



# MEMORIAL DESCRITIVO

## PAVIMENTAÇÃO DE BAIXO CUSTO

Obra: Estrada Picada Grande



## Sumário

1. Identificação da obra .....	3
➤ Nome do projeto .....	3
➤ Localização da obra .....	3
2. Objetivo do projeto .....	3
➤ Finalidade da obra .....	4
➤ Justificativa do projeto .....	4
3. Descrição geral da obra .....	4
➤ Tipologia da obra .....	4
➤ Dimensões e áreas envolvidas .....	5
➤ Volume de serviços .....	5
4. Características técnicas .....	8
➤ Descrição dos sistemas construtivos adotados .....	8
➤ Materiais especificados .....	9
➤ Camadas do pavimento .....	10
➤ Equipamentos dos métodos construtivos previstos .....	11
5. Normas técnicas aplicáveis .....	12
➤ Normas seguidas .....	12
➤ Outras referências adotadas .....	13
6. Etapas de execução .....	14
➤ Etapas da construção, cronologia e interdependência .....	14
7. Condições de execução .....	15
➤ Critérios de qualidade e controle tecnológico .....	15
8. Responsabilidades e condicionantes .....	17
9. Considerações finais .....	18
➤ Licenças, aprovações e fiscalização .....	18
➤ Critérios de Medição .....	19



## 1. Identificação da obra

### ➤ Nome do projeto

O Projeto adota a metodologia de obras de Pavimentação de Baixo Custo em Estradas Vicinais elaborado pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. O Trecho do objeto fica entre o entroncamento da BR 392 e a Comunidade Rural Picada Grande, Município de Caçapava do Sul – Estado do Rio Grande do Sul.

Este projeto integra o programa de melhoria da infraestrutura viária rural, com o objetivo de garantir melhor acessibilidade, segurança e desenvolvimento socioeconômico regional.

### ➤ Localização da obra

A obra está localizada no município de Caçapava do Sul, no estado do Rio Grande do Sul, compreendendo o trecho entre os marcos: entroncamento com BR 392 e acesso à Comunidade Rural Picada Grand, totalizando uma extensão aproximada de 0,94 km ou 940 m.

A região apresenta predominância de uso rural, com propriedades agrícolas e comunidades locais que utilizam a via como principal acesso para o escoamento de produção, transporte escolar e deslocamento cotidiano. O trecho está inserido nas coordenadas geográficas aproximadas de Latitude inicial -30.496165 e Longitude -53.476584. Latitude final -53.468159 e Longitude final.

## 2. Objetivo do projeto

O projeto tem por objetivo a implantação da pavimentação de baixo custo em estrada vicinal, visando à melhoria das condições de trafegabilidade, escoamento da produção agrícola e integração entre comunidades rurais e centros urbanos. A obra busca atender à demanda por uma infraestrutura viária mais eficiente, segura e com menor custo de manutenção, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico regional.

As intervenções propostas incluem serviços de limpeza, regularização do subleito, execução de camada de revestimento primário (base), aplicação impermeabilização por meio da imprimação e de revestimento adequado ao volume de tráfego e às condições do solo local – Tratamento Superficial Duplo (TSD), além da implantação



de dispositivos de drenagem superficial, obras de arte correntes, caso necessário, e sinalização viária.

O projeto está fundamentado nas normas técnicas vigentes e busca garantir a durabilidade da estrutura, o conforto dos usuários e a funcionalidade da estrada vicinal ao longo do tempo.

#### ➤ **Finalidade da obra**

A obra de pavimentação tem como finalidade melhorar as condições de mobilidade, segurança e conforto, além de garantir a trafegabilidade permanente da via, especialmente em períodos chuvosos. No contexto de estrada vicinal, a pavimentação visa ainda facilitar o escoamento da produção agrícola, promover o acesso a serviços públicos essenciais (como saúde, educação e transporte), e integrar comunidades rurais aos centros urbanos.

Com a execução da pavimentação e seus dispositivos complementares (drenagem, sinalização, entre outros), espera-se reduzir custos operacionais dos veículos, aumentar a vida útil da via, diminuir o tempo de deslocamento e elevar a qualidade de vida da população atendida. Trata-se, portanto, de uma intervenção estratégica para o desenvolvimento regional sustentável, atendendo demandas sociais, econômicas e logísticas.

