar na obra:	
01	Ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14376)
01	Peneiramento (DNER-ME 05/94)
01	Carga elétrica (DNIT- ME - 156/11)
01	Ponto de amolecimento, Penetração e Recuperação elástica (ensaio realizado com o ligante residual)
01	Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"
Para cada 300 metros de faixa aplicada:	
01	Determinação da taxa de aplicação pelo método da bandeja.

10.1.5 Pintura de ligação

- Taxa de pintura de ligação com Emulsão RR-1C em projeto: 0,50l/m².
- Método: Mediante a colocação de bandejas de massa e área conhecidas na pista onde está sendo feita a aplicação). Mínimo 1 ensaio a cada 300 m de faixa aplicada.
- Tolerância: Taxa de aplicação não poderá variar em +/- 10% da taxa de projeto.
- Norma: DER/PR ES-PA 17/23 PINTURAS ASFÁLTICAS

Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação	
Quantidade	**Descrição**
Para cada carga de emulsão que chegar na obra:	
01	Ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14376)
01	Peneiramento (DNER-ME 05/94)
01	Carga elétrica (DNIT- ME - 156/11)
01	Ponto de amolecimento, Penetração e Recuperação elástica (ensaio realizado com o ligante residual)
01	Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"
Para cada 300 metros de faixa aplicada:	
01	Determinação da taxa de aplicação pelo método da bandeja.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

10.1.6 Revestimento Asfáltico

10.1.6.1 Ensaio de percentagem de Betume

- Faixa “C” teor de CAP de projeto = 4,70% (0,0470)
- Tolerância: Taxa de CAP não deve variar em relação ao teor de projeto da Dosagem (Método Marshall) mais do que 0,3% para mais ou para menos. 1 ensaio para cada 100t de mistura asfáltica.

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	**Descrição**
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)
Para cada mês de aplicação de mistura asfáltica ou um mínimo de 1000 metros de pista	
01	Medição da resistência à derrapagem (mínimo de 6 ensaios)
01	Medição da macro textura (medidos nos mesmos locais de avaliação da resistência à derrapagem)

10.1.6.2 Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica.

- Grau de Compactação de projeto = 100%
- Tolerância deve estar no intervalo de 97% a 101%

  1 ensaio a cada 100 t de mistura asfáltica.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

10.1.6.3 Ensaio de densidade do material Betuminoso – Faixa "C"

- Densidade de Projeto Faixa "C" = 2.544t/m³
  1 ensaio a cada 100 t de mistura asfáltica.

10.1.6.4 Extração de Corpo de Prova – Sonda Rotativa

- Espessura de Projeto capa= 5,00 cm
  1 extração a cada 100 t de mistura asfáltica.

  Tolerância:
  - espessura média deve situar-se no intervalo de + 5% em relação à espessura prevista em projeto;
  - Não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de + 10% em relação à espessura prevista em projeto.
  - A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a ⅔ da espessura da camada asfáltica.
  - Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	**Descrição**
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)

10.2 Critérios de aceitação e rejeição

Os resultados dos ensaios devem atender aos requisitos do projeto, da especificação DER-PR e dos limites definidos no contrato. (Ex: valores de vazios, relação betume/vazios, densidade mínima, espessura mín./máx.).

Em caso de ensaio com resultado fora dos limites tolerados: a executante deve comunicar à fiscalização e propor medidas corretivas (por exemplo: ajuste de dosagem, nova compactação, refinamento na aplicação).

10.3 Relatórios e Documentação

Todos os ensaios realizados devem gerar relatório técnico com: identificação da obra, trecho ensaiado, data, responsável, método utilizado, resultados, comparativo com tolerâncias, conclusão (aceito / rejeitado), propostas de correção, assinatura do laboratório/execução.

A medição para pagamento só será considerada se estiver acompanhada dos relatórios de controle de qualidade.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

10.4 Amostragem e pontos dos ensaios

Os pontos de ensaios devem ser aleatórios ou sistemáticos, conforme projeto ou determinação da fiscalização, garantindo cobertura representativa do trecho.

- Para revestimento em CBUQ: os locais de extração de corpos de prova com sonda rotativa e amostras para ensaios de betume/densidade devem coincidir (quando possível) para garantir representatividade.
- Para ensaios de densidade “in situ”: devem ser feitos em locais acessíveis e representativos da compactação, livre de influência de bordas ou juntas.

11 Meio Fio de Sarjeta

Serão assentadas peças pré-moldadas em concreto simples, de fck=20 Mpa conforme dimensões especificadas em Projeto Geométrico e conforme tipo de utilização.

Deverão ser assentados sobre a base de lastro de brita com espessura de 0,10 m e rejuntados com argamassa, ao longo dos bordos da pista, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

12 DRENAGEM PLUVIAL

A execução das redes de drenagem caixas coletoras e boca para bueiro, devem seguir as especificações e localizações apresentadas em projeto. Os tubos de concreto devem tem a bitola interna idêntica às especificadas em planta, com uma qualidade e durabilidade excelente. As caixas coletoras serão locadas ao longo da via e as tubulações serão assentadas conforme as indicações em projeto de drenagem;

12.1 Tubulações

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

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.

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.

Quando a escavação atingir a cota indicada em projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala. Deverá ser executado no fundo da vala lastro de pedra britada com espessura de 0,10 m.

Os tubos serão de concreto, nos diâmetros indicados em planta, e deverão ser assentados preferencialmente nas declividades das ruas observando-se uma declividade mínima de 2%.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Para instalação da tubulação de drenagem pluvial deverão ser seguidas às recomendações das normas técnicas entre elas a NBR 15645/2008 (Execução de Obras de Esgoto Sanitário e Águas Pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto).

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

12.2 Caixas coletoras e de passagem/captação

As caixas de captação deverão ser executadas em concreto, em dimensões especificadas em projeto de drenagem. Quando executadas junto aos passeios a mesma deve ser um acabamento ao tal ponto que não existam desníveis ou diferenças visíveis e percebíveis entre a tampa das caixas de captação. As grades de coleta, executadas no pavimento, devem também ser executadas de tal maneira que não haja falhas, desníveis ou qualquer empecilho que possa comprometer a pavimentação ou mesmo a eficiência da drenagem urbana.

13 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

13.1 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.

13.1.1 Limpeza do Pavimento

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

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

13.1.2 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.

13.1.1 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.

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br

13.2 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 indicado em projeto de sinalização viária, fixadas em suporte metálico, galvanizado com diâmetro mínimo de 2" (duas polegadas), com tampas e aletas antigiro 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 a partir do bordo da placa;
- Nas retas, a 40 cm do meio fio, contado a partir do bordo da placa.

_____
Luiz Renato Friedrich de Ramos
Engº Civil CREA-PR 168.233/D
Prefeitura Municipal de Bituruna-PR

Av. Dr. Oscar Geyer, 489 - Centro - CEP: 84640-000
Fone: 0800 889 9817 - e-mail: engenharia@bituruna.pr.gov.br