



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E AGRIMENSURA

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA**

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA MUNICIPAL
COMUNIDADE ENTRE RIOS - MUNICÍPIO DE CELSO RAMOS - SC**

AGENTE PROMOTOR: Prefeitura Municipal de Celso Ramos - SC

OBRA: Pavimentação Asfáltica com Drenagem Pluvial, Passeios e Sinalização Viária

LOCAL: Estrada Municipal, Comunidade Entre Rios – Celso Ramos/SC

ÁREA: 1.041,04 m²

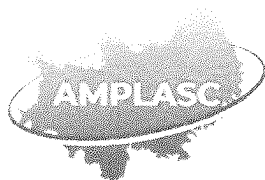
ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:

Juliana Aísi Breger Cenci – Engenheira Civil

Nathan Santin Gonçalves – Engenheiro Civil

Murilo Spillere Milanez – Engenheiro Agrimensor



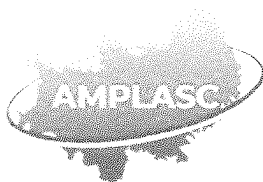


ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Abreviatura /Símbolo	Significado
AMPLASC	Associação dos Municípios do Planalto Sul Catarinense
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
C.B.U.Q.	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CREA-SC	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DMT	Desnível Máximo Transversal
HAT	Hidráulica Aplicada ao Terreno
Im	Intensidade Média das Chuvas
MPa	Megapascal
NBR	Norma Brasileira
PVA	Acetato de Polivinila
PVC	Policreto de Vinil
RDC	Regime Diferenciado de Contratações
SAE	Society of Automotive Engineers
S.I.N.A.P.	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCB	Tecido de Controle de Biorretenção
V.M.C.	Volume de Material Compactado
Ø	Diâmetro
>	Maior
≥	Maior ou Igual
±	Mais ou Menos
"	Polegada
%	Por Cento
i	Inclinação
kg	Quilograma
l	Litro
m	Metro
m ²	Metro Quadrado
m ³	Metro Cúbico
mm	Milímetro
nº	Número



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1 MEMORIAL DESCRITIVO

Pavimentação Asfáltica com Drenagem Pluvial e Sinalização Viária da Estrada Municipal da Comunidade de Entre Rios Celso Ramos/SC.

1.1 OBJETIVO

O presente memorial tem por finalidade descrever as atividades, soluções técnicas e metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica com Drenagem Pluvial e Sinalização Viária da Estrada Municipal da Comunidade de Entre Rios Celso Ramos/SC. O projeto visa promover a reestruturação do sistema viário, proporcionando melhorias na mobilidade urbana, segurança do tráfego e conforto aos pedestres, além de contribuir para o desenvolvimento urbano e valorização da infraestrutura local.

1.2 GENERALIDADES E RESPONSABILIDADES

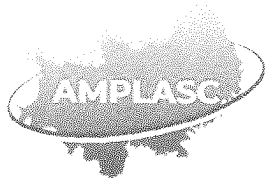
Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela fiscalização, as seguintes placas:

- Da AMPLASC, responsável pelo projeto;
- Da Empreiteira, com os Responsáveis Técnicos pela execução;
- Do órgão concedente dos recursos (Convênio), se for o caso.

A pavimentação deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado, sendo que toda e qualquer alteração que por ventura deva ser introduzida no projeto ou em suas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização do Responsável Técnico pelo projeto.

O projeto está sob a responsabilidade técnica dos seguintes profissionais, com devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) registradas no CREA-SC:

- Juliana Aísi Breger Cenci – Engenheira Civil
- Nathan Santin Gonçalves – Engenheiro Civil
- Murilo Spillere Milanez – Engenheiro Agrimensor



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.3 APROVAÇÕES E PROJETOS

A execução dos serviços deverá observar integralmente as indicações constantes nos projetos fornecidos pela contratante e referenciados neste memorial.

É de responsabilidade da empresa contratada a elaboração, quando necessário, de desenhos executivos e detalhes construtivos, os quais deverão ser previamente analisados e aprovados pela contratante. A contratante poderá, a seu critério, fornecer desenhos complementares durante a execução da obra, os quais também deverão ser considerados e acatados pela contratada.

A contratada deverá apresentar ART de execução vinculada à ART do projeto fornecido pela contratante.

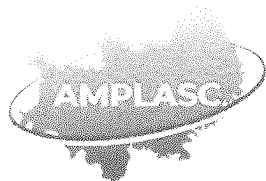
1.4 OBJETO

Pavimentação asfáltica com sistema de drenagem pluvial e implantação de sinalização viária horizontal e vertical da Estrada Municipal da Comunidade de Entre Rios no município de Celso Ramos - SC.

A área total de intervenção é de **1.041,04 m²**, dos quais **725,30 m²** correspondem à faixa de rolamento com **6,00 metros de largura**, podendo sofrer variações conforme o projeto geométrico, já os acostamentos totalizam **315,74 m²**, com **1,50 metros de largura em cada lado da via**, ou conforme dimensões estabelecidas no projeto executivo aprovado.

1.5 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

A contratada deverá providenciar a instalação de placa de identificação da obra conforme padrão da Prefeitura Municipal. A locação da obra será realizada com instrumentos adequados, conforme a planta de localização, devendo a contratada aferir dimensões, alinhamentos e ângulos de projeto. Havendo incompatibilidades entre as condições de campo e os projetos apresentados, estas deverão ser formalmente comunicadas à Comissão de Fiscalização para análise e deliberação.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



A demarcação dos alinhamentos e pontos de nível será registrada no Diário de Obras, sendo realizada a verificação e conferência pela fiscalização. Também fica sob responsabilidade da contratada a mobilização e desmobilização do canteiro de obras, com depósito e sanitário provisório.

1.6 SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA

Durante todo o período de execução, a contratada deverá manter sinalização preventiva e indicativa em conformidade com as normas técnicas e legislações vigentes. A ausência ou má conservação da sinalização, bem como qualquer incidente decorrente da negligência quanto à sua instalação ou manutenção, será de inteira responsabilidade da contratada.

As placas e dispositivos de sinalização deverão ser substituídos ou restaurados sempre que forem danificados ou por solicitação da fiscalização.

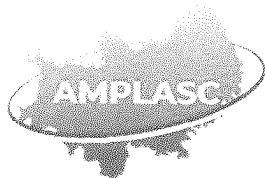
1.7 LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL

O levantamento topográfico foi executado com metodologia planialtimétrica convencional, utilizando estação total e GNSS, com precisão compatível aos requisitos da NBR 13.133. Foram levantadas seções transversais a cada 20 metros, além de cadastramento de interferências, acessos, divisas e amarrações com vias adjacentes.