#### ➤ **Justificativa do projeto**

A estrada vicinal objeto do projeto é via fundamental para o escoamento da produção local, além de ser rota de acesso para o transporte escolar, ambulâncias e demais serviços públicos. A falta de pavimentação adequada resulta em elevados custos de manutenção da via, prejuízos econômicos aos produtores rurais, maior desgaste de veículos e dificuldades de locomoção para a população residente nas áreas atendidas.

A pavimentação, portanto, é uma demanda recorrente da comunidade e visa corrigir deficiências estruturais, garantir a trafegabilidade permanente, reduzir custos operacionais e promover o desenvolvimento regional sustentável. A obra também contribui para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida dos moradores das áreas rurais atendidas.

### **3. Descrição geral da obra**

#### ➤ **Tipologia da obra**



A obra em questão enquadra-se na categoria de infraestrutura viária rural, classificada como pavimentação de baixo custo de estrada vicinal. Trata-se de uma intervenção do tipo revestimento de via não pavimentada com impermeabilização e tratamento, com o objetivo de transformar uma estrada de terra em via com revestimento primário impermeabilizado. A tipologia adotada para esta obra inclui as seguintes características principais:

1. Tipo de pavimento: Tratamento Superficial Duplo (TSD) sob Revestimento Primário impermeabilizado.
2. Extensão total da via: A extensão do projeto 0,94 quilômetro.
3. Largura da plataforma: 7 metros de plataforma, composta por duas faixas de 3,50 metros e dois acostamentos/recuos de 2,50 metros cada.
4. Serviços previstos: limpeza e regularização do leito, base para revestimento primário, pavimentação em TSD, drenagem superficial e sinalização viária.

A obra é considerada de pequeno/médio porte, de acordo com os padrões de infraestrutura rural, e tem como foco a melhoria da acessibilidade e da mobilidade local, conforme parâmetros definidos pelo DNIT.

#### ➤ **Dimensões e áreas envolvidas**

A obra de pavimentação será executada em uma estrada vicinal com extensão total de aproximadamente 20 km, localizada no município de Caçapava do Sul, conforme planta de locação e projeto geométrico. As principais dimensões da via são as seguintes:

1. Largura da plataforma: 12 m
2. Largura da pista de rolamento: 7,0 m
3. Largura dos acostamentos: 2,50 m
4. Área total de pavimentação: aproximadamente 11.280,00 m<sup>2</sup>
5. Extensão de drenagem superficial (sarjetas): aproximadamente 1.880,00 m
6. Espessura das camadas:
  - a. Base: 37cm
  - b. Revestimento: 0,50 cm (TSD)

Essas dimensões foram determinadas com base em critérios técnicos de tráfego, capacidade de suporte do solo e padrão de estrada vicinal rural, conforme diretrizes estabelecidas pelas normas do DNIT, no Manual de Custos Médios Gerenciais – 2019.

#### ➤ **Volume de serviços**



O volume de serviços estimado para a execução de um quilômetro de estrada vicinal no projeto de pavimentação de baixo custo está disposto abaixo.

ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT
<b>1</b>			<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>		
1.1	SINAPI	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	165,44
1.2	SINAPI	90777	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	165,44
1.3	SINAPI	90781	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	165,44
1.4	PRÓPRIA	CPU 01	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	und	1,00
<b>2</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>		
2.1	SICRO	5502985	Limpeza mecanizada da camada vegetal	m <sup>2</sup>	11.280,00
2.2	SICRO	5915411	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - carga com carregadeira de 3,40 m <sup>3</sup> e descarga em distribuidor autopropelido	t	7.825,50
2.3	SICRO	5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia em leito natural	tkm	117.382,50
2.4	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	4,50
<b>3</b>			<b>TERRAPLANAGEM</b>		
3.1	SICRO	4011209	Regularização do subleito - 100% Proctor intermediário	m <sup>2</sup>	11.280,00
<b>4</b>			<b>PAVIMENTAÇÃO - REVESTIMENTO PRIMÁRIO + IMPERMEABILIZAÇÃO (EXECUÇÃO)</b>		
4.1	SICRO	4016096	Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	4.173,60
4.2	SICRO	5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia em leito natural	tkm	112.687,20
4.3	SICRO	4015612	Execução de revestimento primário com material de jazida - 100% Proctor intermediário	m <sup>3</sup>	4.173,60
4.4	SICRO	4011352	Imprimação com emulsão asfáltica	m <sup>2</sup>	11.280,00
4.5	SICRO	4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial	m <sup>2</sup>	11.280,00
<b>5</b>			<b>PAVIMENTAÇÃO - AQUISIÇÃO E TRANSPORTE (BETUMINOSO)</b>		
5.1	ANP	M2092	Emulsão asfáltica para imprimação	t	14,66
5.2	ANP		TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO	t	14,66
5.3	ANP	M2097	Emulsão asfáltica - RR-2C	t	42,07
5.4	ANP	-	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO	t	42,07
<b>6</b>			<b>CONTROLE TECNOLÓGICO</b>		



