



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

1.2 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

A locação topográfica será executada por equipe de topografia da empresa. Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

1.3 ENGENHEIRO CIVIL PLENO

A obra deverá contar com, no mínimo, um Engenheiro Civil Pleno que deverá cumprir uma carga horária mínima de quatro horas semanais. O Engenheiro Civil cumprirá as funções de supervisionar a qualidade da execução, verificar e solucionar possíveis problemas existentes, garantir que a obra está sendo executada conforme as especificações técnicas dos projetos e verificar condições de risco e segurança do trabalho local, buscando sanar quaisquer problemas que possam vir a ocorrer.

1.4 ALUGUEL DE CONTAINER

O contratado deverá dispor de um container para os colaboradores, com medidas de 2,30x6,0 metros e altura de 2,50 metros, sem divisórias internas. Deverá conter um sanitário com um mictório, uma bacia sanitária e um lavatório suspenso, todos na cor branca e local para escritório.

2. TERRAPLENAGEM

2.1 ESCAVAÇÃO VERTICAL

2.1.1 Carga e descarga mecanizada de solo

Compreende a movimentação e retirada de todo o material escavado do terreno, escavações e aterros, com a utilização de equipamento mecânico tipo escavadeira hidráulica.

As operações deste serviço compreendem na colocação de todo o material em caminhão basculante para destino final.

Cortes são segmentos cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

As operações de corte compreendem:

- ❖ Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;
- ❖ Carga dos materiais;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos à obra.

2.2 REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DO SOLO

Deverá ser feita uma limpeza manual em toda a área a ser pavimentada para dar início aos trabalhos.

2.3 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da área a ser pavimentada.

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: carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório, motoniveladora e caminhão trucado.

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.

3. DRENAGEM

O sistema de drenagem que será implantado com rede de tubulação enterrada, com diâmetros de tubos especificados em projeto. Para a drenagem, será executado sarjeta trapezoidal SZC01, com medidas de 0,90mx0,30m (base maior x altura) e espessura de 0,06m, e tubo de concreto de diâmetros de 400mm e de 800mm.

3.1 TUBO DE CONCRETO Ø400mm



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO

Os tubos de 400mm serão instalados na longitudinal da pista, para passagem das águas pluviais, ligando uma sarjeta a outra e servindo como acesso ao lote rural. A inclinação desta tubulação será de 2% para o sentido do escoamento, conforme projeto gráfico.

O tubo de concreto armado, com DN de 400mm, classe PA-1, devem estar de acordo com a **NBR 8890/20 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário**, conforme especificado nos trechos no projeto. Será executado com junta rígida, rejuntado com argamassa de areia e cimento, traço 1:3. As valas deverão ser aterradas e compactadas para evitar o rebaixamento do material.

3.2 TUBO DE CONCRETO Ø800mm

Os tubos de 800mm serão instalados transversal, para passagem das águas pluviais de um lado ao outro da pista. A inclinação desta tubulação será de 2% para o sentido do escoamento, conforme projeto gráfico.

O tubo de concreto armado, com DN de 800mm, classe PA-1 devem estar de acordo com a **NBR 8890/20 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário**, conforme especificado nos trechos no projeto. Será executado com junta rígida, rejuntado com argamassa de areia e cimento, traço 1:3. As valas deverão ser aterradas e compactadas para evitar o rebaixamento do material.

3.3e 3.8 ESCAVAÇÃO MECÂNICA

A execução de valas em material de 1ª categoria, tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas.

A vala será escavada para a execução das redes de drenagem (tubos de 400 e 800mm) e para as sarjetas trapezoidais, conforme especificado no projeto em anexo, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno *in loco*.

As execuções dos serviços deverão prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidos as condições locais e a produtividade exigida.

3.4e 3.5 REATERRO MECANIZADO

Após abertura e colocação da tubulação de drenagem pluvial, deverá ser executado o reaterro da vala, com retroescavadeira sobre rodas e compactação do solo com compactador de solos a percussão (soquete).



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

3.6 LASTRO DE BRITA

Após a abertura da vala para a tubulação de concreto, deverá ser preenchido com um lastro de 10 cm de brita, com lançamento manual, nivelando a tubulação de drenagem.

3.7 SARJETA TRAPEZOIDAL

Nas laterais da pavimentação (sentido longitudinal), serão executadas sarjetas de concreto, direcionando as águas pluviais ao ponto mais baixo. A sarjeta SZC 01, detalhada conforme DNIT, deverá ser executada com concreto simples, fck de 20MPa, com areia e brita comercial. As dimensões da sarjeta será de 0,90m x 0,30m (base superior x altura). A base inferior do trapézio será de 0,30 metros e a espessura da sarjeta de 0,06 metros, como pode ser observado no detalhamento do projeto.

As sarjetas deverão ter juntas de dilatação com argamassa asfáltica a cada 12,0 metros.

4. PAVIMENTAÇÃO

4.1 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DA BASE

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas.

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá a espessura especificada no projeto.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque 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 e teor de umidade e verificação do material na pista.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO

Compactação



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

Espessura

Não será tolerado nenhum valor individual de espessura fora do intervalo ± 2 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de aceitação da camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior a do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

4.2 TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA

Define-se pelo transporte do material trazido durante esta etapa da execução, do britador até a obra. Foi considerado o DMT de 20 km, sendo esta a empresa mais próxima da obra, conforme planta de localização. Todo o material proveniente desta etapa da obra deverá ser transportado por caminhões basculantes.

4.3 / 4.4 IMPRIMAÇÃO CM-30 E TRANSPORTE

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 l/m² a 1,6 l/m².

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados.

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



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

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 4,0 metros.

