



MEMORIAL DESCRITIVO PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA RUA TELMO LUTTERBECK

Setembro de 2024



MUNICÍPIO DE
IMIGRANTE

CLIENTE

Prefeitura Municipal de Imigrante – RS
CNPJ: 92.454.776/0001-08
Prefeito: Germano Stevens

CÓD. (AGFG)

24.0014.T02

PROJETO

Pavimentação asfáltica – C.B.U.Q.

ART n°

13384050

ENDEREÇO DA OBRA

Rua Telmo Lutterbeck, Centro, cidade de Imigrante-RS (CEP 95.885-000).

ÁREA PROJETADA

Extensão: 110,00 m (5+10.00)
Largura do corredor viário: 10,50 m
Área Projetada: 1.155,00 m²

COORDENADAS

Início: X/E: 425098.8185;
Y/N: 6752126.3838;
Fim: X/E: 425102.5930;
Y/N: 6752016.4759;

Arthur Guilherme Fritscher Griesang, engenheiro civil registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul – CREA/RS, sob o n° RS 230.280, responsável técnico pela empresa **AGFG Engenharia Construção e Incorporação EIRELI**, registrada no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ, sob o n° 33.836.376/0001-90 e no CREA/RS, sob o n° RS 241.579, vem muito respeitosamente apresentar o **Memorial Descritivo** referente ao **Projeto de Pavimentação Asfáltica – CBUQ da Rua Telmo Lutterbeck, Centro, da cidade de Imigrante - RS**.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Civil Arthur Guilherme Fritscher Griesang
CREA/RS PF: 230.280

ART n° 13384050



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	4
1.1.	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.....	4
1.2.	LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO	4
1.3.	ALTERAÇÃO DE PROJETO	4
1.4.	TRAÇADO GEOMÉTRICO	4
2.	LOCALIZAÇÃO DA OBRA	5
3.	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	5
3.1.	CANTEIRO DE OBRAS	5
3.2.	PLACA DA OBRA E SINALIZAÇÃO	5
3.3.	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	6
3.4.	DESMOBILIZAÇÃO DE CANTEIRO	6
4.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	6
4.1.	TERRAPLENAGEM	6
4.1.1.	ESCAVAÇÕES MECÂNICAS.....	6
4.1.1.1.	CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS.....	6
4.1.1.1.1.	1ª CATEGORIA.....	6
4.1.1.1.2.	2ª CATEGORIA.....	7
4.1.1.1.1.	3ª CATEGORIA.....	7
4.1.1.2.	ATERRO COMPACTADO	7
4.1.1.3.	COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100% P.N.....	7
4.1.1.4.	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	8
4.1.2.	DRENAGEM.....	8
4.1.2.1.	ESCAVAÇÕES MECANIZADAS DE VALAS	8
4.1.2.2.	ASSENTAMENTO DE TUBOS	9
4.1.2.3.	REATERRO DE VALAS	9
4.1.2.4.	CAIXAS COLETORAS (Boca-de-Lobo e Poços de Visita).....	9
4.2.	FAIXA DE RODAGEM	9
4.2.1.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO	10
4.2.2.	SUB-BASE.....	10
4.2.3.	CAMADA DE BLOQUETE	11
4.2.4.	BASE	11
4.2.5.	IMPRIMAÇÃO.....	11
4.2.6.	PINTURA DE LIGAÇÃO	12
4.2.7.	CAMADA C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).....	12
5.	SINALIZAÇÃO	13
5.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	13
5.1.1.	MATERIAIS	14
5.1.2.	RETROREFLETIVIDADE E ILUMINAÇÃO	14
5.1.3.	SUORTE.....	14
5.1.4.	POSICIONAMENTO E LOCAÇÃO NA VIA.....	14
5.1.5.	CARACTERÍSTICAS E TIPOS DE PLACAS	15
5.1.5.1.	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO (Refletiva)	15
5.1.5.2.	PLACA DE ADVERTÊNCIA (Refletiva)	15



AGFG Engenharia Construção e Incorporação EIRELI

CNPJ: 33.836.376/0001-90

CREA/RS PJ: 241.579

eng.agfg@gmail.com

+55 (51) 99685-2388



5.2.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	15
5.2.1.	MARCAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO	15
5.2.1.1.	PADRÃO DE CORES	17
5.2.1.2.	MATERIAIS	17
5.2.1.3.	APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO	17
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6.1.	ENTREGA DA OBRA	18



1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo visa estabelecer normas, especificações técnicas e fixar as condições gerais e métodos construtivos que deverão reger a execução dos projetos de pavimentação asfáltica em C.B.U.Q. (Concreto Betuminosos Usinado a Quente), terraplenagem, drenagem e sinalização horizontal e vertical da Rua Telmo Lutterbeck, Centro, da cidade de Imigrante-RS (CEP 95.885-000).

