



MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ E SINALIZAÇÃO

LOCAL: ESTRADA PARA NOSSA SENHORA DA SAÚDE

EXTENSÃO TOTAL: 920,00m

ÁREA TOTAL ESTRADA: 5.520,00m²

ÁREA TOTAL DE ACESSOS: 242,29m²

ÁREA TOTAL TREVO: 750,80m²

ÁREA TOTAL A PAVIMENTAR: 6.513,09m²

GENERALIDADES

1. OBJETIVO

As discriminações técnicas têm por finalidade completar as informações contidas no projeto de engenharia, descrevendo os materiais e determinando as técnicas exigidas para a perfeita execução da obra. O presente projeto visa apresentar os parâmetros que irão estabelecer as diretrizes técnicas para a obra de pavimentação asfáltica e sinalização da Estrada para Nossa Senhora da Saúde, expondo de maneira detalhada as normas técnicas, materiais e acabamentos de acordo com as exigências legais e técnicas desta prefeitura Municipal.

O projeto apresenta elementos de pavimentação asfáltica, drenagem e sinalização necessários à execução da obra.

1.1 Fiscalização

A obra será fiscalizada pela Secretaria de Governo, na qual competem aos funcionários designados do Setor de Engenharia do município.

2. PROJETO

2.1 Cópias de plantas e demais documentos

Todas as cópias ou impressões dos documentos do projeto apresentado na licitação e necessários ao seu trabalho, serão realizados por conta do Executante.



3. DISCREPÂNCIA E PRECEDÊNCIA DE DADOS

3.1 Verificação preliminar

Compete ao executante da obra efetuar completo estudo de plantas e discriminações técnicas fornecidas para a execução da obra, assim como uma visita ao local da obra, pois a contratante não aceitará alegações da contratada referente ao desconhecimento, incompreensão, dúvida ou esquecimento de qualquer detalhe especificado, sendo de sua responsabilidade qualquer ônus daí decorrente.

Caso sejam constatadas quaisquer discrepâncias, omissões ou erros no projeto arquitetônico deverá ser imediatamente comunicado ao responsável técnico.

3.2 Precedência de dados

Em caso de divergências entre estas discriminações técnicas e o contrato, prevalecerá sempre o último.

Em caso de divergências entre estas discriminações técnicas e os desenhos, prevalecerão as primeiras.

Em caso de divergências entre cotas das plantas e suas dimensões medidas em desenho, prevalecerão as primeiras.

Em caso de divergências entre desenhos e escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala.

Em caso de divergências entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão os mais recentes.

Em caso de divergências entre dimensões encontradas *in loco* e dimensões dos desenhos, deverão ser consultados os autores do projeto.

Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos ou destas discriminações técnicas, deverão ser consultados os autores do projeto.

4. CONDIÇÕES SUPLEMENTARES DE CONTRATAÇÃO

4.1 Assistência técnica e administrativa

Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços referidos nestas discriminações técnicas, o executante da obra se obriga a prestar toda a assistência técnica necessária para a execução convincente dos trabalhos.

4.2 Mão de obra, materiais e equipamentos

Para a execução das obras e serviços que forem ajustados, caberá ao executante fornecer e conservar todo o equipamento mecânico e ferramental necessário.



É de integral responsabilidade do executante contratar mão-de-obra idônea na quantidade necessária para assegurar progresso satisfatório às obras dentro do cronograma previsto.

A obtenção dos materiais necessários em quantidade suficiente para a conclusão das obras no prazo fixado é de integral responsabilidade do executante.

4.3 Modificação do projeto

Nenhuma alteração das plantas, detalhes ou discriminações técnicas, determinando ou não o encarecimento da obra, será executada sem autorização do contratante e do autor do projeto.

5. RESPONSABILIDADE E GARANTIA

5.1 Responsabilidade dos serviços executados

O executante assumirá integral responsabilidade pela execução de qualquer modificação que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pelo contratante e pelo autor do projeto.

Esta responsabilidade e garantia inclui não somente a estabilidade e segurança da obra, como também as consequências advindas destas modificações e variantes, sob os pontos de vista do acabamento, aspecto estético, ao clima e costumes locais.

5.2 Acidentes

Todos os trabalhadores, bem como os fiscais e possíveis visitantes das obras deverão usar EPIs (equipamento de proteção individual), os quais deverão ser fornecidos pela empresa contratada.

