

MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
MUNICÍPIO DE ANDRÉ DA ROCHA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

1 - MEMORIAL DESCRITIVO

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas técnicas, materiais e acabamentos que irão definir os serviços de **TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, SINALIZAÇÃO e PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ NA ESTRADA SENTIDO AO MUNICÍPIO DE PROTÁSIO ALVES/RS**, em uma extensão de 5.220 metros lineares, subdividida em quatro trechos, sendo eles:

- Trecho 1 – extensão de 1.500m, sendo 820m de recapeamento e 680m de pavimentação nova.
- Trecho 2 – extensão de 1.250m de pavimentação nova.
- Trecho 3 – extensão de 1.250m de pavimentação nova.
- Trecho 4 – extensão de 1.220m de pavimentação nova.

Importante observar que o trecho 1 engloba dois serviços distintos. Da estaca E00 à E41, será realizado o recapeamento asfáltico. A partir da estaca E41, será executada a pavimentação asfáltica nova, o que inclui a aplicação de todas as camadas necessárias até a camada de rolamento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente será feita a marcação dos “off sets” pela equipe de topografia, em uma área de 41.760 m², sendo considerada uma largura geométrica da pista de 8,00 metros, o qual deve seguir rigorosamente o projeto em anexo. Desta metragem total, 12.000m² correspondem ao trecho 1, 10.000m² ao trecho 2, 10.000m² ao trecho 3 e 9.760m² ao trecho 4. Somente após as marcações da topografia, deverão iniciar os serviços de terraplenagem no local.

2. TERRAPLENAGEM

2.1 Escavação, Carga e Transporte

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 da estrada em uma área de 41.760 metros quadrados, correspondente aos quatro trechos.

As operações de corte compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide;

Terraplenagem indicada no projeto;

- Carga e transporte dos materiais para aterros; serão empregados tratores equipados com lâminas, carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira.

2.2 Aterro Compactado com material de jazida

Aterros de pista são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, jazidas, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia, as operações de aterro compreendem:

Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto ou para substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros e/ou cortes.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam o umedecimento e compactação. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada não deverá ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m.

Os materiais para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de materiais que tenham baixa capacidade de suporte ($ISC \leq 2\%$) e expansão maior do que 4% com energia do AASHTO T-99 (Proctor Normal).

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, motoniveladoras, rolos liso e pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

Será realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja granulométrica grande será feito teste de carga.

3. DRENAGEM

3.1 Escavações

Antes de iniciar as escavações, deverá ser realizada a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, telefônica ou adutoras.

Ao se proceder as sondagens, a empresa envolvida deverá estar de posse das plantas de possíveis interferências de outros serviços públicos, e acompanhada de técnicos das empresas responsáveis, durante sua execução. Na ausência dos ditos projetos, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20m.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado croquis das localizações, antes do início dos serviços.

3.2 Valas

As valas serão escavadas manualmente ou mecanicamente, com equipamento adequado, quando o material for composto de argila ou solo de alteração de rocha removível mecanicamente. No caso da existência de material rochoso, a escavação será feita através de explosivos, devendo ser tomadas todas as precauções necessárias à segurança dos trabalhadores, transeuntes e moradores das áreas onde serão executados os serviços.

Terá que ser feita sinalização de trânsito, bem como, pela segurança e integridade dos logradouros públicos, redes de luz, d'água e esgoto, propriedades públicas e particulares, não cabendo por parte da municipalidade qualquer indenização por danos ou avarias de qualquer espécie. As escavações serão consideradas concluídas após devidamente fiscalizadas e aceitas pela Secretaria Municipal de Obras. O material proveniente de extração a fogo será transportado para local a ser definido, com distância máxima de 2 km.

O reaterro da vala não poderá ser efetuado sem prévia fiscalização por parte da Prefeitura Municipal. O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade, silte argiloso, isento de corpos estranhos e pedras. Devido às condições do solo *"in situ"*, verificadas por reconhecimento em

campo, que apresentam baixa capacidade de suporte, materiais orgânicos e corpos estranhos (pedras, torrões duros, etc.), o material para o reaterro deve ser importado (material de jazida), com as seguintes características:

- Possuir ISC \geq 2% e expansão $<$ 4%;
- Ser isento de matéria orgânica, pedras e corpos estranhos.