6.1	CPU LAB	74022/006	ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO - SOLOS	UN	3
6.2	CPU LAB	74022/022	ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - METODO EXPEDITO DO ALCOOL - SOLOS	UN	6
6.3	CPU LAB	73900/003	ENSAIOS DE TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - COM EMULSAO ASFALTICA	M2	11.280,00
6.4	CPU LAB	74021/003	ENSAIOS DE REGULARIZACAO DO SUBLEITO	M2	11.280,00
6.5	CPU LAB	74022/011	ENSAIO DE COMPACTACAO - AMOSTRAS NAO TRABALHADAS - ENERGIA INTERMEDIARIA	UN	6
6.6	CPU LAB	74022/020	ENSAIO DE INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NAO TRABALHADAS - ENERGIA	UN	6
<b>7</b>			<b>DRENAGEM SUPERFICIAL</b>		
7.1	SICRO	2003267	Sarjeta triangular de concreto - STC 88-20 moldada no local com extrusora e concreto usinado - escavação mecânica - areia e brita comerciais	m	2.068,00
7.2	SICRO	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	166,66
7.3	SICRO	5915411	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ e descarga em distribuidor autopropelido	t	312,49
7.4	SICRO	5914539	Transporte com caminhão betoneira - rodovia em leito natural	tkm	312,49
7.5	SICRO	5914359	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	4.687,37
<b>8</b>			<b>SINALIZAÇÃO E SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>		
8.1	SINAPI	102512	PINTURA DE EIXO VIÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICAÇÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF_05/2021	M	940,00
8.2	SICRO	5213477	Placa delineador em aço - 0,30 x 0,90 m - película retrorrefletiva tipo I + IV - fornecimento e implantação	un	6,00
<b>9</b>			<b>SINALIZAÇÃO E SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>		
9.1	SINAPI	990559	Locação Convencional de obra utilizando gabarito	M	84,00
9.2	SICRO	4805757	Escavação Mecânica de vala em material 1ª cat.	M	201,60
9.3	SICRO	5915411	Carga manobra e descarga agregados ou solos	t	378,00
9.4	SICRO	5914359	Transporte com caminhão basculante 10 m³	tkm	5.670,00



9.5	SINAPI	103800	Pedra argamassada cimento e Areia 1:3 40% arg.	M <sup>3</sup>	100,80
9.6	SINAPI	95241	Lastro de concreto magro aplicado em pisos	M <sup>2</sup>	16,80
9.7	SINAPI	92431	Montagem e desmontagem de forma	M <sup>2</sup>	126,00
9.8	SINAPI	94906	Concreto FCK 30MPA	M <sup>3</sup>	177,85
9.9	SINAPI	103670	Lançamento com uso de baldes	M <sup>3</sup>	177,85
9.10	SINAPI	74728	Tubo corrugado PEAD parede dupla	M	84,00

## 4. Características técnicas

### ➤ Descrição dos sistemas construtivos adotados

A obra de infraestrutura em questão compreende a execução de serviços voltados à implantação de pavimento de baixo custo em estrada vicinal com drenagem pluvial, terraplenagem, sinalização viária e demais elementos complementares, caso necessário. Os sistemas construtivos adotados foram selecionados com base em critérios técnicos, econômicos e de durabilidade, considerando as condições geotécnicas e de tráfego da região. A seguir, descrevem-se os principais sistemas construtivos:

1. Serviços preliminares - limpeza mecanizada de camada vegetal: O serviço consiste na execução de limpeza mecanizada da camada vegetal com a utilização de trator sobre esteiras com lâmina.
2. Serviços preliminares - Carga, manobra e descarga de agregados: Este serviço compreende as atividades iniciais necessárias para o fornecimento e manuseio adequado de agregados (brita, areia, cascalho, entre outros) a serem utilizados nas diferentes etapas da obra de infraestrutura.
3. Serviços preliminares - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup>: O serviço consiste no transporte por meio de caminhão basculante.
4. Terraplenagem - Regularização do subleito: O serviço consiste na execução de operações destinadas a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, por meio de cortes ou aterros limitados à espessura máxima de 20 cm.
5. Pavimentação - Escavação e carga de material de jazida: Este serviço refere-se à retirada de materiais de jazidas previamente aprovadas para utilização