Correrá por conta exclusiva do executante a responsabilidade por quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados, e ainda que resultante de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção, até a aceitação definitiva da mesma pela Prefeitura Municipal. As devidas indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos fora dos limites da edificação, também são de responsabilidade da contratada.

5.3 Habitabilidade e salubridade

É de responsabilidade exclusiva da contratada fornecer condições dignas de limpeza, higiene, habitabilidade e salubridade para os trabalhadores nas instalações provisórias, alojamentos, canteiro de obras e demais ambientes de trabalho.



DISCRIMINAÇÕES DE SERVIÇOS

6. DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

6.1 Generalidades

O Executante será representado junto ao Contratante pelo responsável técnico que assinar a ART no CREA, ou RRT do CAU, relativa à execução da obra.

6.2 Execução da obra

A obra será localmente administrada por um profissional do Executante (devidamente inscrito no CREA ou CAU), o qual deverá estar presente em todas as fases de execução dos serviços e não menos de um dia por semana.

6.3 Despesas diversas de obra

Todo o material de escritório de obras será de inteira responsabilidade do Executante, inclusive o fornecimento e o preenchimento, na parte que lhe competir, do Livro de Ordens e Ocorrências e do diário de obra.

7. MÁQUINAS, FERRAMENTAS E ANDAIMES

7.1 Máquinas e equipamentos

Caberá ao Executante o fornecimento de todo o maquinário, tais como guinchos, serras, betoneiras, vibradores etc., necessários a boa execução dos serviços. Também é de sua responsabilidade o fornecimento dos equipamentos de segurança (capacetes, óculos, botas, cintos, extintores etc.) necessários e exigidos pela legislação vigente.

Do fornecimento e uso de quaisquer máquinas pelo Executante, não advirá qualquer ônus para o Contratante.

7.2 Equipamentos de segurança

Serão obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas na forma reguladora NR-8, aprovada pela portaria 3214, do Ministério do Trabalho.

8. SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS

8.1 Limpeza

A obra será mantida permanentemente limpa, sendo o entulho transportado para os locais indicados pela fiscalização, onde será utilizado como aterro, se for o caso. Durante o período de



execução da obra deverão ser mantidos em perfeitas condições de tráfego os acessos à obra, quer para veículos, quer para pedestres.

Concluídos os serviços, o canteiro será desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais de propriedade do Executante e entulhos em geral. A área deverá ser deixada perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pelo Contratante.

É de inteira responsabilidade do Executante, dar solução adequada aos esgotos e resíduos sólidos do canteiro.

8.2 Placa da obra

A contratada deverá fornecer e instalar uma placa de obra (conforme modelo abaixo) que deverá ser fixada em local visível e preferencialmente no acesso principal e voltadas para a via. A empresa também deverá instalar às suas expensas as placas identificadoras da empresa e demais placas exigidas pela legislação. Após a licitação será fornecido pela Prefeitura Municipal de Veranópolis ao vencedor o arquivo em .pdf da placa da obra conforme dados da obra e o QR-Code específico.

**Reparos na Pavimentação
Asfáltica em CBUQ
na Estrada Buarque de Macedo,
Monte Bérico**

VALOR TOTAL DA OBRA: R\$ 546.672,16	INÍCIO DA OBRA: 28/01/2025
EMPRESA EXECUTORA: Coesul - Construtora Extremo Sul Ltda.	PREVISÃO DO TÉRMINO DA OBRA: 29/03/2025



PREFEITURA MUNICIPAL
DE VERANÓPOLIS



8.3 Proteções

A obra será limitada à área onde for necessária a intervenção construtiva e respectivo canteiro de obras, que serão protegidos com fitas e cones, as custas da empresa, se necessário. Será de responsabilidade do Executante a segurança dentro do canteiro de obra.

8.4 Instalações provisórias

O Executante fará a seu critério todos os galpões, instalações provisórias de água e energia elétrica, telheiros, alojamentos, depósitos, escritórios etc., necessários aos seus serviços.



8.5 Locação da Obra

O construtor procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra rigorosamente de acordo com a planta de implantação. Procederá também à aferição das dimensões, os alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. O terreno deverá ser devidamente limpo, retirando espécies vegetais e nivelando-o conforme projeto.

8.6 Administração local da obra

A administração local contempla as seguintes atividades no contexto da obra:

Acompanhamento da obra do engenheiro civil, encarregados e laboratório da contratada para o controle tecnológico.

Acompanhamento topográfico: deverá ser realizado o lançamento de todos os pontos do projeto, para planejamento de início de obras em consonância com a fiscalização do município, sendo que a equipe de topografia deverá atender as demandas solicitadas pela referida fiscalização na aferição de dados.