3.3 Valas Laterais

Nas laterais da pista será executada uma vala ou valeta para escoamento da água pluvial. Será executada com inclinação de 45° nos dois lados, ficará natural, e serão direcionadas para os córregos existentes que desaguam em arroios ou rios.

4. PAVIMENTAÇÃO

4.1 Regularização e compactação do subleito

Esta especificação se aplica a regularização e compactação com equipamentos apropriados do subleito da via a ser pavimentada após a conclusão da terraplenagem, com largura da pista que é variável em uma área estimada de 41.760m².

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: moto niveladora com escarificador; carro tanque 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.

4.2 Reforços do subleito

Esta especificação se aplica a camada estabilizada granulometricamente de espessura média de 40,0 cm, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, originada pela baixa capacidade de suporte do subleito.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução do reforço do subleito: moto niveladora pesada, com escarificador; rolos compactadores autopropulsados tipo pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumáticos, grade de discos, arados de discos e tratores de pneus e pulvi-misturador.

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.

A execução e o controle dos insumos deverão atender a Norma DNIT 138/2010-ES: Pavimentação – Reforço do subleito – Especificação de serviço (IPR/DIREX) sob as seguintes condições gerais:

- Não deve ser permitida a execução do serviço em dias de chuva;
- Deverá ser garantida a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los. Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem;
- Aterros – Especificação de Serviço (IPR/DIREX), quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão \leq a 2%, cabendo a determinação dos valores de ISC e de expansão pertinente, por intermédio dos ensaios especificados na Norma DNIT 138/2010-ES. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida em laboratório.

4.3 Sub-base de macadame seco (e=20 cm)

Executada com macadame e constituída pelo entrosamento de um agregado graúdo devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo de faixa granulométrica especificada, com diâmetro mínimo de 2” e diâmetro não maior que 15” devendo ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias prejudiciais, ou seja, deve se enquadrar nas Especificações de Serviço do DAER-ES-P 07/91.

Quanto ao material para fazer a regularização dessa sub-base, ou seja, o enchimento, este deverá ser executado seguindo as especificações de serviço DAER-ES-P 03/91.

O espalhamento e regularização do macadame são feitos com motoniveladora, e em seguida é feita uma pré-compactação do macadame com rolo liso vibratório, para verificação da espessura desejada; após esta etapa executa-se o enchimento (travamento) da camada de sub-base, e novamente compacta-se com rolo liso vibratório.

Após a compactação é liberado por um período de mais ou menos 30 dias a critério do contratado, para o tráfego. Passando este período é feita a liberação pelo laboratório, através de trincheiras de 30 por 30 cm abertas na pista para verificação do travamento. Após este processo executa-se o lançamento da camada de base.

Os serviços descritos anteriormente serão executados diretamente pela Secretaria de Obras do Município, sob a fiscalização de seu corpo técnico. Portanto, cabe à empresa contratada executar exclusivamente os serviços de pavimentação asfáltica descritos a partir deste ponto.

4.4 Camadas de brita antiextrusiva

Esta especificação se aplica a execução de uma camada granular de pavimentação executada sobre o subleito, devidamente regularizado e compactado, de materiais britados ou produtos provenientes de britagem, destinada a proteger a regularização e permitir o trânsito de serviço. A camada será executada sobre a terraplenagem já executada. Os serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão da terraplenagem e regularização do subleito. Deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Compreenderá as seguintes operações:

- Fornecimento;
- Espalhamento e acabamento.

A camada deverá ter 5,0 cm de espessura executada na pista.

Os serviços de execução da camada de brita deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário tais como: moto niveladora e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, desde que aceitos pela Fiscalização do Município.

