PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA SANTA ROSA

ESTADO DO PARANÁ

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO (CBUQ) DE VIAS URBANAS

Diversas ruas da sede do município – Nova Santa Rosa/PR

Responsável Técnico:
Eng. Civil Matheus Calháu Botelho – CREA-PR 161.690/D

Nova Santa Rosa – PR, junho de 2026

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Os campos de identificação do empreendimento, exigidos pelo agente financiador (PARANACIDADE/SEDU), são apresentados no quadro a seguir.

Obra	Recapeamento asfáltico (CBUQ) de vias urbanas
Contratante	Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa – PR
CNPJ do Contratante	77.116.663/0001-09
Endereço	Av. Tucunduva, 833 – Centro – Nova Santa Rosa/PR – CEP 85.930-503
Local da obra	Sede do município – diversas ruas (vias urbanas pavimentadas)
Coordenadas (referência)	24°27′11″ S / 53°57′19″ O (−24,466486 ; −53,955246)
Programa / Agente financiador	PARANACIDADE – SEDU
SAM / Prioridade / Lote	SAM 299 – Prioridade 85 – Lote 1
Natureza dos serviços	Restauração funcional de pavimento flexível – camada única de CBUQ Faixa D, sem fresagem
Larguras das vias / extensões	Conforme projeto geométrico e cadastro das vias (documentos anexos)
Área de recape / quantitativos	Conforme Planilha Orçamentária e Memória de Cálculo de Quantidades (documentos anexos ao projeto)
Responsável Técnico (Projeto)	Matheus Calháu Botelho – Engenheiro Civil – CREA-PR 161.690/D
Avaliação estrutural (Laudo)	Determinação de deflexões por Viga Benkelman – URBAN Controle Tecnológico Ltda. – Eng. Adriano da Cunha (CREA-PR 175.952/D) – ART 1720263384571
Data	Nova Santa Rosa/PR, junho de 2026

Observação: os quantitativos (áreas, toneladas de CBUQ, volumes) constam da Planilha Orçamentária e da Memória de Cálculo de Quantidades que integram o projeto, devendo ser conferidos pelo responsável técnico antes da assinatura digital deste memorial.

2. OBJETO E FINALIDADE

O presente Memorial Descritivo e de Cálculo tem por objeto definir e justificar tecnicamente os serviços de recapeamento asfáltico (recape) a serem executados sobre o pavimento flexível existente em diversas vias urbanas da sede do município de Nova Santa Rosa/PR, no âmbito do Programa PARANACIDADE/SEDU.

A finalidade da intervenção é a restauração funcional do pavimento: eliminação de defeitos de superfície (trincamento, desgaste, escorregamento), restabelecimento das condições de conforto, segurança e aderência ao rolamento e, sobretudo, a impermeabilização da estrutura, prolongando sua vida útil. Adota-se camada única de CBUQ Faixa D sobre pintura de ligação, com espessuras diferenciadas conforme o nível de tráfego de cada trecho.

Este documento atende às solicitações da análise técnica do PARANACIDADE, contemplando: (i) preenchimento de todos os campos de identificação, inclusive informações de DMT; (ii) memorial de cálculo com o dimensionamento do recape baseado em normas e ensaios; (iii) descrição detalhada da execução de cada etapa, com materiais, equipamentos e critérios de medição, controle e aceitação; (iv) justificativa técnica da solução em camada única; e (v) memorial de DMT com mapa de fontes de materiais e respectivas distâncias.

2.1. Abrangência e serviços não contemplados

As vias objeto deste projeto já são urbanizadas e pavimentadas, dispondo de infraestrutura implantada e em condições de uso. Em razão disso, definem-se os seguintes limites de escopo:

- Drenagem: NÃO há serviços de drenagem neste projeto. O sistema de drenagem (superficial e de águas pluviais) já existe e encontra-se em funcionamento.
- Calçamento e meio-fio: já existentes e mantidos. Não estão previstos serviços de implantação ou substituição de meio-fio, sarjetas, passeios ou calçamento.
- Revestimento: a intervenção restringe-se ao recapeamento asfáltico em camada única de CBUQ Faixa D sobre pintura de ligação, com espessuras de 4,0 cm (trechos de maior fluxo) e 3,0 cm (demais trechos).
- Fresagem: NÃO há serviços de fresagem neste projeto (ver justificativa no item 4.5).
- Reperfilamento: NÃO há camada de reperfilamento separada. A espessura da capa única, espalhada por vibroacabadora com controle eletrônico de espessura, assegura perfil regular e absorve as pequenas irregularidades existentes.
- Restauração profunda: NÃO há pontos profundos de restauração. Não estão previstos remendos profundos nem reconstrução de base/sub-base.
- Sinalização horizontal: repintura das marcas viárias nos locais indicados no projeto de sinalização.
- Sinalização vertical: conforme o projeto de sinalização – onde houver indicação, serão implantados os dispositivos previstos (placas refletivas).