Sinalização de segurança da obra: os locais de trabalho deverão ser sinalizados com cones, fitas zebreadas, cavaletes refletivos e o auxílio de mão de obra na função de “Bandeiras”. Durante a execução da obra, os elementos de sinalização devem ficar permanentes.

9. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Quanto à mobilização, a Contratada deverá iniciar imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma físico-financeiro. A Mobilização consiste no transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessários ao perfeito andamento da obra. A desmobilização compreenderá a retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da CONTRATADA, assim que finalizar todos os serviços.

10. MATERIAIS E SERVIÇOS

Os materiais descritos no orçamento deverão ser apresentados ao setor de Engenharia/Assessoria Técnica do Município para aprovação. Deverão ser utilizados materiais e mão de obra de primeira qualidade, compatíveis com o valor orçado.

A execução de todos os serviços deverá obedecer às Normas de Serviços da ABNT. Caso contrário não será fornecido laudo de liberação de parcela e laudo final.



11. DRENAGEM

Os bueiros serão executados nas travessias onde forem necessários, conforme definido pelo projeto de drenagem, com tubos de concreto de armadura dupla e encaixe do tipo ponta e bolsa, adequadamente rejuntados com argamassa de cimento e areia.

Sobre o fundo da vala a ser escavada será colocada uma camada de brita com espessura de 10,0 cm com a finalidade de assentar e manter um perfeito nivelamento entre os tubos.

Os materiais resultantes da escavação das valas poderão ser reutilizados no fechamento das mesmas desde que se enquadrem nas especificações de CBR e expansão estabelecidos por este Memorial. O material de reaterro será colocado em ambos os lados do tubo, tendo-se o cuidado para que o enchimento da vala seja executado simultaneamente em ambos os lados da tubulação até o cobrimento da geratriz superior.

A cobertura até a geratriz superior deverá ser executada e compactada em camadas de 20 cm. A compactação deverá ser executada com a utilização de equipamento portátil. O recobrimento mínimo da geratriz superior em solo deve ser superior a 40 centímetros.

Os materiais que não forem compensados no fechamento das valas serão retirados do canteiro de obras, evitando com isso, que estes venham a fazer parte dos materiais a serem utilizados nos serviços de terraplenagem do subleito.

As valetas normais serão construídas nos segmentos onde existirem cortes no terreno. Nos demais segmentos, ou seja, onde existirem aterros, as águas serão drenadas pelo próprio talude do aterro, e se o talude não tiver altura suficiente, deverão ser aprofundadas ao longo do aterro, a fim de rebaixar o lençol freático.

A drenagem será executada pela Prefeitura Municipal de Veranópolis.

12. TERRAPLANAGEM

A etapa de terraplenagem da obra compreende os seguintes serviços:

- Execução de limpeza e dos alargamentos necessários para a implantação da plataforma projetada.

- Remoção de material inservível ou de baixo CBR (capacidade suporte) e sua substituição por material selecionado em jazida.

- Escavação, carga, transporte e descarga de material de 1ª e 2ª categorias.

- Escavação, carga, transporte e descarga de material de 3ª categoria.

- Espalhamento e compactação de aterros.

- Espalhamento de bota fora.

Todos os serviços de terraplenagem devem seguir as Especificações Técnicas do DAER/DNIT.



O trecho a ser pavimentado será inicialmente sinalizado com a implantação de placas de sinalização vertical preventiva indicando obras na pista e demais placas de regulamentação e advertência necessárias à segurança do trânsito e pedestres.

Posteriormente serão locados os “off sets”, de acordo com as cotas do projeto geométrico e demais elementos das seções transversais.

O greide projetado prevê o aproveitamento integral do leito existente com a execução de pequenos cortes e aterros, objetivando o melhoramento na geometria do traçado existente.

Os serviços serão iniciados com limpeza e destocamento nas áreas adjacentes ao leito da via, onde serão executados os alargamentos necessários a fim de se obter a plataforma de terraplenagem, conforme seção tipo de projeto.

Na segunda fase serão removidos todos os solos moles ou materiais inservíveis e substituídos por material selecionado em jazida.

Os materiais provenientes de jazidas deverão ser ensaiados em laboratório de solos, nos ensaios de compactação (proctor normal), CBR e expansão.

Os solos a serem utilizados na substituição dos materiais inservíveis ou solos moles, também na execução de aterros deverão ter CBR superior a 10.