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

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. Para o transporte deste material asfáltico, foi considerado a distância da refinaria Alberto Pasqualini até a obra em 190 km.

4.5 / 4.6 PINTURA DE LIGAÇÃO RR-2C E TRANSPORTE

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a base imprimada, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 l/m² a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

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

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. O material asfáltico utilizado imprimação (CM-30), pintura de ligação (RR-2C) e CAP necessitam ser transportados do seu principal fornecedor no estado, ou seja, a Refinaria Alberto Pasqualini, que fica a uma distância de 190 km do município.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

Os caminhões que realizarão o transporte são os próprios caminhões distribuidores de asfalto (espargidores) que realizarão os serviços de imprimação e pintura de ligação. Durante o transporte, o caminhão deverá garantir a manutenção da temperatura adequada para o produto.

Para quantificação, adota-se o consumo de 1,20 kg/m² para CM-30, 0,60 kg/m³ para RR-2C e 0,06 t/m³ para CAP.

4.7 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

Concreto asfáltico 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 sobre a base imprimada ou sobre a camada de regularização com C.B.U.Q.

A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura identificada na seção-tipo específica do projeto.

Serão empregados os seguintes materiais:

Material Betuminoso

- ❖ Cimento asfáltico CAP – 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário.

Agregado Graúdo

❖ O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, 40%. Deve apresentar boa adesividade.

Agregado Miúdo

❖ O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra, ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 50%.

Material de Enchimento (Filler)



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

❖ Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc

❖ Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para os serviços de regularização e capeamento asfáltico em CBUQ seguem a especificação DAER-ES-P 16/91, conforme descrições abaixo:

Teor de CAP

❖ Deverá ser apresentado pela empresa contratada o Projeto da Mistura Asfáltica com o teor ótimo de CAP, sendo que este poderá variar de até $\pm 0,3$.

Grau de Compactação

❖ O grau de compactação da camada executada deverá ser no mínimo 97%, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall.

Espessura

❖ A espessura média da camada de regularização com concreto asfáltico não pode ser menor do que a espessura de projeto menos 5%.

❖ Para a camada final, não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

Execução

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados depois da base de brita graduada, terem sido aceitos pela fiscalização. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida a varrição da mesma antes do início dos serviços.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Para que a mistura seja colocada na pista sem grande perdas de temperatura, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O concreto asfáltico será distribuído por vibro-acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Somente poderão ser espalhadas se a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10°C e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso não poderá ser aplicado, na pista em temperatura inferior a 100°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.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

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 inversão brusca 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.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

Antes de se colocar mistura nova adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

4.8 TRANSPORTE DO CBUQ

Define-se pelo transporte do C.B.U.Q., material usinado em Usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista. Foi considerado a DMT da usina mais próxima da obra, (20 km).

5. SINALIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL

5.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A pintura será executada com tinta acrílica, tintas à base de resinas acrílicas específicas para demarcação de pavimentos, conforme planta de sinalização.

A taxa de aplicação da pintura será no mínimo de 0,6 l/m² com utilização de microesferas de vidro dos tipos:

- a) "PREMIX", pré misturados à tinta na proporção de 0,2 a 0,25 Kg/l.
- b) DROP-ON, na proporção de 0,4 Kg/m².

Quanto a durabilidade, a tinta deve enquadrar-se dentro dos padrões para uma duração de 02 a 03 anos.

5.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas de sinalização vertical serão confeccionados com chapas de aço laminado a frio e galvanizado por imersão a quente, nas bitolas 16, com espessura de 1,25 mm.

A pintura deverá ser executada por um processo que garanta a durabilidade da placa, por um período de no mínimo 05 anos.

A pintura deverá ser executada após o corte, furação e arremates da chapa metálica e o verso das mesmas deverão receber uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

As placas de regulamentação serão semi-refletivas, com o fundo na cor branca enquanto que a orla e tarja na cor vermelha em adesivo refletivo, Letras, números e símbolos de cor preta em adesivo refletivo. Os adesivos serão do tipo scoline.

As letras terão altura com os modelos de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, lei N° 9503/97.

A chapa metálica em aço receberá uma demão de “primer” à base de “epóxi” e posteriormente será pintada com tinta esmalte sintético.

Os suportes das placas serão em tubos de aço galvanizado a quente de 2”, espessura da parede de 2mm, comprimento de 3,5m.

5.3 LIMPEZA

Consiste na execução de limpeza por meio de vassouras mecânicas no local onde será executada a pintura de sinalização horizontal.

Este procedimento deve-se ao fato de que antes de executar a pintura tem que se remover todo material pulverulento que poderá implicar em problemas entre a tinta e o pavimento e em ocorrência de manifestações patológicas futuras.

6. CONTROLE TECNOLÓGICO

6.1 ENSAIO DE MARSHALL

A empresa deverá apresentar Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados no serviço de que contemplem pavimento asfáltico.

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

Ensaio Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 043) e ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de prova devem ser moldados *in loco*, imediatamente antes do início da compactação da massa.

6.2 ENSAIO DE GRAU DE COMPACTAÇÃO

Ensaio aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GUAPORÉ
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

densidade aparente de projeto da mistura, para determinação do grau de compactação da mistura asfáltica, conforme especificações e parâmetros da massa de projeto adotado pela fabricante do concreto betuminoso usinado à quente e normas vigentes para este tipo de ensaio aferição e aplicação.

6.3 ENSAIO DE TEOR DE BETUME

Deverá ser apresentado pela empresa contratada o Projeto da Mistura Asfáltica com o teor ótimo de CAP, sendo que este poderá variar de até $\pm 0,3$.

Guaporé, Abril de 2020

TATIANE ZAMBAM

Eng° Civil
CREA/RS 159.163