Localizado nas seguintes coordenadas.

- COORDENADA INICIAL: X/E: 425098.8185 / Y/N: 6752126.3838;
- COORDENADA FINAL: X/E: 425102.5930 / Y/N: 6752016.4759;
- EXTENSÃO: 110,00 m (5+10.00);
- LARGURA: 10,50 m;
- ÁREA PROJETADA: 1.155,00 m².

1.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Para o levantamento topográfico local, foi utilizado equipamento de medição GNSS RTK com sistema de coordenadas SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas). Durante o levantamento de pontos planialtimétricos, com "ROVER", que conduziram o projeto, a "BASE" estacionária ficou gravando dados brutos.

Com os dados brutos, foi gerado o ponto base PÓS-PROCESSADO do levantamento através do sistema IBGE-PPP, que corrigiu a posição geográfica. O Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) dos pontos base do levantamento encontra-se em arquivo separado junto ao projeto.

1.2. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

O projeto também conta com levantamento aerofotogramétrico feito com VANT. O mapeamento aerofotogramétrico serviu como base para salientar dúvidas de escritório na hora de definições básicas de projetos.

1.3. ALTERAÇÃO DE PROJETO

A alteração de projeto não será permitida, sem hipótese alguma, sem a prévia análise do responsável técnico, que emitira um parecer sobre a exequibilidade ou não. Também para que haja a habilitação de alteração de projeto, deverá se obter além da autorização por escrito do responsável técnico, a autorização do proprietário da obra.

Caso seja permitido alterações, o responsável técnico pela execução deverá ser responsável ao final da obra pela entrega do projeto "as-built" com ART do mesmo para a contratante.

1.4. TRAÇADO GEOMÉTRICO

A escolha do traçado geométrico levou em conta as diretrizes determinadas em normas, traçado local existente (respeitando cercas de divisas e construções existentes) e solicitações determinadas pelo contratante.



2. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A obra está localizada no perímetro rural do município de Imigrante-RS, localizado no Rio Grande do Sul. A cidade de Imigrante fica localizada na região do Vale do Taquari, distante de 136 km da capital Porto Alegre.



A localização mais exata do empreendimento encontra-se descrito através de coordenadas geográficas sobre a planta de locação/situação.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1. CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser instalado pelo Executante e deverá ser composto por instalações provisórias que venham atender as necessidades básicas de trabalho determinadas pelas normas trabalhistas.

Durante a execução das obras, deverá ser mantido a trafegabilidade da via e os entulhos removidos frequentemente. A obra deverá ser mantida limpa e organizada, sendo o entulho destinado para locais apropriados. A limpeza deverá priorizar a segurança da estrada, para que os veículos e pedestres que trafegam no local não venham sofrer perigo.

3.2. PLACA DA OBRA E SINALIZAÇÃO

A empresa executante do projeto deverá construir e fixar placas de identificação da obra (padrão prefeitura) e das placas **exigidas** pela legislação profissional vigente, conforme art. 16 da resolução n.º 218 do CREA.

Já a sinalização diurna e noturna da obra deverá ser clara para pedestres e veículos que venham a trafegar na pista durante o período de obra, para que os mesmos possam transitar em segurança no local.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Civil Arthur Guilherme Fritscher Griesang
CREA/RS PF: 230.280

ART n° 13384050



3.3. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Caberá a empresa executante dispor de todo o maquinário e equipamento de segurança para a realização da obra. Os equipamentos deverão obedecer a todas as recomendações relativas à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, como NR-6 (EPI – Equipamentos de Proteção Individual), NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

A contratada deverá dispor de equipamentos em qualidade suficiente, conveniente estado de conservação e capacidade adequada para a realização dos serviços. Deverá manter, sob sua responsabilidade, equipamentos pesados como retroescavadeira, guindastes.... em obra, para promover a eficácia nas etapas construtivas, precavendo-se contra possíveis interrupções.