A marcação dos “off sets” serão feitas de 20 em 20 metros no trecho a ser trabalhado.

Na compactação de aterros com materiais granulares, principalmente daqueles provenientes de jazidas de basalto decomposto ou argilas e saibros, serão utilizados rolos pé de carneiro vibratórios auto propelidos.

Os materiais deverão ser compactados na densidade e umidade prevista nos ensaios de compactação, ou seja, a 95% do P.N. (proctor normal), nas camadas inferiores e a 100% de P.N, na última camada do subleito.

Os materiais a serem compactados nos aterros devem satisfazer as especificações.

Caso a camada a ser trabalhada não atingir a umidade ótima e densidade máxima prevista nos ensaios, esta deverá ser escarificada e umedecida com caminhões pipa e posteriormente reespalhada.

Se a umidade estiver acima da umidade ótima, a camada será trabalhada com grades de discos e devidamente aerada a fim de reduzir a umidade no solo.

Nenhum segmento do referido trecho será liberado para a execução da base ou de reforço ao subleito, caso não atenderem os critérios anteriormente citadas.

A terraplanagem será executada pela Prefeitura Municipal de Veranópolis.



13. PAVIMENTAÇÃO

13.1 Regularização e compactação do subleito

Esta especificação se aplica à regularização e compactação com equipamentos apropriados do subleito da via a ser pavimentada após a conclusão da terraplanagem, a largura da pista regularizada é de 6,70m.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora com escarificador; caminhão pipa distribuidor de água; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório; grade de discos, etc.

Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

13.2 SUB-BASE em RACHÃO

Deverá ser executado uma camada de rachão compactado de 15cm de espessura e 6,50m de largura, sobre o sub-leito compactado e regularizado.

O rachão é uma camada do pavimento constituída pelo entrosamento de um agregado graúdo (pedra britada, escória ou cascalho) devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo (britado ou natural) de faixa granulométrica especificada. O material proveniente de britagem primária, em circuito aberto, deve constituir-se de fragmentos limpos, resistentes, com porcentagem mínima de partículas lamelares e estar de acordo com os requisitos gerais que constam no Quadro 1 (DAER,1998).

Quadro 1: Requisitos do material a ser depositado na camada de sub-base.

Quadro 1: Requisitos do material a ser depositado na camada de sub-base. Ensaio	Valor Máximo (%)
Abrasão Los Angeles	50
Ensaio de Sanidade (<i>Soundness Test</i>)	12

Fonte: Especificações Gerais, DAER, 1998.

O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá apresentar os seguintes requisitos, conforme Quadro 2



Quadro 2: Diâmetro máximo do agregado graúdo.

Quadro 2: Diâmetro máximo do agregado graúdo **Valor Máximo do Agregado Graúdo**

Espessura da camada (cm)

$15 \leq e \leq 18$	4" (10,0 cm)
$18 < e \leq 21$	5" (12,0 cm)

Fonte: Especificações Gerais, DAER, 1998.

Superficialmente será provido de uma cobertura com material proveniente de britagem, na espessura de 3 a 5 cm, a fim de regularizar e dar acabamento à superfície para recebimento da base.

A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15ton. ou rolo vibratório liso, aprovados pela Fiscalização. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa. Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo (DAER,1998).

13.3 Camada de base de brita graduada

A camada de base da estrutura do pavimento será constituída pela base de brita graduada com espessura de 15cm e largura de pista de 6,30m, na espessura do projeto, após a compactação, e consistirão no fornecimento de brita, espalhamento, umedecimento, compactação e transporte dos agregados entre as instalações de britagem da contratada e o canteiro de obras.

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER (espec. 08/1991).

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: motoniveladora com escarificador; caminhão pipa distribuidor de água; rolo compactador vibratório liso; caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação, granulometria e teor de umidade e verificação do material na pista.



13.4 Imprimação com Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI)

Imprimação é uma aplicação de Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI), aplicado sobre a superfície da base de brita graduada compactada, concluída e seca, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado, deverá ser executada em uma largura de 6,30m.

A imprimação deverá ser executada após os ensaios e liberação da base pelo laboratório.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, aplicado a EAI com caminhão espargidor de asfalto com barra de distribuição acionada com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material e observando os limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,00 metros. O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação;

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 1,0 a 1,3 l/m² e a uma taxa de 1,3kg/m². Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais;

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Os serviços deverão seguir todas as normas vigentes do DNIT.