4.5 Camadas de base de brita graduada compactada (e=15 cm + empolamento de 1,2)

Esta especificação se aplica a 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), o produto deverá atender as imposições granulométricas da faixa seguinte:

PENEIRA	% QUE PASSA
2"	100
1."	90 - 100
3/4"	50 - 85
3/8"	34 - 60
n° 4	25 - 45
n° 40	8 - 22
n° 200	2 - 9

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.

Será executado em conformidade com as seções transversal tipo do projeto e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, conforme especificado no projeto.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, de responsabilidade da empresa contratada. Os equipamentos restantes, como rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira, também ficam a cargo da contratada. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, aceitos pela Fiscalização do Município.

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

A camada de base será medida por m³ de material compactado na pista.

4.6 Imprimação

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base de brita graduada compactada e concluída, 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.

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 a 1,6 l/m². Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”. Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

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 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.

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.

A imprimação será medida em m² de área executada.

4.7 Pinturas de Ligação

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso RR-2C ou equivalente, sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente 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 0,8 a 1,2 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação.

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

O material betuminoso não deve ser aplicado se a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° 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 trabalhado em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura.

O controle das taxas de pintura de ligação será feito de modo idêntico à pintura de imprimação.

4.7.1 Medição e Pagamento das Pinturas

As pinturas de imprimação e de ligação serão medidas em metros quadrados (m²) de área pintada.

O pagamento incluirá todo o serviço, armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento desta especificação, toda a mão-de-obra, equipamentos necessários à execução do serviço e materiais asfálticos.

4.8 Revestimento de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) (e=0,04 m) em uma área de 33.930m²

A área total de pavimentação será subdividida em quatro trechos, sendo 9.750m² correspondentes ao trecho 1, 8.125m² ao trecho 2, 8.125m² ao trecho 3 e 7.930m² ao trecho 4, totalizando a área a ser pavimentada de 33.930m².

A camada de revestimento de CBUQ terá 4,0 cm de espessura, após a compactação. O material asfáltico usado como ligante será do tipo CAP-50/60, 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. A usina de asfalto deverá estar localizada de modo a preservar as temperaturas exigíveis no projeto conforme normas técnicas.

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.

Será realizado 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 deverão 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 as chapas da caçamba.

A massa asfáltica deverá ser espalhada através de vibro acabadoras, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento e na espessura correta, sendo que nesta fase não será permitido o uso de moto niveladoras 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 da 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.

4.8.1 Medição e Pagamento do CBUQ

A medição do revestimento de CBUQ será por tonelada, medido através do ticket de balança.

As dimensões de largura e espessura estão especificadas em projeto, e, caso forem menores que as dimensões de projeto, deverão ser refeitas e colocadas nas medidas previstas pelo projeto.

As dimensões sendo maiores, os valores a serem medidos, serão os de projeto.

No custo unitário do serviço estão incluídas as operações de transporte da massa asfáltica entre a usina de asfalto do empreiteiro até o canteiro de obras, fornecimento dos materiais, espalhamento da massa asfáltica, compactação, toda a mão-de-obra de industrialização e execução do serviço na pista, equipamentos e ferramentas necessários e ligantes asfálticos.

4.9 Requisitos dos Materiais

4.9.1 Faixa Granulométrica dos Agregados de Camada de Bloqueio

PENEIRA	% MATERIAL PASSANDO
3/4"	100
1/2"	80 - 100
3/8"	70 - 85
no 4	45 - 100

n° 10	25 - 65
n° 40	10 - 30
n° 200	0 - 8

4.9.2 Requisitos Gerais dos Agregados a Serem Empregados na Camada de Base

PENEIRA	% MATERIAL PASSANDO
2"	100
1."	90 - 100
1"	-
3/4"	50 - 85
n° 4	30 - 45
n° 30	10 - 25
n° 200	2 - 9

ENSAIOS	REQUISITOS
Perda no ensaio de abrasão de Los Angeles (após 100 revoluções)	10% (Maximo)
Perda no ensaio de abrasão de Los Angeles (após 500 revoluções)	40% (Maximo)
Perda no ensaio de sanidade	10% (Maximo)
Equivalente em areia	40% (mínimo)
Índice suporte Califórnia (ISC)	90% (mínimo)

O agregado deverá possuir, no mínimo, 70% em peso de partículas tendo, pelo menos, duas faces britadas.