3.4. DESMOBILIZAÇÃO DE CANTEIRO

Após o fim da execução do contrato, devido a conclusão, a contratada deverá desmobilizar todos os equipamentos e as instalações provisórias, mantendo o local intacto e limpo. A desmobilização deverá ocorrer após o aceite da fiscalização da contratante.

4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.1. TERRAPLENAGEM

A terraplenagem é o processo que consiste em mover ou processar grandes partes da superfície do solo. Normalmente, esse procedimento não envolve apenas terra, podendo também se tratar de rochas.

A finalidade de terraplenagem é aplanar um determinado terreno, conforme diretrizes do projeto, para finalidades do mesmo.

4.1.1. ESCAVAÇÕES MECÂNICAS

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

As espessuras de corte dependeram da característica local do terreno e deverão ser seguidas conforme necessidade, assim como determinações pela fiscalização.

As operações de corte compreendem:

- Escavações dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem inicial do projeto.

Os materiais oriundos dos cortes deverão ser transportados para locais pré-definidos pela prefeitura municipal, de forma que não venham causar transtornos provisórios ou definitivos a obra.

Serão empregados equipamentos como: escavadeiras hidráulicas e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores de esteira.

4.1.1.1. CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS

4.1.1.1.1. 1ª CATEGORIA



Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo e inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de “dozer” (trator de esteira) e “scraper” rebocado ou motorizado.

4.1.1.1.2. 2ª CATEGORIA

Compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m. São de 2ª categoria os solos sedimentares em processo adiantado de rochificação e as rochas em processo adiantado de deterioração.

4.1.1.1.1. 3ª CATEGORIA

Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada, e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

4.1.1.2. ATERRO COMPACTADO

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

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia, as operações de aterro compreendem: escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração se necessário e compactação dos materiais, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

A indicação dos materiais de jazida é de responsabilidade da empresa executora da obra, assim como a devida Licença de Permissão para Extração e Licença Ambiental.

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, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, pé-de-carneiro estáticos e vibratórios, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

Deverá ser realizado pela contratada ensaios de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado. Caso seja granulometria grande deverá ser feito teste de carga atendendo CBR (ISC) superior a 10%.

Foi utilizada a distância de 44 km (DMT), valor mediano das distancias das possíveis empresas fornecedoras de materiais até a obra.

4.1.1.3. COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100% P.N.

A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N.

A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas igual e não superior a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

Na compactação dos aterros poderão ser empregados rolos lisos, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.



Deverá ser realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja de granulometria grande deverá ser feito teste de carga.

4.1.1.4. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com a terraplenagem concluída. Regularização é a operação destinada a conformar o leito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora pesada 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, desde que aceitos pela Fiscalização.

4.1.2. DRENAGEM

4.1.2.1. ESCAVAÇÕES MECANIZADAS DE VALAS

A escavação de valas são segmentos, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo da borda da pista, nos locais marcados pela topografia.

As valas existentes devem ser preservadas, pois já são gramadas e com ótimo esgotamento lateral. As valas deverão ser abertas no sentido de jusante para montante e executadas em caixão (talude vertical), a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra a presença de água durante as escavações. A execução dos serviços deverá ser sinalizadas e protegidas contra risco de acidente, para garantir a segurança local.

As operações compreendem de escavação de valas:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até a profundidade ideal para colocação do tubo, conforme projeto de drenagem em anexo;
- Carga e transporte dos materiais para locais apropriados, onde posteriormente serão retiradas e utilizadas para reaterizar as redes de pluviais já executadas;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra. O material que sobrar do reaterro das valas deverá ser carregado e transportado para o local que necessita de aterro dentro da obra. Serão empregadas carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica e transportadores diversos.

A escavação poderá ser manual ou mecanizada, sempre adotando ferramentas e equipamentos adequados. Caso seja realizado escavação manual, poderá ocorrer até a profundidade de 1,50 m onde for inviável a locação de equipamento mecânico.

A escavação mecânica será executada com o emprego de equipamento mecânico específico para cada tipo de solo e profundidade de escavação desejada. Poderá ser executada em talude inclinado com descarga lateral. O material escavado será depositado de um lado só da vala, afastado 1,00m da borda da escavação, sempre que possível. Também poderá ser lançado direto em caminhões basculantes e transportado para bota fora em local próprio.