1.8 PROJETO GEOMÉTRICO

O traçado geométrico proposto busca compatibilidade com o traçado existente, respeitando os parâmetros estabelecidos pelo **Manual de Projeto Geométrico de Vias Urbanas do DNIT** e pela **NBR 9061**, com atenção à funcionalidade, conforto operacional, segurança viária e economia de implantação.

A seção típica da via contempla:



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



- **Faixa de rolamento:** 6,00 m de largura total (dois sentidos de tráfego).
- **Acostamento:** 1,50 m de largura em cada lado.
- **Inclinação transversal:** 2% para ambos os lados (duas águas).

1.9 DRENAGEM PLUVIAL URBANA

O projeto de drenagem foi elaborado com vistas ao estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação, interceptação e condução das águas superficiais, objetivando conduzi-las para locais de deságues seguro, sem comprometer o pavimento, residências e terrenos que margeiam a rua.

Fica desde já esclarecido que o critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feito “in loco” por corpo técnico.

Isso ocorre devido a impossibilidade de a prefeitura realizar ensaios geológicos e estudos geotécnicos do local e levantamento hidrográficos das bacias hidrográficas.

Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial, o sistema de drenagem foi dimensionado conforme o **Método Racional**, adotando-se coeficiente de Runoff $C=0,45$, tempo de concentração estimado em 5 minutos e intensidade pluviométrica conforme dados históricos da estação meteorológica mais próxima. A vazão de projeto é de **0,1687 m³/s**.

Os serviços de drenagem deverão atender as instruções normativas da **Especificação de Serviço 030 do DNIT (2004)**. Os mesmos só serão liberados para execução após a execução de todas as escavações, aterros e acertos de greide necessários a execução do projeto.

1.9.1 Tubulações

Toda a tubulação será executada com tubos de concreto. Serão assentados sobre lastro de brita e deverão ter as juntas envoltas em manta geotêxtil. Ainda, **deverão atender à Especificação de Serviço 023 do DNIT (2006)**.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



Poderá a fiscalização pedir que a tubulação seja refeita caso não seja comprovada a utilização das mantas nas juntas dos tubos ou atestar a falta de encaixe dos mesmos na linha de drenagem.

Sua declividade seguirá a do perfil da rua no sentido longitudinal, porém nunca inferior a 2 %, salvo em casos críticos analisados e especificados previamente pelo projetista.

Serão utilizados tubos de concreto não-armado com junta tipo macho e fêmea, diâmetro de **600 mm**, com assentamento sobre colchão de areia e brita, e envelopamento lateral e superior conforme norma DNIT 084/2005-ES. O cobrimento mínimo será igual ao diâmetro do tubo.

1.9.2 Caixa Coletora – Boca de Lobo

As descrições de “caixa coletora” no projeto indicam a construção do dispositivo, incluindo desde a abertura da vala até a fixação da grade metálica.

As bocas de lobo serão executadas em concreto e deverão atender à **Especificação de Serviço 026 do DNIT (2004)**. A dimensão da abertura superior é variável conforme detalhamento em projeto e as dimensões das caixas estão especificadas no projeto em anexo. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grade que terá a finalidade de reter gravetos e lixos, para que não cause entupimento da tubulação. Esta grade deverá ser fabricada nas dimensões conforme o projeto e constituída em aço ‘ferro’ fundido articulado conforme especificações do projeto.

Na parte inferior será executado concreto magro com uma resistência de 15 Mpa, espessura de 10 cm. A resistência Mínima do concreto para as bocas de lobo e caixas de drenagem deverão ser de 20 Mpa.

Ainda, quando executadas em pavimento de concreto, receberão reforços em barras de aço CA-50 e tela Q-196, indicadas em projeto, a fim de evitar eventuais fissuras devido à trabalhabilidade do concreto.

1.9.3 Dispositivos Complementares

- **Sarjetas e valetas:** Executadas em concreto moldado in loco, com seção e queda conforme detalhamento (caso contemplado no projeto).



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.10 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Será adotado **pavimento flexível**, conforme metodologia MPPF (Murilo Lopes de Souza), dimensionado para vida útil de **10 anos** e tráfego diário de **19 veículos pesados**, com crescimento anual estimado de **2%**. O dimensionamento considera os seguintes estratos:

Camada	Espessura (cm)	Coefficiente estrutural (K)
CAUQ	5,00	2,00
Brita Graduada	20,00	1,20
Macadame Seco	20,00	1,00 (adotado)

1.10.1 Revestimento – CAUQ

O revestimento será constituído por Concreto Asfáltico Usinado a Quente, faixa granulométrica “C” conforme **DNIT-ES 031/2006**, com os seguintes percentuais:

- Brita 01: 13,09%
- Pedrisco: 30,86%
- Pó de pedra: 49,55%
- Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP 50/70): 6,50%

A mistura será produzida em usina localizada na região e transportada em caminhões térmicos. A aplicação será por vibroacabadora, seguida de compactação com rolo tandem e pneumático.

1.10.2 Sub-base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Macadame Seco** ou **Pedra Rachão**. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução. Eventuais defeitos verificados deverão ser corrigidos previamente à distribuição da camada.

A mesma deverá seguir os seguintes critérios:



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



- A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada;
- A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.
- Macadame seco/Pedra Rachão, compactado com rolo pé-de-carneiro, atingindo densidade mínima de 95% do Proctor Normal.

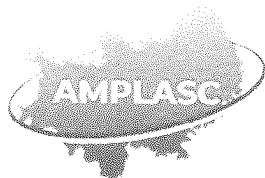
Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 139 do DNIT (2010)**.

1.10.3 Base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Brita Graduada Simples (BGS)**. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução. Eventuais defeitos verificados deverão ser corrigidos previamente à distribuição da camada.

A mesma deverá seguir os seguintes critérios:

- É a camada composta por mistura em usina de produtos de britagem, que apresenta granulometria contínua e cuja estabilização é obtida in loco;
- A superfície que receberá a camada de BGS deverá apresentar-se desempenada e limpa, isenta de resíduos e outros elementos prejudiciais à adequada execução da mesma.
- Os serviços de camada de brita graduada foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 141 do DNIT (2013)**.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.10.4 Imprimação

A pintura asfáltica de imprimação será feita com Emulsão Asfáltica de Imprimação (EAI) após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa de 0,80 a 1,20 l/m² (tolerância de $\pm 0,2$ l/m²) com a função de aumentar a coesão superficial, conferir certo grau de impermeabilidade e promover condições de aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento de todos os materiais necessários à sua completa execução.

Os serviços de imprimação foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 144 do DNIT**.