- em obras de infraestrutura (como solos para aterro, cascalho, areia, entre outros).
6. Pavimentação - Execução de revestimento primário com material de jazida: O serviço consiste na execução de camada de solo sobre o leito natural, com objetivo de proporcionar à rodovia uma superfície de rolamento com melhor desempenho.
  7. Pavimentação - Imprimação com emulsão asfáltica: O serviço consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e aderência com o revestimento a ser executado.
  8. Pavimentação - Tratamento superficial duplo com banho diluído: O serviço consiste na execução de revestimento composto por duas camadas de ligante asfáltico intercaladas com agregado mineral, submetida à compressão mecânica para compactação.
  9. Drenagem Superficial - Sarjeta triangular de concreto - STC 88-20: O serviço consiste na execução de Sarjeta Triangular de Concreto – STC com o espalhamento manual do concreto e dimensões especificadas em projeto.
  10. Drenagem Superficial – Escavação mecânica de vala: Consiste na escavação mecânica com retroescavadeira de vala em material de 1ª categoria.
  11. Sinalização – Pintura de eixo viário sobre asfalto: A sinalização horizontal consiste na demarcação viária executada diretamente sobre o pavimento asfáltico, com o objetivo de organizar e orientar o tráfego de veículos e pedestres, promovendo segurança e fluidez no sistema viário. Para a pintura do eixo viário (linha central ou divisória de fluxos), será utilizada tinta acrílica à base de resina acrílica em dispersão aquosa ou tinta termoplástica a quente, conforme especificações do projeto e normas vigentes
  12. Sinalização – Placa delineador em aço: O serviço consiste no fornecimento e implantação de placas de sinalização.

#### ➤ **Materiais especificados**

Inicialmente, cumpre dizer que todos os materiais empregados na obra deverão ser previamente aprovados pela fiscalização, com apresentação de ensaios laboratoriais, certificados de qualidade ou fichas técnicas, conforme exigido. A substituição de materiais somente será permitida mediante justificativa técnica e autorização formal da equipe de fiscalização da obra.



1. Solos e Materiais de Jazida: Cascalho ou solo laterítico que são utilizados em camadas de base em revestimento primário, sub-base ou reforço de subleito, com controle tecnológico conforme especificações DNIT 445/2023 – ES.
2. Agregados: Brita (nº 0, 1 e 2) são agregados graúdos para uso em revestimento de tratamento superficial duplo, conforme especificado no projeto e DNIT 146/2012 - ES.
3. Materiais Betuminosos: Emulsão asfáltica (RR-2C e EAI): aplicada em tratamentos superficiais duplo e imprimação, respectivamente.
4. Concreto e Cimento: Concreto usinado: fck  $\geq$  20 MPa, conforme normas ABNT NBR 6118 e 7212, para estruturas de drenagem, sarjetas e outros elementos.
5. Tubos e Elementos Pré-Moldados: Tubo de PEAD utilizado para drenagem pluvial na passagem molhada, com diâmetro de 600 mm, conforme projeto.
6. Materiais Complementares: Pintura para sinalização horizontal feita com tinta acrílica ou termoplástica refletiva, conforme normas do DNIT.

#### ➤ **Camadas do pavimento**

Este memorial descritivo tem por objetivo apresentar as características técnicas e construtivas das camadas que compõem o pavimento projetado para a obra de pavimentação de baixo custo, com base nas diretrizes do projeto executivo e nas normas técnicas aplicáveis (DNIT, ABNT e outras).

1. Subleito: O subleito corresponde ao terreno natural ou resultante de escavações e aterros devidamente compactados. Constitui a fundação do pavimento e deve atender aos requisitos mínimos de capacidade de suporte (Índice de Suporte Califórnia – ISC). Quando necessário, será executado o reforço ou a regularização do subleito com solo selecionado e compactado até a densidade exigida ( $GC \geq 95\%$  do Proctor Normal).
2. Base: Camada de material de boa qualidade, selecionado e estabilizado, superposta ao subleito ou reforço do subleito de uma rodovia, para permitir uma superfície de rolamento com características superiores à camada subjacente, garantindo melhores condições de trafegabilidade. A base é a camada estrutural responsável por distribuir as cargas aplicadas ao pavimento. Será constituída por cascalho, formando a base em revestimento primário. A espessura e o tipo de material são definidos conforme o tráfego projetado, sendo, por padrão, 30 centímetros. A camada será executada em



- conformidade com os procedimentos de controle de qualidade (granulometria, compactação e resistência).
3. Revestimento: Tratamento Superficial Duplo (TSD) consiste na aplicação de ligante betuminoso e agregado graúdo, em camada dupla. A camada de revestimento confere impermeabilidade, resistência ao desgaste e conforto à via. Será executada conforme as normas técnicas e com controle rigoroso dos materiais e espessuras.
  4. Controle Tecnológico: Todos os serviços relacionados às camadas do pavimento serão submetidos a controle tecnológico, incluindo ensaios de campo e laboratório para verificação de: Teor de umidade; densidade in situ; granulometria; ISC (Índice de Suporte Califórnia); espessura final das camadas.