O fundo das valas, antes do assentamento dos tubos, em locais onde haverá a locação de tubos, deverá ser regularizado, compactado e nivelado com uma tolerância de $\pm 0,01\text{m}$. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala desse ser preenchido com material granular fino compactado.

Os taludes das escavações com profundidade $\geq 1,50\text{m}$ devem ser escorados com peças de madeira, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo.

4.1.2.2. ASSENTAMENTO DE TUBOS

Os tubos serão peças em pré-moldado de concreto, de encaixe tipo ponta e bolsa, classe PS-1 e PA-1, $\varnothing 400\text{mm}$, $\varnothing 600\text{mm}$, $\varnothing 800\text{mm}$ de $\varnothing 1500\text{mm}$, locados conforme especificação de projeto. O assentamento da tubulação deverá ser executado de jusante para montante, sobre o fundo da vala após a regularização e compactação e os mesmos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a tubulação, a fim de garantir sua estanqueidade.

4.1.2.3. REATERRO DE VALAS

O reaterro das valas deverá ser executado somente onde forem instaladas redes de tubulações previstas em projeto. O material utilizado no reaterro deverá ser proveniente da própria escavação quando o mesmo for de boa qualidade ou de jazida próxima. Completado o envolvimento lateral da tubulação, deve ser processado o recobrimento da vala, com material de boa qualidade, isento de pedras e outros corpos estranhos, oriundo da escavação ou importado. Deverá ser compactado com o emprego de equipamento mecânico após a execução do reaterro.

4.1.2.4. CAIXAS COLETORAS (Boca-de-Lobo e Poços de Visita)

No projeto pluvial serão executados poços de visita para interligação com as valas e canalizações existentes, são dispositivos a serem executados junto às redes laterais, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las a rede condutora ou córregos.

As bocas de lobo serão em alvenaria de tijolos maciços, com espessura de paredes de 25 cm, conforme dimensões constantes em projeto, serão assentadas e revestidas internamente com argamassa de traço de 1:3. No fundo deverá ser executada uma camada de concreto magro e na parte superior será colocada grelha nas dimensões de projeto.

Os poços de visita serão em alvenaria de tijolos maciços, conforme dimensões constantes em projeto, com espessura mínima de 25cm, com uma base de concreto armado, fck 20 MPa, espessura de 10cm, aço CA-50, malha 6.3mm, espaçamento de 20cm. A laje de cobertura (tampa) será de concreto armado, espessura de 12cm, fck 20MPa, duplamente armado com malha CA-50, 8mm, espaçamento de 10cm.

4.2. FAIXA DE RODAGEM

A pavimentação será composta por diferentes camadas, portanto para melhor compreensão foi anexado a imagem a seguir. Entre cada camada poderá haver camadas de reforço adicionais.

A especificação do perfil a ser utilizado, se haverá ou não reforço e das espessuras, encontram-se descritas nos detalhamentos de projetos.



4.2.1. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

A regularização do subleito 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.

O procedimento e execução dos serviços serão realizados com a homogeneização do material para posterior compactação, com rolo vibratório liso. O grau de compactação deverá ser de no mínimo $\geq 95,00\%$ em corpo de aterro e $100,00\%$ nas camadas finais do mesmo. Em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do próctor normal e a umidade de compactação, deverá ser a umidade ótima o referido ensaio $\pm 2\%$.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora 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, deverão ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

4.2.2. SUB-BASE

Esta especificação se aplica à execução de sub-base de macadame seco, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DNIT.

Este serviço somente poderá ser iniciado, após a conclusão dos serviços de terraplenagem, 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 transversais-tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento, tendo em todo o trecho uma espessura constante de 0,15 m de macadame, conforme especificado nas seções tipo do projeto em anexo. A compactação deverá compreender a 100%.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: motoniveladora 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.

Foi utilizada a distância de 44 km (DMT), valor mediano das distancias das possíveis empresas até a obra.

4.2.3. CAMADA DE BLOQUETE

A camada de bloquete constituída por brita 01 refere-se a uma capa superficial de regularização final do subleito. A regularização servirá como base para aplicação da camada superior de brita graduada simples.

Este serviço somente poderá ser iniciado, após a conclusão dos serviços de terraplenagem, regularização do subleito, reforço do subleito (caso necessário), sub-base com rachão (quando necessário), 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 transversais-tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento, tendo em todo o trecho uma espessura constante de 0,04 m, conforme especificado nas seções tipo do projeto em anexo. A compactação deverá compreender a 100%.