1.10.5 Pintura de Ligação

A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa de 0,40 l/m². A pintura de ligação será feita com o objetivo de promover a aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Neste serviço estão incluídas todas as operações de fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução.

Os serviços de pintura asfáltica de ligação foram orçados em metros quadrados. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 145 do DNIT**.

1.10.6 Material Asfáltico

Os materiais a serem utilizados nos Tratamentos Superficiais Asfálticos por Penetração podem ser do tipo:

- Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-50/70;
- Emulsões Asfálticas de Ruptura Rápida – RR-2C;
- Outros tipos de matérias asfálticos poderão ser admitidos, desde que devidamente justificados.

Nota Importante: Todo o processo de tratamento superficial deve seguir a norma de Especificação de Serviço 147 do DNIT.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.10.7 Camada de CAUQ

O asfalto deverá possuir traço ao que preceitua as normas de **Especificações de Serviço do DNIT**. A faixa granulométrica das misturas de agregados a ser adotada deverá ser: Faixa C, para a camada de revestimento da pista de rolamento.

O mesmo será espalhado com vibroacabadora e compactado com rolo compactador conforme indica o detalhe das seções transversais do pavimento, que deverão apresentar declividade transversal de 2 a 3 % para cada pista de rolamento. As espessuras indicadas em projetos deverão ser conferidas após a devida compactação da camada.

1.11 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

1.11.1 Sinalização Horizontal

Executada com tinta acrílica termoplástica retrorrefletiva, aplicação mecânica com espargidor, microesferas de vidro incorporadas, conforme NBR 11862.

1.11.2 Sinalização Vertical

Placas metálicas em chapa galvanizada com película refletiva classe 1 ou 2 (conforme tipo), postes em tubo galvanizado e base de concreto com dimensões mínimas de 30x30x60 cm.

1.12 CONTROLE TECNOLÓGICO E QUALIDADE

Todos os materiais e serviços deverão atender às normas da **ABNT, DNIT, DER/SC** e demais órgãos competentes. Durante a execução da pavimentação asfáltica, será exigido o controle tecnológico da camada de revestimento, conforme normas técnicas vigentes e boas práticas de engenharia. O controle tecnológico deverá ser executado por laboratório acreditado junto ao INMETRO, com ensaios conforme cronograma e caderno de encargos da obra. Deverão ser realizados os seguintes ensaios, com corpos de prova extraídos por meio de equipamento rotarex:

- **Reconstituição de traço** da mistura betuminosa;



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



- **Densidade máxima medida** da mistura asfáltica;
- **Extração de betume**, para determinação do teor de ligante;
- **Densidade aparente** dos corpos de prova;
- **Espessura da camada de revestimento**, conforme projeto;
- **Enquadramento granulométrico na faixa especificada**;
- **Grau de compactação** da camada aplicada;
- **Volume de vazios** presentes na mistura;
- **Resistência à tração** da camada de revestimento.

Todos os ensaios deverão ser executados por laboratório especializado, com responsabilidade técnica devidamente registrada no CREA, e apresentados à fiscalização para validação da conformidade da execução com o projeto e as especificações técnicas.

1.12.1 Laudo

O corpo de prova do asfalto e a realização de ensaios de verificação de espessura, densidade e traço deverá ser realizado por empresa especializada de acordo com as normas técnicas vigentes e do DNIT, todos assinados por responsável técnico acompanhado com a respectiva ART, Anotação de Responsabilidade Técnica.

Deverá ser realizado o laudo, após a execução dos serviços e poderá a fiscalização solicitar que sejam retirados em pontos estratégicos os testemunhos para a verificação das espessuras e do traço utilizado e o custo com esse serviço será de inteira responsabilidade da empresa executora.

Será condicionante para liberação do último desembolso a apresentação do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços.

1.12.2 Extração e Parâmetros

Segundo a norma DNER-PRO 277/9713, a metodologia adotada pelo DNIT para o controle estatístico de qualidade abrange o estabelecimento de um plano de amostragem, na qual se pressupõe aleatoriedade no processo de coleta de amostras, além de definir alguns conceitos e riscos, conforme segue (FERRI, 2013):



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



- α = risco do executante de ter rejeitado um serviço de boa qualidade;
- β = risco do contratante de aceitar um serviço de má qualidade;
- P1 = % de “defeitos” máxima admitida em um serviço de boa qualidade;
- P2 = % de “defeitos” mínima admitida em um serviço de má qualidade.

Na Tabela 01 da norma DNER-PRO 277/97, considerada neste trabalho, para os serviços de pavimentação, a variável β e os valores de P1 e P2 tiveram seus valores fixados em 10 %, 5 % e 25 % respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinentes.

Em síntese, a qualidade do serviço executado é quantificada por meio do cálculo da variável aleatória ($\bar{X} \pm ks$), em que $\bar{X}$ é a média da amostra, s é o desvio padrão e k é o 17

coeficiente multiplicador do desvio padrão amostral. Convencionalmente para avaliação da qualidade de serviços rodoviários, a norma DNER-PRO 277/97 estabelece os valores de n (número de amostras) e k em função do risco do executante assumido, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores de n e k segundo a norma DNER-PRO 277/97

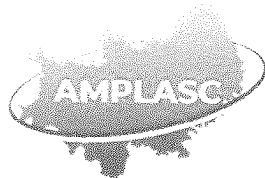
TABELA 1													
AMOSTRAGEM VARIÁVEL													
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02
n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.													

Fonte: DNER-PRO 277/97

Cabe destacar que o número de elementos da amostra deve ser representativo, com quantidade suficiente para representar os serviços executados; entretanto, esse número não deve ser excessivo, a fim de evitar o desperdício de recursos e inviabilizar as atividades do controle externo.

Assim, deve-se apresentar tabela com estaqueamento e referência dos corpos de prova extraídos, bem como laudo fotográfico de cada extração.

1.12.3 Ensaios



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



Os revestimentos asfálticos devem obedecer a requisitos estabelecidos por norma para atingirem o desempenho e a durabilidade previstos em projeto, os quais podem ser aferidos por meio dos ensaios laboratoriais.

Os procedimentos e os ensaios adotados no presente trabalho, devem ter como base as normas consideradas, encontram-se listados na Tabela a seguir. Foram adotadas as normas do DNIT como referencial, conforme estabelecido no projeto básico da obra.

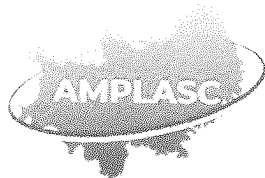
Todos os ensaios devem ser executados por laboratório terceirizado seguindo os preceitos estabelecidos nas referidas normas técnicas e utilizando equipamentos devidamente calibrados.