➤ **Equipamentos dos métodos construtivos previstos**

Este memorial tem por objetivo descrever os principais equipamentos utilizados nos métodos construtivos previstos para a execução da obra de infraestrutura viária, abrangendo as fases de terraplenagem, pavimentação, drenagem e sinalização. A seleção dos equipamentos considera a produtividade, eficiência operacional, qualidade dos serviços e segurança das operações. Os equipamentos utilizados na obra seguem a Tabela abaixo:

BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
SICRO	E9540	Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW
SICRO	E9526	Retroescavadeira de pneus - capacidade da caçamba da pá-carregadeira de 0,76 m <sup>3</sup> e da retroescavadeira de 0,29 m <sup>3</sup> - 58 kW
SICRO	E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m <sup>3</sup> - 210 kW
SICRO	E9687	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW
SICRO	E9511	Carregadeira de pneus com capacidade de 3,40 m <sup>3</sup> - 195 kW
SICRO	E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW
SICRO	E9518	Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")
SICRO	E9524	Motoniveladora - 93 kW
SICRO	E9762	Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW
SICRO	E9685	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW
SICRO	E9577	Trator agrícola sobre pneus - 77 kW
SICRO	E9515	Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m <sup>3</sup> - 118 kW



SICRO	E9509	Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/136 kW
SICRO	E9758	Vibroacabadora de asfalto sobre pneus - 97 kW
SICRO	E9558	Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l
SICRO	E9102	Extrusora para sarjeta de concreto - 10,44 kW

Todos os equipamentos descritos serão operados por profissionais habilitados e qualificados, seguindo as normas de segurança do trabalho (NR-11, NR-12 e NR-18). A manutenção preventiva dos equipamentos será realizada periodicamente, garantindo eficiência e evitando paradas imprevistas na execução da obra.

O dimensionamento da frota e o tipo de equipamento empregado dependerão do cronograma de execução, do volume de serviços, das características do solo e das exigências técnicas do projeto executivo.

## 5. Normas técnicas aplicáveis

### ➤ Normas seguidas

Este memorial tem por finalidade apresentar as normas técnicas que orientam o projeto, a execução, o controle e a fiscalização dos serviços de obras de infraestrutura. As normas garantem a uniformização dos procedimentos, a qualidade dos materiais e a segurança das estruturas executadas.

As normas mencionadas a seguir são as principais referências utilizadas no desenvolvimento do projeto e deverão ser rigorosamente seguidas durante a execução da obra.

1. Normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas: As normas da ABNT são essenciais para a definição dos critérios de ensaio, controle tecnológico, métodos de execução e segurança. Dentre as principais aplicáveis às obras de infraestrutura, destacam-se:
  - NBR 7181 – Solo – Análise granulométrica.
  - NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação (Proctor Normal e Modificado).
  - NBR 7180 – Solo – Determinação do limite de plasticidade.
  - NBR 6457 – Preparação de amostras de solo.
  - NBR 9895 – Solo – Ensaio de permeabilidade em laboratório.
  - NBR 9603 – Determinação do ISC – Índice de Suporte Califórnia.