Foi utilizada a distância de 44 km (DMT), valor mediano das distancias das possíveis empresas até a obra.

4.2.4. BASE

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 DNIT.

Este serviço somente poderá ser iniciado, após a conclusão dos serviços de terraplenagem, regularização do subleito, reforço do subleito (caso necessário), sub-base com rachão (caso necessário), camada de bloquete, 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 transversais-tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento, tendo em todo o trecho uma espessura constante de 0,15 m, conforme especificado nas seções tipo do projeto em anexo. A compactação deverá compreender a 100% de um material com CBR (ISC) superior a 80%.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: motoniveladora 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.

Foi utilizada a distância de 44 km (DMT), valor mediano das distancias das possíveis empresas até a obra.

4.2.5. IMPRIMAÇÃO

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, e compactada 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 manual e/ou mecânica 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/ou 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, 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 4,0 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.

4.2.6. PINTURA DE LIGAÇÃO

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso (RR-2C), sobre a superfície de base granular imprimada visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Deverá ser realizada antes de execução da camada de C.B.U.Q., sobre a base imprimada, visando promover a aderência entre as camadas.

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 a 1,5 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.

4.2.7. CAMADA C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura à quente, em usina adequado, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e comprimido à quente sobre a base imprimada e liberada pela fiscalização.



A espessura do pavimento em todo o trecho será de 0,04 m de Concreto Betuminoso Usinado a Quente, compactados conforme especificado no projeto.

Para este serviço estão previstos os seguintes equipamentos:

- Usina de asfalto;
- Rolos compactadores lisos e com pneus;
- Caminhões;
- Vibro acabadora com controle eletrônico;
- Placa Vibratória;
- Rolo Tanden;

Deverá ser verificada e registrada em planilha de Excel duas temperaturas do C.B.U.Q de acordo com cada lote de material fornecido:

- Na usinagem;
- No espalhamento.

Material a ser utilizado:

- CAP-50/70;
- Pedra britada devidamente enquadrada nas normas e na granulometria especificadas pelo DNIT.

A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com o projeto fornecido pela Contratada e com as especificações de serviço do DAER ES-P16/91.

Foi utilizada a distância de 44 km (DMT), valor mediano das distancias das possíveis empresas até a obra.

5. SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização é composto por sinalização vertical, horizontal, condução ótica e dispositivos de segurança e foi elaborado de acordo com o Manual do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN - Volume I, II, III e IV e o novo Código de Trânsito Brasileiro – lei n.º 9.503 de 23 de setembro de 1997, resolução 160 de 22 de abril de 2004 e as Instruções de Sinalização Rodoviária – Novembro/2013 – 3ª edição Atualizada.

A sinalização proposta atende os princípios de visibilidade, legibilidade diurna e noturna e a compreensão rápida do significado das indicações, informações e advertências baseado no projeto geométrico.

5.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é de regulamentação, composta por placas que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via. Entretanto tem também a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários da via adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A rodovia, objeto do projeto de sinalização está classificada como: classe IV.

As placas, neste projeto, terão dimensões de Ø 0,80 m, segundo a velocidade da via, que é de 40 Km/h (via local de característica montanhosa).

As placas de indicação de velocidade terão a seguinte conformação de cores: fundo em branco; número em preto e orla em vermelho. Já a placa de indicação de pare terá a seguinte conformação de cor: fundo em



vermelho, escrito em branco e orla em branco com uma tira em vermelho. Estas placas terão as dimensões conforme Código de Trânsito Brasileiro, lei nº 9.503/97.

5.1.1. MATERIAIS

As placas de sinalização vertical de indicação, pare e de velocidade, deverão ser:

- Em chapa de aço laminado a frio e galvanizado por imersão a quente, na bitola 18, com espessura de 1,25mm;
- Pintadas com durabilidade mínima de 5 anos;
- Ter pintura executada somente após corte, furação e arremates;
- Ter pintado no verso da placa com uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco;
- Deverão ter uma demão de “Primer” à base de “Epóxi”, sendo a face principal pintada com tinta esmalte sintética;
- As placas de formato circular e furadas conforme norma do DAER/RS;
- As placas deverão ter as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentarem rugosidades ou qualquer imperfeição.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”.

5.1.2. RETRORREFLETIVIDADE E ILUMINAÇÃO

Os sinais de regulamentação serão aplicados em placas com película retrorrefletivas de esferas encapsuladas do tipo III. As placas confeccionadas em material retrorrefletivo, devem apresentar o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurnos e noturnos.