Relação de ensaios executados e normas técnicas consideradas:

Parâmetro avaliado	Quantidade	Normas e procedimentos considerados
Espessura da camada de revestimento	4 medidas por CP	DNIT 031/2006 – Pavimentos Flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço.
Densidade relativa aparente e massa específica aparente	1 ensaio por CP	DNIT 428/2022 – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados – Método de ensaio.
Densidade relativa máxima medida e massa específica máxima medida	3 ensaios	DNIT 427/2020 – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas – Método de ensaio.
Resistência à tração	10 CPs	NORMA DNIT 156/2018 – ME – Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio

Parâmetros de qualidade avaliados

Parâmetro avaliado	Norma considerada	Critério normativo
Espessura	DNIT 031/2006	Admite-se a variação de $\pm 5\%$, em relação às espessuras de projeto
Grau de compactação	DNIT 031/2006	Superior a 97% e inferior a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C	DNIT 031/2006	Resistência mínima: 0,65 MPa]



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.12.4 Resultados

A Tabela a seguir apresenta os valores de referência estabelecidos em projeto e os critérios e intervalos aceitáveis, conforme a **Especificação de Serviço 031 do DNIT (2006)** e **DNER-PRO 277 (1997)**.

Parâmetro avaliado	Tamanho da amostra	Projeto ou Especificação	Critério	Conclusão (DNIT 031/2006)
<u>Espessura</u>	12	5,0 cm	$\bar{X} - ks \geq 4,75$ cm e $\bar{X} + ks \leq 5,25$ cm	Conforme
			$\bar{X} - ks < 4,75$ cm ou $\bar{X} + ks > 5,25$ cm	Não conforme
<u>Grau de compactação</u>	12	Massa específica aparente Projeto 2,214 g/cm ³	$\bar{X} - ks \geq 97\%$ e $\bar{X} + ks \leq 101\%$	Conforme
			$\bar{X} - ks < 97\%$ ou $\bar{X} + ks > 101\%$	Não conforme
<u>Resistência a Tração por Compressão Diametral estática a 25°C</u>	10	Mínima 0,65 MPa	$\bar{X} - ks \geq 0,65$ MPa	Conforme
			$\bar{X} - ks < 0,65$ MPa	Não conforme

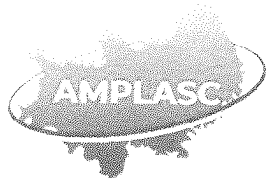
Legenda: $\bar{X}$ é a média da amostra, k é o coeficiente em função do tamanho da amostra, e S é o desvio padrão da amostra

A empresa executora deverá apresentar os laudos e ensaios acima citados, munidos de ART e laudos fotográficos, proveniente de empresa terceirizada, sem vínculos. A apresentação desse material é condicionante ao pagamento dos serviços de pavimentação, ficando os repasses bloqueados até a apresentação e aceite pela fiscalização.

1.13 CONDIÇÕES GERAIS E RECEBIMENTO

A contratada deverá manter sinalização provisória de obra durante toda a execução, conforme NBR 9735. A obra será recebida provisoriamente após vistoria técnica e emissão de Termo de Recebimento Provisório. O recebimento definitivo se dará após 180 dias, desde que não haja pendências ou vícios construtivos.

É recomendável que seja realizada, previamente ao início dos serviços, uma visita técnica ao local da obra, com o objetivo de reconhecer in loco a real extensão das intervenções,



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



identificar eventuais interferências e assegurar a viabilidade da execução conforme previsto em projeto.

Eventuais sugestões de alterações ou adequações ao projeto deverão ser formalmente encaminhadas ao responsável técnico pelo projeto e à equipe de fiscalização da contratante. A execução de qualquer serviço divergente do projeto sem a devida autorização prévia poderá ser desconsiderada, sendo exigida sua execução conforme originalmente previsto, sem que isso gere ônus adicional à Contratante.

O Diário de Obras deverá ser preenchido diariamente, e permanecer obrigatoriamente disponível no canteiro de obras para consultas e registros de vistoria da fiscalização.

Ao término dos serviços, a empresa executora deverá apresentar, juntamente ao projeto “**As Built**”, um relatório fotográfico detalhado dos serviços realizados, contendo registros dos dispositivos de drenagem, pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.), passeios em concreto, sinalização viária horizontal e vertical, além de quaisquer outros elementos executados.

Deverão ser entregues também os laudos técnicos correspondentes às pinturas de sinalização e aos ensaios de controle tecnológico da camada de revestimento asfáltico, incluindo extração de corpos de prova para análise de reconstituição de traço, densidade máxima medida, extração de ligante betuminoso, densidade aparente, espessura da camada, verificação do enquadramento granulométrico, grau de compactação, volume de vazios e resistência à tração por compressão diametral.

1.14 DISPOSIÇÕES FINAIS

Em caso de divergência entre este memorial e os projetos executivos, **prevalecerá o disposto neste documento técnico**. A contratada será responsável por quaisquer danos oriundos da má execução dos serviços ou da não observância das especificações aqui contidas.

Qualquer questionamento por parte da contratada referente ao projeto, orçamento ou aos quantitativos deverá ser formalizado exclusivamente durante o processo licitatório. Após a assinatura do contrato, presume-se a concordância plena com os elementos técnicos e financeiros apresentados, não sendo admitidas alegações posteriores de desconhecimento. A



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



contratada assume integral responsabilidade pela fiel execução dos serviços em conformidade com os projetos e memoriais aprovados.

Campos Novos, 20 de agosto de 2025.

Reesposáveis Técnicos:

Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina – AMPLASC

Juliana Aísi Breger Cenci

Engenheira Civil – CREA/SC 58.714-5

gov.br

Documento assinado digitalmente
NATHAN SANTIN GONÇALVES
Data: 22/09/2025 17:26:16-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Nathan Santin Gonçalves

Engenheiro Civil – CREA/SC 197.325-9



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E AGRIMENSURA

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA**

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA MUNICIPAL
COMUNIDADE ENTRE RIOS - MUNICÍPIO DE CELSO RAMOS - SC**

AGENTE PROMOTOR: Prefeitura Municipal de Celso Ramos - SC

OBRA: Pavimentação Asfáltica com Drenagem Pluvial e Sinalização Viária

LOCAL: Rodovia Municipal Rural – Acesso Caravaggio – Município de Celso Ramos/SC

ÁREA: 20.000,00 m²

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:

Juliana Aísi Breger Cenci – Engenheira Civil

Nathan Santin Gonçalves – Engenheiro Civil

Murilo Spillere Milanez – Engenheiro Agrimensor





ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA

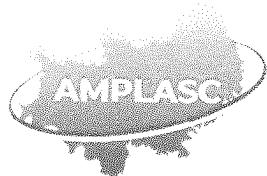


LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Abreviatura /Símbolo

Significado

AMPLASC	Associação dos Municípios do Planalto Sul Catarinense
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
C.B.U.Q.	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CREA-SC	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DMT	Desnível Máximo Transversal
HAT	Hidráulica Aplicada ao Terreno
Im	Intensidade Média das Chuvas
MPa	Megapascal
NBR	Norma Brasileira
PVA	Acetato de Polivinila
PVC	Policreto de Vinil
RDC	Regime Diferenciado de Contratações
SAE	Society of Automotive Engineers
S.I.N.A.P.	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCB	Tecido de Controle de Biorretenção
V.M.C.	Volume de Material Compactado
Ø	Diâmetro
>	Maior
≥	Maior ou Igual
±	Mais ou Menos
"	Polegada
%	Por Cento
i	Inclinação
kg	Quilograma
l	Litro
m	Metro
m ²	Metro Quadrado
m ³	Metro Cúbico
mm	Milímetro
nº	Número



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1 MEMORIAL DESCRITIVO

Pavimentação Asfáltica com Drenagem Pluvial e Sinalização Viária do Trecho I da Rodovia Municipal Rural – Acesso Caravaggio – Município de Celso Ramos/SC

1.1 OBJETIVO

O presente memorial tem por finalidade descrever as atividades, soluções técnicas e metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica com Drenagem Pluvial e Sinalização Viária da Estrada Rural Municipal, no município de Celso Ramos/SC. O projeto visa promover a reestruturação do sistema viário, proporcionando melhorias na mobilidade urbana, segurança do tráfego e conforto aos pedestres, além de contribuir para o desenvolvimento urbano e valorização da infraestrutura local.

1.2 GENERALIDADES E RESPONSABILIDADES

Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela fiscalização, as seguintes placas:

- Da AMPLASC, responsável pelo projeto;
- Da Empreiteira, com os Responsáveis Técnicos pela execução;
- Do órgão concedente dos recursos (Convênio), se for o caso.

A pavimentação deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado, sendo que toda e qualquer alteração que por ventura deva ser introduzida no projeto ou em suas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização do Responsável Técnico pelo projeto.

O projeto está sob a responsabilidade técnica dos seguintes profissionais, com devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) registradas no CREA-SC:

- Juliana Aísi Breger Cenci – Engenheira Civil
- Nathan Santin Gonçalves – Engenheiro Civil
- Murilo Spillere Milanez – Engenheiro Agrimensor



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.3 APROVAÇÕES E PROJETOS

A execução dos serviços deverá observar integralmente as indicações constantes nos projetos fornecidos pela contratante e referenciados neste memorial.

É de responsabilidade da empresa contratada a elaboração, quando necessário, de desenhos executivos e detalhes construtivos, os quais deverão ser previamente analisados e aprovados pela contratante. A contratante poderá, a seu critério, fornecer desenhos complementares durante a execução da obra, os quais também deverão ser considerados e acatados pela contratada.

A contratada deverá apresentar ART de execução vinculada à ART do projeto fornecido pela contratante.

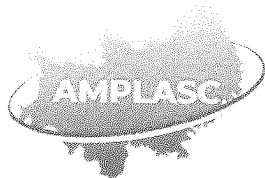
1.4 OBJETO

Pavimentação asfáltica com sistema de drenagem pluvial sinalização viária em vias rurais, no Município de Celso Ramos/SC.

A área total de intervenção corresponde a **20.000,00 m²**, dos quais **12.000,00 m²** referem-se à faixa de rolamento com **6,00 metros de largura**. Os **8.000,00 m²** restantes correspondem aos acostamentos laterais, com **1,50 metro de largura** em cada lado da pista, e **sarjeta de drenagem** com **0,50 metros** cada lado, conforme especificado no projeto executivo aprovado. Os acostamentos serão executados com a mesma estrutura da pista de rolamento, porém finalizados apenas com a aplicação de camada de imprimação asfáltica, visando garantir a estabilização superficial e a proteção da base contra a ação da água.

1.5 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

A contratada deverá providenciar a instalação de placa de identificação da obra conforme padrão da Prefeitura Municipal. A locação da obra será realizada com instrumentos adequados, conforme a planta de localização, devendo a contratada aferir dimensões, alinhamentos e ângulos de projeto. Havendo incompatibilidades entre as condições de campo e



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



os projetos apresentados, estas deverão ser formalmente comunicadas à Comissão de Fiscalização para análise e deliberação.

A demarcação dos alinhamentos e pontos de nível será registrada no Diário de Obras, sendo realizada a verificação e conferência pela fiscalização. Também fica sob responsabilidade da contratada a mobilização e desmobilização do canteiro de obras, com depósito e sanitário provisório.

1.6 SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA

Durante todo o período de execução, a contratada deverá manter sinalização preventiva e indicativa em conformidade com as normas técnicas e legislações vigentes. A ausência ou má conservação da sinalização, bem como qualquer incidente decorrente da negligência quanto à sua instalação ou manutenção, será de inteira responsabilidade da contratada.

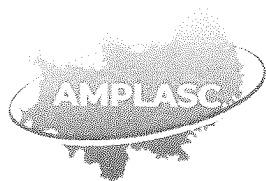
As placas e dispositivos de sinalização deverão ser substituídos ou restaurados sempre que forem danificados ou por solicitação da fiscalização.

1.7 LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL

O levantamento topográfico foi executado com metodologia planialtimétrica convencional, utilizando estação total e GNSS, com precisão compatível aos requisitos da NBR 13.133. Foram levantadas seções transversais a cada 20 metros, além de cadastramento de interferências, acessos, divisas e amarrações com vias adjacentes.

1.8 PROJETO GEOMÉTRICO

O traçado geométrico proposto busca compatibilidade com o traçado existente, respeitando os parâmetros estabelecidos pelo **Manual de Projeto Geométrico de Vias Urbanas do DNIT** e pela **NBR 9061**, com atenção à funcionalidade, conforto operacional, segurança viária e economia de implantação.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



A seção transversal típica da via contempla os seguintes elementos:

- **Faixa de rolamento:** 6,00 metros de largura total, com tráfego em dois sentidos;
- **Acostamentos laterais:** 1,50 metro de largura em ambos os lados da via, implantados conforme projeto executivo e finalizados com aplicação de camada de imprimação, garantindo proteção superficial e integridade do corpo estradal;
- **Sarjetas de drenagem:** implantadas em ambos os lados da pista, com perfil trapezoidal, largura superior (abertura) de 50 cm, profundidade mínima de 30 cm, sem revestimento, conforme detalhamento técnico, com a finalidade de condução e escoamento eficiente das águas pluviais;
- **Inclinação transversal da faixa de rolamento:** 2 a 3% em perfil tipo “duas águas”, visando adequado escoamento das águas pluviais.