4.9.3 Requisitos Gerais dos Agregados a Serem Empregados na Mistura de CBUQ

Agregado Graúdo:

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

Agregado Miúdo:

ENSAIOS	REQUISITOS
Equivalente de areia	50% (mínimo)

4.9.4 Requisitos para o Material de Enchimento (Filler)

PENEIRA	% MATERIAL PASSANDO
n° 30	100
n° 80	95 - 100
n° 200	75 - 100

4.9.5 Requisitos aos Materiais a Serem Empregados na Produção da Massa Asfáltica de CBUQ.

Quanto aos materiais a serem empregados na produção da massa asfáltica de CBUQ, deverão satisfazer aos seguintes requisitos: composição percentual em peso no concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), deve se enquadrar na faixa granulométrica abaixo.

PENEIRA	PERCENTAGEM PASSANDO, EM PESO
1.”	-
1.”	-
3/4”	100
1/2”	80 - 100
3/8”	70 - 905
1/4”	-
n° 4	50 - 70
n° 8	35 - 50
n° 16	-
n° 30	18 - 29
n° 50	13 - 23
n° 100	8 - 16
n° 200	4 - 10

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

PENEIRA	% MATERIAL PASSANDO
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

5. SINALIZAÇÃO

5.1 PRELIMINARES

O Memorial e o Projeto Executivo de Sinalização deverão ser fielmente seguidos. Todos os materiais e/ou equipamentos a serem empregados deverão ser de qualidade certificada, compatíveis com os respectivos serviços, devendo atender as especificações técnicas.

O Projeto de Sinalização é composto de Sinalização Vertical, compreendendo placas de sinais e dispositivos especiais; e de Sinalização Horizontal, abrangendo linhas de demarcação contínuas, tracejadas e dizeres.

5.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança.

É traduzida através de pinturas de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se as cores amarela, padrão *Munsell* 10 YR 7,5/14, para as linhas de eixo de fluxos opostos e demarcar obstáculos transversais a pista, e branca, padrão *Munsell* N 9,5, para as linhas de bordo, setas, legendas, faixas de travessias de pedestres, delimitar trechos de pistas destinados ao estacionamento regulamentado e linhas de estímulo a redução de velocidade. Na execução da pintura deverão ser observados os seguintes requisitos:

- As cores amarela e branca devem se manter constantes durante todo o período de garantia do serviço;
- A espessura mínima da película da pintura definitiva será de 0,6 mm;
- A temperatura de aplicação deverá ser tal que não venha a alterar as propriedades físicas e químicas do composto, inclusive as cores nas tonalidades exigidas, conforme padrão *Munsell*;
- O ponto de fusão do material já aplicado não deve ser inferior a 80°C.

Na sinalização horizontal devem ser utilizadas tintas demarcatórias a base de resina acrílica. Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

5.2.1 MARCAS LONGITUDINAIS

5.2.1.1 Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO) do tipo Linha Simples Contínua (LFO-1)

As marcações constituídas por Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO) separam os movimentos veiculares de sentidos opostos e indicam os trechos da via em que a ultrapassagem é permitida ou proibida.

A LFO-1 divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são

proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Sua cor é amarela, padrão *Munsell* 10 YR 7,5/14, com largura igual a 12 cm, e aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, conforme projeto anexo.

5.2.1.2 Linhas de Bordo (LBO)

A LBO delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento de veículos, estabelecendo seus limites laterais.

Sua cor é branca, padrão *Munsell* N 9,5, com largura igual a 10 cm, e deve ser colocada de 10 cm a 20 cm dos limites laterais da pista de rolamento.

5.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A Sinalização Vertical é composta por placas de sinalização que tem por fim aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via.

As placas de Sinalização Vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, na bitola de 16 com espessura de 1,25 mm para placas laterais.