- NBR 8485 – Projeto de pavimentos flexíveis de rodovias.
  - NBR 15115 – Agregados – Brita graduada para base e sub-base.
  - NBR 7500 – Transporte de produtos perigosos (quando aplicável).
  - NBR 14653 – Avaliação de bens – Engenharia de avaliações (quando há desapropriações).
2. Normas do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes:  
As normas do DNIT são amplamente utilizadas em obras públicas e servem como base para especificações técnicas, execução de serviços e controle de qualidade. Dentre as principais, destacam-se:
- DNIT 445/2023-ES – Terraplenagem – Revestimento primário – Especificação de serviço.
  - DNIT 147/2012-ES – Pavimentação asfáltica - Tratamento Superficial Duplo - Especificação de Serviço
  - DNIT 097/2018-PRO – Projeto de pavimentos flexíveis.
  - DNIT 134/2018-ES – Execução de sistema de drenagem superficial.
  - DNIT 084/2014-ES – Sinalização horizontal viária.
  - DNIT 062/2018-PRO – Estudos geotécnicos para obras viárias.
  - DNIT 143/2010-ME – Manual de ensaios de materiais.
3. Normas Complementares e Legislações Aplicáveis: Além das normas técnicas da ABNT e do DNIT, aplicam-se:
- Normas ambientais (Resoluções CONAMA, licenciamento, manejo de resíduos).
  - Normas de segurança do trabalho (NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, NR-12 – Máquinas e Equipamentos).
  - Código de Trânsito Brasileiro (CTB) – Para sinalização, dispositivos de segurança e tráfego.
  - Normas municipais e estaduais – Para aprovação de projetos e licenciamento.

➤ **Outras referências adotadas**

Uma última referência adotada para o desenvolvimento do projeto de pavimentação e obras complementares da metodologia de Pavimentação de Baixo Custo foi o Manual De Custos Médios Gerenciais do DNIT, que auxiliou na determinação de parâmetros médios do projeto.

O Manual de Custos Médios Gerenciais apresenta os indicadores de custos médios das obras sob gestão do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes



(DNIT). Seu objetivo central consiste em embasar a tomada de decisão gerencial sobre a viabilidade de empreendimentos de infraestrutura de transportes. Ademais, a divulgação dos custos médios gerenciais possibilita ao público em geral consultar quanto custam, em média, serviços e obras em vias de transporte.

## 6. Etapas de execução

### ➤ Etapas da construção, cronologia e interdependência

Este memorial tem como objetivo apresentar, de forma sistemática, as etapas construtivas, sua cronologia e a interdependência entre os serviços previstos na execução de obras de infraestrutura viária. A execução será realizada conforme projeto executivo, normas técnicas (DNIT, ABNT) e condições estabelecidas no caderno de encargos, garantindo funcionalidade, durabilidade e segurança do sistema viário.

1. Etapas da construção: inicia-se com os serviços preliminares, os quais compreendem a limpeza da faixa de domínio, o destocamento, a decapagem e a remoção de materiais orgânicos indesejáveis, bem como a implantação de estacas de referência (estaca zero) e marcos topográficos. Também são incluídas nessa fase a instalação de sinalização provisória e a fixação de placa indicativa da obra. O subleito deverá ser conformado com as devidas inclinações transversais e longitudinais, garantindo-se a densidade especificada para suporte das camadas subsequentes. Simultaneamente ou logo após a regularização, são executadas as obras de drenagem superficial. Esta etapa inclui a escavação e conformação de valas laterais e sarjetas, para preservar a durabilidade do pavimento. Na sequência, inicia-se o revestimento propriamente dito. No caso de revestimento primário, aplica-se uma camada de material granular, como piçarra ou cascalho laterítico, que é espalhada, nivelada e compactada, garantindo uma superfície regular e resistente à ação do tráfego. Já no caso do Tratamento Superficial Duplo (TSD), realiza-se a imprimação da base com emulsão asfáltica, seguida da aplicação do ligante betuminoso e do espalhamento de agregado britado. Após a aplicação, é feita a compactação com rolos apropriados e, posteriormente, a limpeza superficial com vassouramento leve.
2. Cronologia dos serviços: A sequência lógica e cronológica dos serviços segue a seguinte ordem geral:
  - a. Serviços preliminares e topografia



- b. Execução de drenagem
  - c. Regularização do subleito
  - d. Base em Revestimento Primário
  - e. Imprimação
  - f. Tratamento Superficial Duplo
  - g. Sinalização definitiva
3. Interdependência entre as Etapas: A execução da drenagem é interdependente da regularização do subleito, pois a conformação do terreno influencia as cotas e o escoamento das águas. A regularização do subleito depende da conclusão dos serviços preliminares e de topografia e precede qualquer camada estrutural do pavimento. A execução do TSD exige uma base granular regularizada, limpa e com umidade adequada, sob pena de perda de aderência e falhas precoces. A liberação para tráfego leve ou pesado só poderá ocorrer após os tempos de cura do TSD e avaliação da resistência superficial.

Todos os serviços deverão seguir as orientações normativas da ABNT (NBR 8485, NBR 7182, NBR 15115) e instruções do DNIT (DNIT 164/2018-ES para TSD). O controle tecnológico será realizado em todas as fases por equipe técnica habilitada, incluindo: Controle de compactação e umidade; ensaios de granulometria e ISC; verificação da taxa de aplicação de ligante e agregados no TSD.