1.9 DRENAGEM PLUVIAL

O projeto de drenagem foi elaborado com vistas ao estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação, interceptação e condução das águas superficiais, objetivando conduzi-las para locais de deságues seguro, sem comprometer o pavimento, residências e terrenos que margeiam a rua.

Fica desde já esclarecido que o critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feito “in loco” por corpo técnico.

Isso ocorre devido a impossibilidade de a prefeitura realizar ensaios geológicos e estudos geotécnicos do local e levantamento hidrográficos das bacias hidrográficas.

Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial, o sistema de drenagem foi dimensionado conforme o **Método Racional**, adotando-se coeficiente de Runoff $C=0,45$, tempo de concentração estimado em 5 minutos e intensidade pluviométrica conforme dados históricos da estação meteorológica mais próxima. A vazão de projeto é de **0,1687 m³/s**.

Os serviços de drenagem deverão atender as instruções normativas da **Especificação de Serviço 030 do DNIT (2004)**. Os mesmos só serão liberados para execução após a



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



execução de todas as escavações, aterros e acertos de greide necessários a execução do projeto.

1.9.1 Tubulações

Toda a tubulação será executada com tubos de concreto. Serão assentados sobre lastro de brita e deverão ter as juntas envoltas em manta geotêxtil. Ainda, **deverão atender à Especificação de Serviço 023 do DNIT (2006).**

Poderá a fiscalização pedir que a tubulação seja refeita caso não seja comprovada a utilização das mantas nas juntas dos tubos ou atestar a falta de encaixe dos mesmos na linha de drenagem.

Sua declividade seguirá a do perfil da rua no sentido longitudinal, porém nunca inferior a 2 %, salvo em casos críticos analisados e especificados previamente pelo projetista.

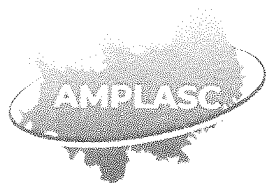
Serão utilizados tubos de concreto não-armado com junta tipo macho e fêmea, diâmetro de **400 e 600 mm**, com assentamento sobre colchão de areia e brita, e envelopamento lateral e superior conforme norma DNIT 084/2005-ES. O cobrimento mínimo será igual ao diâmetro do tubo.

1.9.2 Caixa Coletora – Boca de Lobo

As descrições de “caixa coletora” no projeto indicam a construção do dispositivo, incluindo desde a abertura da vala até a fixação da grade metálica.

As bocas de lobo serão executadas em concreto e deverão atender à **Especificação de Serviço 026 do DNIT (2004)**. A dimensão da abertura superior é variável conforme detalhamento em projeto e as dimensões das caixas estão especificadas no projeto em anexo. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grade que terá a finalidade de reter gravetos e lixos, para que não cause entupimento da tubulação. Esta grade deverá ser fabricada nas dimensões conforme o projeto e constituída em aço ‘ferro’ fundido articulado conforme especificações do projeto.

Na parte inferior será executado concreto magro com uma resistência de 15 Mpa, espessura de 10 cm. A resistência Mínima do concreto para as bocas de lobo e caixas de drenagem deverão ser de 20 Mpa.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



Ainda, quando executadas em pavimento de concreto, receberão reforços em barras de aço CA-50 e tela Q-196, indicadas em projeto, a fim de evitar eventuais fissuras devido à trabalhabilidade do concreto.

1.9.3 Dispositivos Complementares

- **Sarjetas e valetas:** Elemento de drenagem superficial executado diretamente no solo, com conformação adequada em seção trapezoidal ou triangular, destinado ao escoamento das águas pluviais ao longo das vias. A sarjeta será moldada no próprio subleito ou em solo compactado, obedecendo aos níveis, declividades e dimensões especificadas em projeto, garantindo o direcionamento adequado da água até os pontos de coleta, como bocas de lobo ou valas. Não receberá revestimento em concreto ou outro material, devendo ser mantida livre de vegetação, obstruções e erosões. A execução requer a escavação, conformação manual ou mecânica e compactação do fundo e das laterais para garantir a estabilidade e evitar processos erosivos.

1.10 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Será adotado **pavimento flexível**, conforme metodologia MPPF (Murilo Lopes de Souza), dimensionado para vida útil de **10 anos** e tráfego diário de **19 veículos pesados**, com crescimento anual estimado de **2%**. O dimensionamento considera os seguintes estratos:

Camada	Espessura (cm)	Coefficiente estrutural (K)
CAUQ	5,00	2,00
Brita Graduada	20,00	1,20
Macadame Seco	20,00	1,00 (adotado)

1.10.1 Revestimento – CAUQ

O revestimento será constituído por Concreto Asfáltico Usinado a Quente, faixa granulométrica “C” conforme **DNIT-ES 031/2006**, com os seguintes percentuais:

- Brita 01: 13,09%



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



- Pedrisco: 30,86%
- Pó de pedra: 49,55%
- Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP 50/70): 6,50%

A mistura será produzida em usina localizada na região e transportada em caminhões térmicos. A aplicação será por vibroacabadora, seguida de compactação com rolo tandem e pneumático.

1.10.2 Sub-base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Macadame Seco** ou **Pedra Rachão**. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução. Eventuais defeitos verificados deverão ser corrigidos previamente à distribuição da camada.

A mesma deverá seguir os seguintes critérios:

- A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada;
- A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.
- Macadame seco/Pedra Rachão, compactado com rolo pé-de-carneiro, atingindo densidade mínima de 95% do Proctor Normal.

Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 139 do DNIT (2010)**.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.10.3 Base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Brita Graduada Simples (BGS)**. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução. Eventuais defeitos verificados deverão ser corrigidos previamente à distribuição da camada.

A mesma deverá seguir os seguintes critérios:

- É a camada composta por mistura em usina de produtos de britagem, que apresenta granulometria contínua e cuja estabilização é obtida in loco;
- A superfície que receberá a camada de BGS deverá apresentar-se desempenada e limpa, isenta de resíduos e outros elementos prejudiciais à adequada execução da mesma.
- Os serviços de camada de brita graduada foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 141 do DNIT (2013)**.

1.10.4 Imprimação

A pintura asfáltica de imprimação será feita com Emulsão Asfáltica de Imprimação (EAI) após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa de 0,80 a 1,20 l/m² (tolerância de $\pm 0,2$ l/m²) com a função de aumentar a coesão superficial, conferir certo grau de impermeabilidade e promover condições de aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento de todos os materiais necessários à sua completa execução.