A refletividade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como a noite.

Como fundo de placa do tipo toda refletiva será usada a mesma película grau (GT). O verso das placas deve receber uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco. Para as placas tipo semi refletiva o fundo será pintado.

Os suportes serão de coluna simples em tubo de aço galvanizado a quente, com diâmetro de suporte igual a 2,5, altura de 3,50 m e parede de 2,00 mm, fixados em base de concreto fck: 15 MPa, nas dimensões detalhadas em projeto.

Deverão ser posicionadas a 0,30 m da borda do acostamento até o alinhamento vertical da chapa da placa, conforme detalhamento em projeto. As mesmas deverão ser fixadas nos locais indicados no projeto, devendo atender as especificações do Código de Trânsito Brasileiro.

A altura livre das placas deverá ser de 2,20 m.

5.3.1 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

5.3.1.1 Velocidade Máxima Permitida - R-19

Refere-se ao sinal que determina a velocidade máxima regulamentada para a pista ou faixa, determinando o limite em que o veículo pode circular na pista ou faixa fixada em 40 km/h, válido a partir do ponto onde o sinal é colocado.

Fundo na cor branca, orla externa vermelha e letras pretas, padrão Munsell N 0,5. Com formato circular, com diâmetro mínimo igual a 50 cm.

5.3.2 PLACAS DE ADVERTÊNCIA

5.3.2.1 - Pare - R-1.

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar o movimento de entrada na pista de preferencial.

Fundo na cor Vermelha, orla externa e tarja branca e símbolos brancos, padrão Munsell N 0,5. Com formato circular, com diâmetro mínimo igual a 50 cm.

6. LIMPEZA

Concluídos os serviços construtivos, será removido todo o entulho bem como eventuais sobras de materiais remanescente da implantação do projeto.

7. DISPOSIÇÃO FINAL

Caberá a CONTRATADA assegurar a garantia de qualidade integral da obra, no que envolverá atividades relativas aos controles geométrico e tecnológico de todas as camadas pavimentadas, devendo os mesmos serem apresentados no último desembolso do contrato.

8. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS DA ESTACA “E00 ATÉ A E41”- 820m

Para a reconstrução deste trecho, será feita a camada de brita graduada compactada, seguida pela imprimação, pintura de ligação e camada asfáltica em CBUQ com espessura de 4cm, seguida pela sinalização horizontal. A técnica de fresagem será utilizada para a retirada de trechos pontuais do asfalto danificado.

- **Fresagem do pavimento nos locais atingidos**

A fresagem é uma técnica de desbaste da camada asfáltica utilizada na restauração e reabilitação de pavimentos. Pode ser definida como sendo o corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento, com espessura predeterminada, por meio de processo mecânico realizado a quente ou a frio, empregado como intervenção visando a restauração de pavimentos. Será utilizada em locais pontuais.



GRAFF ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA- ME
TV. ÂNGELO LORENCET N° 23 SALA – 209 CENTRO NOVA PRATA-RS
CNPJ N° 28.986.378/0001-25

Após a execução da Fresagem, deverá ser desenvolvido as camadas subsequentes, conforme já descrito neste memorial, como camada de base de brita graduada compactada, conforme necessidade, imprimação, pinturas de ligação, revestimento de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) (e=0,04 m) e sinalização.

GRAFF ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA-ME
CNPJ 28.986.378/0001-25

SAMANTHA GRAFF: Assinado de forma digital por
SAMANTHA GRAFF:
028.037.690-18
Dados: 2026.05.18 09:14:32 -03'00'

Eng. Samantha Graff
CREA RS n° 212793

André da Rocha, 15 de maio de 2026.

ANEXOS

- **PLANTA DO PROJETO EXECUTIVO:**
 - **SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO**
 - **LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO**
 - **PERFIL LONGITUDINAL**
 - **SEÇÕES TRANSVERSAIS**
 - **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DE TODOS OS SERVIÇOS**
- **MEMORIAL DE CÁLCULO**
- **PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**
- **CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO**
- **BDI**