A execução deverá seguir cronograma físico-financeiro, com registro das etapas por meio de diário de obra, medições e fotos.

## **7. Condições de execução**

### **➤ Critérios de qualidade e controle tecnológico**

Este memorial tem como objetivo estabelecer os critérios de qualidade e os procedimentos de controle tecnológico a serem adotados durante a execução das obras de infraestrutura viária com revestimento primário acrescidas de imprimação com tratamento superficial duplo (TSD), assegurando a conformidade com o projeto básico, as normas técnicas vigentes e os padrões de desempenho requeridos.

O controle tecnológico tem como finalidade garantir que todos os materiais utilizados e os serviços executados atendam aos requisitos de qualidade, segurança, estabilidade e durabilidade da obra. Para isso, são realizados ensaios, medições e verificações sistemáticas durante todas as etapas da execução, com registros documentais que comprovem a conformidade com as especificações técnicas.



As duas grandes etapas de pavimentação no quesito de controle tecnológico da Pavimentação de Baixo Custo são: execução de revestimento primário e execução do tratamento superficial duplo.

As principais atividades de controle na execução do revestimento primário incluem:

- a. Verificação da origem e qualidade do material granular (piçarra, cascalho laterítico ou solo britado), incluindo ensaios de granulometria (NBR 7181), limite de plasticidade (NBR 7180) e índice de suporte Califórnia – ISC (NBR 9895/NBR 9603).
- b. Controle da espessura da camada aplicada, por meio de estacas de referência e levantamento topográfico.
- c. Controle de umidade do material aplicado, com ensaio de umidade in situ (Speedy ou frasco de areia).
- d. Ensaio de compactação, com determinação da densidade de campo e comparação com o Proctor Normal ou Modificado (NBR 7182), exigindo-se um grau de compactação mínimo de 95%.
- e. Verificação do acabamento superficial, garantindo a regularidade longitudinal e transversal da plataforma.

Já para o TSD, os critérios de controle tecnológico envolvem:

- a. Verificação da preparação da base, que deve estar seca, limpa, nivelada, isenta de pó solto e com regularidade adequada antes da aplicação do ligante.
- b. Controle da aplicação do ligante asfáltico, com conferência da taxa de aplicação em L/m<sup>2</sup>, conforme especificado em projeto (taxa de 1,2 L/m<sup>2</sup> para RR-2C conforme composição de custos DNIT).
- c. Controle da granulometria e qualidade do agregado (brita nº 1 ou nº 2), incluindo ensaios de abrasão Los Angeles (NBR NM 51), equivalência de areia e índice de forma.
- d. Verificação da taxa de aplicação do agregado, normalmente entre 10 a 14 kg/m<sup>2</sup>, medida em balança de precisão ou via cálculo do volume transportado e área coberta.
- e. Rolagem e compactação, com verificação da uniformidade da camada e ausência de deslocamentos ou falhas.
- f. Ensaios de aderência e arrancamento após o tempo de cura da emulsão.



Todos os controles deverão ser executados por profissionais habilitados, com o suporte de laboratório de solos e materiais devidamente equipado e certificado, conforme exigido em edital e contrato. Os dados obtidos serão utilizados para fins de medição, aceitação e controle da qualidade da obra. A sistemática de controle deverá ser compatível com o cronograma da obra e registrada em relatórios periódicos.

## **8. Responsabilidades e condicionantes**

Este memorial tem por finalidade estabelecer as responsabilidades técnicas, legais e operacionais, bem como as condicionantes que devem ser observadas na execução de obras de infraestrutura viária com revestimento primário e Tratamento Superficial Duplo (TSD), garantindo a conformidade com os projetos, normas técnicas e obrigações contratuais.

1. Responsabilidades Técnicas: A execução da obra deverá ser conduzida sob a responsabilidade de profissionais legalmente habilitados, devidamente registrados no CREA/CAU, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) compatível com o escopo de serviços.

2. Responsabilidades Contratuais e Administrativas: Empreiteira/Construtora é responsável pela mobilização de equipamentos e mão de obra qualificada, pelo cumprimento do cronograma físico-financeiro, pela segurança do trabalho, pelo fornecimento e transporte dos materiais e pela correção de eventuais não conformidades sem ônus adicional à contratante.