Os serviços de imprimação foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 144 do DNIT**.

1.10.5 Pintura de Ligação



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa de 0,40 l/m². A pintura de ligação será feita com o objetivo de promover a aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Neste serviço estão incluídas todas as operações de fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução.

Os serviços de pintura asfáltica de ligação foram orçados em metros quadrados. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 145 do DNIT**.

1.10.6 Material Asfáltico

Os materiais a serem utilizados nos Tratamentos Superficiais Asfálticos por Penetração podem ser do tipo:

- Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-50/70;
- Emulsões Asfálticas de Ruptura Rápida – RR-2C;
- Outros tipos de matérias asfálticos poderão ser admitidos, desde que devidamente justificados.

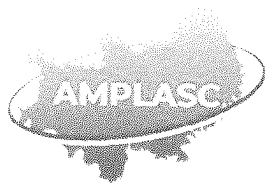
Nota Importante: **Todo o processo de tratamento superficial deve seguir a norma de Especificação de Serviço 147 do DNIT.**

1.10.7 Camada de CAUQ

O asfalto deverá possuir traço ao que preceitua as normas de **Especificações de Serviço do DNIT**. A faixa granulométrica das misturas de agregados a ser adotada deverá ser: Faixa C, para a camada de revestimento da pista de rolamento.

O mesmo será espalhado com vibroacabadora e compactado com rolo compactador conforme indica o detalhe das seções transversais do pavimento, que deverão apresentar declividade transversal de 2 a 3 % para cada pista de rolamento. As espessuras indicadas em projetos deverão ser conferidas após a devida compactação da camada.

1.11 SINALIZAÇÃO VIÁRIA



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.11.1 Sinalização Horizontal

Executada com tinta acrílica termoplástica retrorrefletiva, aplicação mecânica com espargidor, microesferas de vidro incorporadas, conforme NBR 11862.

1.11.2 Sinalização Vertical

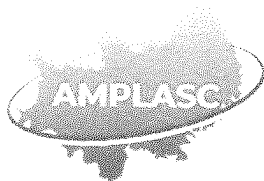
Placas metálicas em chapa galvanizada com película refletiva classe 1 ou 2 (conforme tipo), postes em tubo galvanizado e base de concreto com dimensões mínimas de 30x30x60 cm.

1.12 CONTROLE TECNOLÓGICO E QUALIDADE

Todos os materiais e serviços deverão atender às normas da **ABNT, DNIT, DER/SC** e demais órgãos competentes. Durante a execução da pavimentação asfáltica, será exigido o controle tecnológico da camada de revestimento, conforme normas técnicas vigentes e boas práticas de engenharia. O controle tecnológico deverá ser executado por laboratório acreditado junto ao INMETRO, com ensaios conforme cronograma e caderno de encargos da obra. Deverão ser realizados os seguintes ensaios, com corpos de prova extraídos por meio de equipamento rotarex:

- **Reconstituição de traço** da mistura betuminosa;
- **Densidade máxima medida** da mistura asfáltica;
- **Extração de betume**, para determinação do teor de ligante;
- **Densidade aparente** dos corpos de prova;
- **Espessura da camada de revestimento**, conforme projeto;
- **Enquadramento granulométrico na faixa especificada**;
- **Grau de compactação** da camada aplicada;
- **Volume de vazios** presentes na mistura;
- **Resistência à tração** da camada de revestimento.

Todos os ensaios deverão ser executados por laboratório especializado, com responsabilidade técnica devidamente registrada no CREA, e apresentados à fiscalização para validação da conformidade da execução com o projeto e as especificações técnicas.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



1.12.1 Laudo

O corpo de prova do asfalto e a realização de ensaios de verificação de espessura, densidade e traço deverá ser realizado por empresa especializada de acordo com as normas técnicas vigentes e do DNIT, todos assinados por responsável técnico acompanhado com a respectiva ART, Anotação de Responsabilidade Técnica.

Deverá ser realizado o laudo, após a execução dos serviços e poderá a fiscalização solicitar que sejam retirados em pontos estratégicos os testemunhos para a verificação das espessuras e do traço utilizado e o custo com esse serviço será de inteira responsabilidade da empresa executora.

Será condicionante para liberação do último desembolso a apresentação do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços.

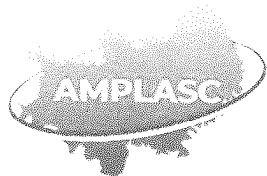
1.12.2 Extração e Parâmetros

Segundo a norma DNER-PRO 277/9713, a metodologia adotada pelo DNIT para o controle estatístico de qualidade abrange o estabelecimento de um plano de amostragem, na qual se pressupõe aleatoriedade no processo de coleta de amostras, além de definir alguns conceitos e riscos, conforme segue (FERRI, 2013):

- α = risco do executante de ter rejeitado um serviço de boa qualidade;
- β = risco do contratante de aceitar um serviço de má qualidade;
- $P1$ = % de “defeitos” máxima admitida em um serviço de boa qualidade;
- $P2$ = % de “defeitos” mínima admitida em um serviço de má qualidade.

Na Tabela 01 da norma DNER-PRO 277/97, considerada neste trabalho, para os serviços de pavimentação, a variável β e os valores de $P1$ e $P2$ tiveram seus valores fixados em 10 %, 5 % e 25 % respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinentes.

Em síntese, a qualidade do serviço executado é quantificada por meio do cálculo da variável aleatória ($\bar{X} \pm ks$), em que $\bar{X}$ é a média da amostra, s é o desvio padrão e k é o 17



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



coeficiente multiplicador do desvio padrão amostral. Convencionalmente para avaliação da qualidade de serviços rodoviários, a norma DNER-PRO 277/97 estabelece os valores de n (número de amostras) e k em função do risco do executante assumido, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores de n e k segundo a norma DNER-PRO 277/97

TABELA 1 AMOSTRAGEM VARIÁVEL														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.														

Fonte: DNER-PRO 277/97

Cabe destacar que o número de elementos da amostra deve ser representativo, com quantidade suficiente para representar os serviços executados; entretanto, esse número não deve ser excessivo, a fim de evitar o desperdício de recursos e inviabilizar as atividades do controle externo.

Assim, deve-se apresentar tabela com estaqueamento e referência dos corpos de prova extraídos, bem como laudo fotográfico de cada extração.

1.12.3 Ensaios

Os revestimentos asfálticos devem obedecer a requisitos estabelecidos por norma para atingirem o desempenho e a durabilidade previstos em projeto, os quais podem ser aferidos por meio dos ensaios laboratoriais.