13.5 Pintura de ligação com RR-2C

A pintura de ligação será aplicada com emulsão asfáltica, do tipo RR-2C, o material betuminoso não deve ser aplicado se a temperatura ambiente estiver abaixo de 10º C, ou em dias de chuva.

Após a aplicação da pintura a pista será totalmente fechada ao trânsito e quando não for possível, deverá ser trabalhada em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura de ligação.

Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.



O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de caminhão espargidor de asfalto, com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material e observando os limites de temperatura especificados.

Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,00 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de ligação;

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

13.6 Revestimento de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

A camada de revestimento de CBUQ terá a espessura de 4cm, após a compactação.

O material asfáltico usado como ligante será do tipo CAP-50/70, e os agregados serão constituídos por material basáltico britado, com granulometria definida pelo projeto.

O empreiteiro deverá dispor de usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, secador e misturador tipo Pugmill, com eixo duplo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivo de descarga, de fundo ajustável. A usina deverá estar equipada com termômetro na alimentação do asfalto, e outro na descarga do secador para registrar a temperatura dos agregados.

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material até uma temperatura de 175°C. Os agregados deverão ser aquecidos a temperatura de 10°C, acima da temperatura do ligante betuminoso. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para no mínimo, três dias de serviço. Serão realizados por dia de produção da mistura, pelo menos um ensaio MARSHALL, com dois corpos de prova cada, para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa.

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do CBUQ, deverá ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas e ligeiramente lubrificadas com água e sabão ou óleo fino, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas da caçamba.



A massa asfáltica deverá ser espalhada através de vibroacabadoras, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento e na espessura correta, sendo que nesta fase não será permitido o uso de motoniveladora para o espalhamento da massa asfáltica.

O equipamento de compactação a ser utilizado no revestimento será o rolo de pneus com pressão variável e o rolo estático com cilindro metálico liso, tipo tandem com carga de 8 a 12 toneladas, e os rolos de pneus deverão permitir a calibragem entre 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O pátio de armazenamento dos agregados deve ser mantido limpo e deve ter fácil acesso, e quando colocados em montes, no pátio de armazenamento, deve-se evitar qualquer processo que produza segregações, contaminação ou degradação. Toda a porção de material degradado ou contaminado deverá ser separado e eliminado.

Deverão ser tomadas precauções durante as operações de compactação do revestimento, a fim de evitar os movimentos de torção dos veículos em serviço, gotejamento de combustíveis ou óleos lubrificantes, ou qualquer outro tipo de material estranho, prejudiciais a camada de CBUQ. As juntas longitudinais e transversais devem ter sua superfície acabada no mesmo plano que as áreas adjacentes, não sendo toleradas as juntas mal-acabadas, apresentando ressaltos ou depressões.

A borda da camada anterior deve ser previamente preparada antes de colocação da camada adjacente, devendo antes, serem retirados os excessos e rebarbas resultantes do espalhamento, e posteriormente pintadas com ligante, para melhor aderência da camada seguinte.

A espessura da camada será controlada manualmente ou por ocasião da extração dos corpos de prova da pista.

O revestimento de CBUQ, só será aberto ao trânsito, após o seu completo resfriamento.

Requisitos dos materiais:

Faixa granulométrica dos agregados de camada de bloqueio

PENEIRA	% MATERIAL PASSANDO
3/4	100
1/2	80-100
3/8	70-100
Nº 4	45-100
Nº10	25-65
Nº 40	10-30
Nº 200	0-8

Requisitos gerais dos materiais a serem empregados na mistura de CBUQ: Agregado graúdo

ENSAIOS	REQUISITOS
Perda no ensaio de abrasão Los Angeles	40% (máximo)
Perda no ensaio de sanidade	10% (máximo)



Agregado miúdo: (areia, pó de pedra ou ambos)

ENSAIOS	REQUISITOS
Equivalente de areia	50% (mínimo)

Requisitos para o material de enchimento (Filler)

PENEIRA	PERCENTAGEM PASSANDO
Nº 30	100
Nº 8	95-100
Nº 200	75-100

Composição percentual em peso no concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

PENEIRA	PERCENTAGEM PASSANDO, EM PESO
11/2"	-
1"	-
3/4"	100
1/2"	80-100
3/8"	70-90
1/4"	-
Nº 4	50-70
Nº 8	35-50
Nº 16	-
Nº 30	18-29
Nº 50	13-23
Nº 100	8-16
Nº 200	4-10

Requisitos da mistura betuminosa no ensaio Marshall, para o concreto betuminoso (CBUQ)

Percentagem de vazios de ar (%)	3 a 5
Relação betume / vazios	75 – 82
Estabilidade mínima (KGF)	500 kg (50 golpes)
Fluência (1/100")	8 – 16

13.7 Serviços finais e cuidados

Ao finalizar a obra, a estrada deverá ser entregue em condições de uso e funcionamento, e todo material e/ou entulho da obra deverá ser retirado e colocado em local adequado.