Como fundo de placa do tipo toda refletiva, será usado a película da mesma geração.

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

As placas serão retrorrefletivas sendo revestidas com películas de esferas encapsuladas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite.

5.1.3. SUPORTE

Os suportes das placas serão em tubo de aço galvanizado a quente, com altura livre de 2,00 metros. As placas terão suporte simples de 2” com altura total de 4 metros. A fixação será executada de modo a manter a placa rígida, em sua posição permanente e apropriada, evitando que balancem com o vento e que seja giradas ou deslocadas. Os suportes serão simples, para as placas de regulamentação, advertência e serviços auxiliares; enquanto, nas demais serão de suporte duplo. A posição dos suportes está descrita na Norma e estarão dispostas conforme projeto.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal. Devem possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.

5.1.4. POSICIONAMENTO E LOCAÇÃO NA VIA



O posicionamento da placa na via deve ser no lado direito do sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via.

5.1.5. CARACTERÍSTICAS E TIPOS DE PLACAS

5.1.5.1. PLACA DE REGULAMENTAÇÃO (Refletiva)

- Circulares: com fundo branco, tarja vermelha, símbolo e inscrições em preto – $\varnothing=0,75$ m (rodovia rural);
- Octogonais: com fundo e orla externa vermelho, letras e orla interna branca – $L=0,40$ m (rodovia rural);
- Triangulares: com fundo branco e orla vermelha – $L=0,90$ m (rodovia rural).

5.1.5.2. PLACA DE ADVERTÊNCIA (Refletiva)

- Quadradas: com fundo e orla externa amarelo, símbolos e inscrições e orla interna em preto; $0,60 \times 0,60$ m (rodovia rural);

5.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

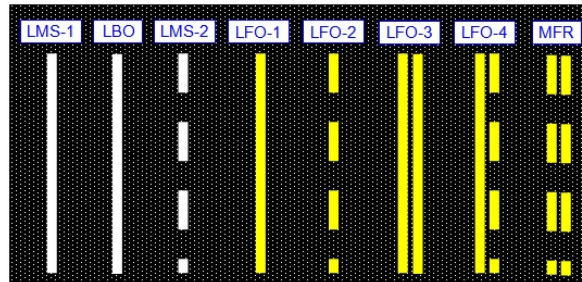
A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

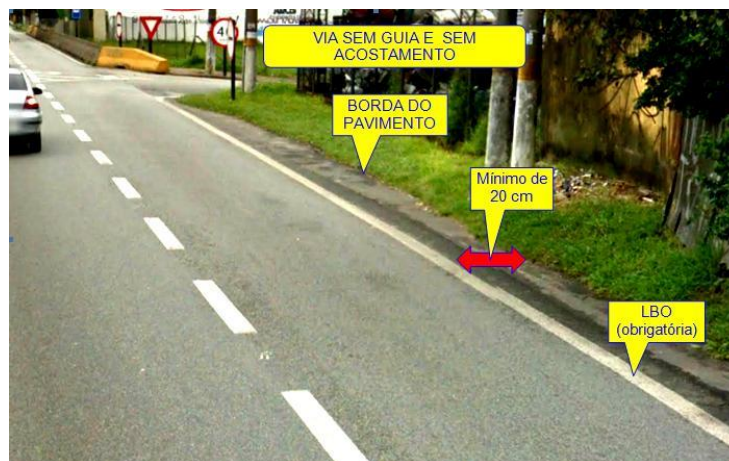
A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

5.2.1. MARCAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

As linhas divisórias caracterizam o chamado Leito Carroçável que é formado por faixas de tráfego separadas por Linha de Bordo, linha que separam os fluxos de Mesmo Sentido e Fluxos Opostos. É regulamentada pelo CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito através do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV, item 5.3.



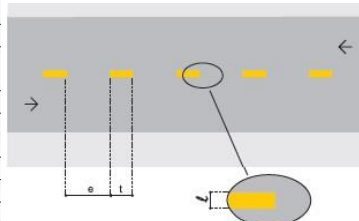
- LBO: indica o limite lateral (da borda) da pista até onde os veículos podem trafegar com segurança.
- A largura depende da velocidade do local, tendo a largura mínima de 10 centímetros em vias cuja velocidade seja limitada até 80 km/h;
 - Para vias ou trechos com velocidades limites acima de 80 km/h a LBO deve ter a largura mínima de 15 centímetros;
 - A LBO poderá ser zebrada em locais de acesso, se especificado em projeto;
 - Deve-se manter uma faixa mínima de 20 centímetros entre a LBO e a borda do pavimento. Essa medida deve ser aumentada, para a segurança do motorista, nos trechos em curva. O Manual do CONTRAN não diz de quanto é esse aumento.