Os procedimentos e os ensaios adotados no presente trabalho, devem ter como base as normas consideradas, encontram-se listados na Tabela a seguir. Foram adotadas as normas do DNIT como referencial, conforme estabelecido no projeto básico da obra.

Todos os ensaios devem ser executados por laboratório terceirizado seguindo os preceitos estabelecidos nas referidas normas técnicas e utilizando equipamentos devidamente calibrados.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



Relatório de ensaios executados e normas técnicas consideradas:

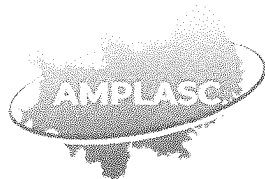
Parâmetro avaliado	Quantidade	Normas e procedimentos considerados
Espessura da camada de revestimento	4 medidas por CP	DNIT 031/2006 – Pavimentos Flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço.
Densidade relativa aparente e massa específica aparente	1 ensaio por CP	DNIT 428/2022 – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados – Método de ensaio.
Densidade relativa máxima medida e massa específica máxima medida	3 ensaios	DNIT 427/2020 – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas – Método de ensaio.
Resistência à tração	10 CPs	NORMA DNIT 136/2018 – ME – Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio.

Parâmetros de qualidade avaliados

Parâmetro avaliado	Norma considerada	Critério normativo
Espessura	DNIT 031/2006	Admite-se a variação de $\pm 5\%$, em relação às espessuras de projeto.
Grau de compactação	DNIT 031/2006	Superior a 97% e inferior a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura.
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C	DNIT 031/2006	Resistência mínima: 0,65 MPa

1.12.4 Resultados

A Tabela a seguir apresenta os valores de referência estabelecidos em projeto e os critérios e intervalos aceitáveis, conforme a **Especificação de Serviço 031 do DNIT (2006)** e **DNER-PRO 277 (1997)**.



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



Parâmetro avaliado	Tamanho da amostra	Projeto ou Especificação	Critério	Conclusão (DNIT 031/2006)
<u>Espessura</u>	12	5,0 cm	$\bar{X} - ks \geq 4,75$ cm e $\bar{X} + ks \leq 5,25$ cm	Conforme
			$\bar{X} - ks < 4,75$ cm ou $\bar{X} + ks > 5,25$ cm	Não conforme
<u>Grau de compactação</u>	12	Massa específica aparente Projeto 2,214 g/cm ³	$\bar{X} - ks \geq 97\%$ e $\bar{X} + ks \leq 101\%$	Conforme
			$\bar{X} - ks < 97\%$ ou $\bar{X} + ks > 101\%$	Não conforme
<u>Resistência a Tração por Compressão Diametral estática a 25°C</u>	10	Mínima 0,65 MPa	$\bar{X} - ks \geq 0,65$ MPa	Conforme
			$\bar{X} - ks < 0,65$ MPa	Não conforme

Legenda: $\bar{X}$ é a média da amostra; k é o coeficiente em função do tamanho da amostra, e S é o desvio padrão da amostra

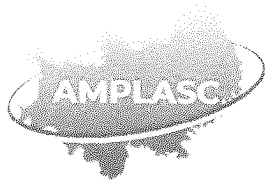
A empresa executora deverá apresentar os laudos e ensaios acima citados, munidos de ART e laudos fotográficos, proveniente de empresa terceirizada, sem vínculos. A apresentação desse material é condicionante ao pagamento dos serviços de pavimentação, ficando os repasses bloqueados até a apresentação e aceite pela fiscalização.

1.13 CONDIÇÕES GERAIS E RECEBIMENTO

A contratada deverá manter sinalização provisória de obra durante toda a execução, conforme NBR 9735. A obra será recebida provisoriamente após vistoria técnica e emissão de Termo de Recebimento Provisório. O recebimento definitivo se dará após 180 dias, desde que não haja pendências ou vícios construtivos.

É recomendável que seja realizada, previamente ao início dos serviços, uma visita técnica ao local da obra, com o objetivo de reconhecer in loco a real extensão das intervenções, identificar eventuais interferências e assegurar a viabilidade da execução conforme previsto em projeto.

Eventuais sugestões de alterações ou adequações ao projeto deverão ser formalmente encaminhadas ao responsável técnico pelo projeto e à equipe de fiscalização da contratante. A execução de qualquer serviço divergente do projeto sem a devida autorização prévia poderá



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA



ser desconsiderada, sendo exigida sua execução conforme originalmente previsto, sem que isso gere ônus adicional à Contratante.

O Diário de Obras deverá ser preenchido diariamente, e permanecer obrigatoriamente disponível no canteiro de obras para consultas e registros de vistoria da fiscalização.

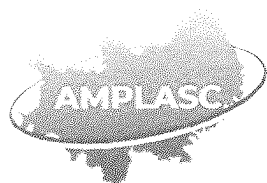
Ao término dos serviços, a empresa executora deverá apresentar, juntamente ao projeto “**As Built**”, um relatório fotográfico detalhado dos serviços realizados, contendo registros dos dispositivos de drenagem, pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.), passeios em concreto, sinalização viária horizontal e vertical, além de quaisquer outros elementos executados.

Deverão ser entregues também os laudos técnicos correspondentes às pinturas de sinalização e aos ensaios de controle tecnológico da camada de revestimento asfáltico, incluindo extração de corpos de prova para análise de reconstituição de traço, densidade máxima medida, extração de ligante betuminoso, densidade aparente, espessura da camada, verificação do enquadramento granulométrico, grau de compactação, volume de vazios e resistência à tração por compressão diametral.

1.14 DISPOSIÇÕES FINAIS

Em caso de divergência entre este memorial e os projetos executivos, **prevalecerá o disposto neste documento técnico**. A contratada será responsável por quaisquer danos oriundos da má execução dos serviços ou da não observância das especificações aqui contidas.

Qualquer questionamento por parte da contratada referente ao projeto, orçamento ou aos quantitativos deverá ser formalizado exclusivamente durante o processo licitatório. Após a assinatura do contrato, presume-se a concordância plena com os elementos técnicos e financeiros apresentados, não sendo admitidas alegações posteriores de desconhecimento. A contratada assume integral responsabilidade pela fiel execução dos serviços em conformidade com os projetos e memoriais aprovados.



**ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS
DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA**



Campos Novos, 23 de maio de 2025.

Reesposáveis Técnicos:

Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina – AMPLASC

Juliana Aísi Breger Cenci
Engenheira Civil – CREA/SC 58.714-5

gov.br
Documento assinado digitalmente
NATHAN SANTIN GONÇALVES
Data: 22/05/2025 17:48:40 -0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nathan Santin Gonçalves
Engenheiro Civil – CREA/SC 197.325-9