3. Condicionantes Técnicas: Execução conforme projeto executivo aprovado, respeitando greides, seções transversais, espessuras de camadas e taxas de aplicação de materiais. Conformidade com normas técnicas, especialmente as normas da ABNT (como NBR 8485, 7182, 15115) e do DNIT (como DNIT 163/2018-ES). Controle tecnológico obrigatório, com ensaios periódicos e documentados. Execução em condições climáticas adequadas, especialmente para o TSD (sem previsão de chuva e com temperatura mínima conforme emulsão aplicada).

4. Condicionantes Ambientais: Licenciamento ambiental (quando exigido) e cumprimento das obrigações do termo de compromisso ambiental (TCA) ou licença ambiental simplificada. Preservação das áreas de vegetação nativa, cursos d'água e recursos hídricos. Gerenciamento adequado dos resíduos da obra, inclusive restos de emulsão, embalagens e materiais escavados. Controle da emissão de poeira em



áreas urbanas ou de sensibilidade ambiental (uso de caminhão-pipa ou agentes estabilizantes, se necessário).

5. Condicionantes de Segurança e Sinalização: Implantação de sinalização provisória durante a obra, em conformidade com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e normas do CONTRAN/DNIT. Utilização de EPIs e cumprimento das Normas Regulamentadoras (NRs) de segurança do trabalho, em especial NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na construção) e NR-12 (segurança em máquinas e equipamentos). Treinamento e orientação das equipes de campo, com registro em diário de obra.

O não atendimento às responsabilidades e condicionantes descritas neste memorial pode acarretar na suspensão dos serviços, aplicação de penalidades contratuais, retenção de medições ou até rescisão contratual, sem prejuízo das responsabilidades civis e criminais cabíveis. Todos os agentes envolvidos devem atuar em colaboração, garantindo a execução eficiente, segura, legal e tecnicamente adequada da obra.

## 9. Considerações finais

### ➤ Licenças, aprovações e fiscalização

Este memorial tem como objetivo apresentar as exigências relacionadas às licenças legais, aprovações institucionais e aos procedimentos de fiscalização técnica necessários para a execução de obras de infraestrutura viária com revestimento primário e Tratamento Superficial Duplo (TSD). O atendimento a esses requisitos é condição fundamental para a regularidade da obra perante os órgãos públicos e o cumprimento contratual.

A execução da obra está condicionada à obtenção prévia de todas as licenças legais e ambientais exigidas pela legislação vigente. Estas podem incluir:

- Licença Ambiental Simplificada (LAS), Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), conforme o porte e potencial impacto da obra.
- Autorização para Supressão Vegetal, emitida por órgão ambiental competente (municipal, estadual ou federal).
- Outorga de Uso da Água, em caso de interferência em corpos hídricos (travessias, drenagem, bueiros, etc.).
- Cadastro Técnico Federal – IBAMA, quando aplicável.



- Autorização de movimentação de terra e uso de áreas públicas, expedida por prefeituras ou secretarias de obras.

➤ **Critérios de Medição**

A medição dos serviços será realizada com base nas unidades efetivamente executadas e comprovadas em campo, conforme previsto nas planilhas orçamentárias, projetos executivos e especificações técnicas. Cada item de serviço será quantificado de forma individualizada, respeitando as unidades de medida definidas no orçamento contratual (como metro quadrado - m<sup>2</sup>, metro cúbico - m<sup>3</sup>, metro linear - m, tonelada - t, entre outros).

A aferição será realizada pela fiscalização da contratante, por meio de boletins de medição periódicos, relatórios fotográficos, croquis, memoriais de cálculo, ensaios de controle tecnológico e demais documentos que comprovem a execução dos serviços.

Somente serão considerados para pagamento os serviços que estiverem devidamente executados conforme o projeto, normas técnicas e exigências contratuais, e que tenham sido vistoriados e aprovados pela fiscalização.

A medição terá caráter cumulativo, ou seja, serão computados os quantitativos executados a cada etapa, desde que ainda não tenham sido medidos anteriormente. Em hipótese alguma será admitido o pagamento de serviços não executados, executados fora do escopo ou em desacordo com os padrões de qualidade estabelecidos.

Caçapava do Sul, 14 de agosto de 2025

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** PAULO RICARDO ZAGO NOGARA  
Data: 03/11/2025 12:56:40-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Paulo Ricardo Z. Nogara  
Eng. Civil CREA 70065

MARCELO  
CORDERO  
SPODE:4010559  
8020  
Assinado de forma digital por MARCELO CORDERO  
SPODE:40105598020  
Dados: 2025.11.03 11:36:09 -03'00'  
Marcelo Cordero Spode  
Prefeito de Caçapava do Sul