- LMS: são linhas brancas que ordena fluxos de mesmo sentido de circulação;
- LMS-1: delimitando o espaço para cada faixa de trânsito e indica os trechos em que a ultrapassagem não é permitida;
 - LMS-2: delimitando o espaço para cada faixa de trânsito e indica os trechos em que a transposição são permitidas.
- LFO-1: divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando a ultrapassagem e os deslocamentos laterais que são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- LFO-2: divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos;



VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA - l (m)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
v < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
60 ≤ v < 80	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
		1 : 3	3	9
v ≥ 80	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12



- LFO-3: 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;
- LFO-4: divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem, a transposição e deslocamento lateral são proibidos num dos sentidos e permitidos no outro.

A adoção dos tipos de linhas a serem utilizados na estrada projetada estão descritos no projeto de sinalização horizontal.

Sempre deverá se ter o seguinte cuidado:

- A largura depende da velocidade do local, tendo a largura mínima de 10 centímetros em vias cuja velocidade seja limitada até 80 km/h;
- Para vias ou trechos com velocidades limites acima de 80 km/h a LBO deve ter a largura mínima de 15 centímetros.

Já as faixas transversais ao fluxo da via, que apresentam pontos de afunilamento, deverão ser brancas com largura de 40 cm.

5.2.1.1. PADRÃO DE CORES

- AMARELA: tonalidade 10 YR 7,5/14;
- BRANCA: tonalidade N 9,5.

5.2.1.2. MATERIAIS

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros. Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retro refletiva.

5.2.1.3. APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para a aplicação da sinalização em superfície com revestimento asfáltico deve ser respeitado o período de cura do revestimento. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento. O serviço deverá ser executado por meio mecanizado, e por pessoal especializado.

A aplicação da pintura deverá observar os seguintes requisitos:

- A espessura mínima da película da pintura será de 0,6mm;
- O ponto de fusão do material não deve ser inferior a 80°C;
- As cores branca e amarela devem se manter constantes durante todo o período de garantia do serviço.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando as especificações ou quaisquer outros documentos forem eventualmente omissos ou surgirem dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica ou outro elemento informativo, deverá sempre ser consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que a omissão ou dúvidas sejam sanadas em tempo hábil.

Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns materiais especificados, esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização, por escrito, do autor do projeto, para cada caso particular.

A Executora é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais, execução das obras e serviços contratados, facultando a fiscalização o acesso a todas as partes da obra contratada. Obriga-se, ainda, do mesmo modo, a facilitar à fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns e dependências onde se encontrem os materiais destinados a construção, serviços e ou obras e reparos, mesmo que de propriedade de terceiros.

É assegurada a fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a Executora e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida, dentro de 48 horas, a contar do registro no diário de obras, qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou em material posto na obra.

A Executora é obrigada a retirar da obra, imediatamente depois de registrado no diário de obras, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que a critério da Fiscalização, venha demonstrando conduta nociva ou incapacidade técnica.

6.1. ENTREGA DA OBRA

Concluídos os serviços, o canteiro deverá ser desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada das máquinas, equipamentos e restos de materiais. A área deverá ser deixada perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada.

Após todas as etapas serem concluídas, deverá ser feito uma limpeza no canteiro de obras com a finalidade de remover entulhos e sobra de materiais, promovendo para que deixe o local limpo e que não venha causar transtornos à população.

Imigrante-RS, Setembro de 2024

Prefeitura Municipal de Imigrante – RS

CNPJ: 92.454.776/0001-08

Prefeito Germano Stevens

Resp. Téc.: _____

AGFG Engenharia Construção e Incorporação EIRELI.

Eng. Civil Arthur Guilherme Fritscher Griesang

CPF: 012.055.730-56

CREA/RS PF: 230.280

CREA/RS PJ: 241.579

CNPJ: 33.836.376/0001-90

E-MAIL: eng.agfg@gmail.com