A empresa contratada deverá fornecer e exigir que todos os funcionários utilizem os EPI's.

A empresa contratada deverá instalar placas de sinalização, cones, e demais equipamentos que se façam necessários para executar a obra sem risco a população.

Executar as operações sempre com prudência e sempre examinar as condições de segurança;

Na falta de condições de segurança, interromper o trabalho e comunicar ao encarregado;

Atenção e cuidados são vitais para evitar acidentes, nunca usar a pressa para justificar a falta de segurança;

Nunca operar máquinas e equipamentos sem habilitação e autorização;



Nunca retirar as placas de sinalização, telas ou cones, pois estes servem para a proteção dos trabalhadores e dos pedestres;

Jamais transitar nos locais das obras sem a autorização do responsável;

Examinar o maquinário antes de ligá-lo. Trabalhar com a maior atenção e prudência possível.

14 SINALIZAÇÃO

14.1 Sinalização Horizontal

14.1.1 PINTURA COM TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO E EXTRUSÃO

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de extrusão ou aspersão, através de equipamentos adequados, apresentando boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer alterações e deverá seguir as especificações da ABNT NBR 13.132.

A espessura de aplicação é de no mínimo 1,5mm para aspersão e 3,0mm para extrusão, e quando aquecido à temperatura exigida para sua aplicação, não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou às propriedades.

No termoplástico de cor branca, o pigmento é o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela é o cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor, tais que a tonalidade das faixas permaneça inalterada.

A CONTRATADA deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, entre outros. Também deverá ter aparelhos adequados para a sua aplicação, incluindo um aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada, e tantos apetrechos auxiliares para demarcação quantos forem necessários para a execução satisfatória do serviço.

A CONTRATADA também deverá possuir os seguintes equipamentos mínimos, por equipe, para aplicação do material termoplástico através do processo de extrusão:

- Usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- Termômetros em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura da fusão;
- Gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- Sistema de aquecimento, com queima a gás ou óleo;
- Carrinho para aplicação e distribuição das micro esferas, com largura variável de 100 a 500mm;

As microesferas de vidro serão do tipo II, conforme NBR 16.14, devem ser aplicadas manualmente concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400g/m².



A retrorrefletorização mínima deverá ser de 150 mcd/lux.m² para o branco e 100 mcd/lux.m² para o amarelo, a ser executada conforme a norma ABNT NBR 14.723.

Para a aplicação do termoplástica deverá ser seguida as seguintes condições: a temperatura ambiente deverá ser entre 10°C e 40°C e a umidade relativa do ar entre 12% e 80%, a temperatura de aplicação do material será de 200°C para a cor branca e 180°C para a cor amarela.

O termoplástico aplicado deverá ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. O aplicador será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

14.1.2 TACHAS E TACHÕES

Serão instaladas tachas e tachões refletivos em plástico injetado bidirecional do tipo III, com um pino de fixação, sendo que no trevo será de acordo com o detalhamento e em trechos de tangente o espaçamento para instalação é de 16 metros e em curvas de 8 metros. No eixo serão utilizadas na cor âmbar e para os bordos na cor cristal e rubi.

Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 100g por tacha. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo. Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) e os valores de carga de compressão devem satisfazer aos valores indicados na NBR 14636 e não devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.





14.2 Sinalização Vertical

As placas de sinalização vertical serão confeccionadas com chapas de aço laminado a frio e galvanizado, o tubo para fixação será com secção circular de 2", em aço galvanizado a fogo e parede de 3,91mm e deverão estar de acordo com a nomenclatura e códigos determinados pelo Código de Trânsito Brasileiro - CTB, e pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, conforme projeto.

A fixação deverá ser através de blocos de concreto. Os tubos metálicos deverão penetrar o bloco de concreto até uma profundidade mínima de 30cm, com aleta em aço para auxiliar na aderência ao concreto.

Veranópolis, 01 de julho de 2025.

Eng. Civil Gustavo Gasparin
CREA-RS 237.202

Eng. Civil Matheus Fochesatto
CREA-RS 226.856