3. DIAGNÓSTICO DO PAVIMENTO EXISTENTE

As vias objeto da intervenção apresentam revestimento em concreto asfáltico (CBUQ) com sinais de envelhecimento funcional – desgaste superficial, trincamento e perda de abaulamento – característicos de pavimentos que atingiram o fim de sua vida de serviço funcional, porém sem indícios de ruptura estrutural.

Para subsidiar o projeto, foi realizada avaliação estrutural não destrutiva por meio de Viga Benkelman (ensaio DNIT 133/2010-ME / DNER-ME 24-94), em conformidade com o Laudo Técnico emitido pela URBAN Controle Tecnológico Ltda. As deflexões recuperáveis foram medidas ao longo das pistas esquerda e direita, em ambas as trilhas de roda (externa e interna), em 24 trechos/segmentos das vias urbanas.

3.1. Síntese das deflexões medidas por trecho

O quadro a seguir resume a deflexão média (Dm) e a deflexão máxima medida em cada trecho avaliado, expressas em centésimos de milímetro (0,01 mm).

Trecho / Via	Dm (0,01 mm)	Dmáx (0,01 mm)
Rua 25 de Julho	60,2	64
Rua Terra Roxa	63,0	71

Rua 07 de Setembro – T1	62,5	66
Rua Palotina	62,8	65
Rua Porto Mauá	61,2	62
Rua Santo Américo – T1	62,8	65
Rua São Geraldo – T1	62,0	72
Rua Guarani (a)	59,8	66
Travessa Seminário	62,0	69
Rua Crissiumal	58,8	61
Rua Guarani (b)	61,8	63
Avenida Tucunduva – T1	62,5	63
Rua Guarani (c)	60,8	64
Avenida Tucunduva – T2	62,2	64
Avenida Ubiratama	61,0	70
Rua São Geraldo – T2	61,2	63
Rua Odete Higa Rossi	62,8	65
Rua Santo Américo – T2	62,0	64
Rua Três de Maio	62,8	65
Rua Maripá	63,5	68
Rua Toledo – T1	63,5	67
Rua Toledo – T2	63,5	64
Rua 07 de Setembro – T2a	61,5	62
Rua 07 de Setembro – T2b	60,2	62

Quadro 1 – Deflexões médias e máximas por trecho (Viga Benkelman). Fonte: Laudo Técnico – URBAN Controle Tecnológico Ltda.

Considerando o conjunto de leituras (96 valores médios por faixa), obtém-se: deflexão média global D = 61,8 (0,01 mm); desvio-padrão σ = 3,5 (0,01 mm); e deflexão característica de projeto Dc = D + σ = 65,3 (0,01 mm) ≈ 0,65 mm (conforme DNER-PRO 11/79). As deflexões são baixas e de baixíssima dispersão (coeficiente de variação ≈ 5,6%), indicando estrutura íntegra e comportamento homogêneo entre os trechos.

4. MEMORIAL DE CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO

4.1. Normas de referência

O dimensionamento e a verificação estrutural adotaram as seguintes referências:

- Manual de Pavimentação do DNIT (IPR-719/2006);
- Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT (IPR-720);
- DNER-PRO 11/79 – Avaliação estrutural de pavimentos flexíveis (Procedimento B);
- DNER-PRO 269/94 (TECNAPAV) – Projeto de restauração de pavimentos flexíveis;
- DNIT 133/2010-ME / DNER-ME 24-94 – Determinação das deflexões pela Viga Benkelman;

- DER/PR ES-PA 21/23 – Pavimentação: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (revestimento, recapeamento e reperfilagem) – substitui a DER/PR ES-P 21/17;
- DNIT 031/2006-ES – Pavimentos flexíveis: Concreto asfáltico;
- DNIT 145/2012-ES – Pintura de ligação.

4.2. Verificação estrutural a partir das deflexões medidas

A verificação estrutural apoia-se diretamente nos dados deflectométricos medidos em campo (item 3), comparando-se a deflexão característica de projeto com a deflexão admissível. A deflexão admissível (Dadm) é obtida pela correlação do DNER-PRO 11/79 em função do número equivalente de operações do eixo-padrão de 8,2 tf (N):

$$\log Dadm = 3{,}01 - 0{,}176 \cdot \log N$$

Não dispondo este projeto de contagem volumétrica de tráfego específica para as vias, a verificação é apresentada para uma faixa de valores de N compatível com vias urbanas locais e coletoras, conforme o quadro a seguir.

Número N (eixo-padrão 8,2 tf)	Deflexão admissível Dadm
5×10^5	≈ 1,02 mm (102 × 0,01 mm)
1×10^6	≈ 0,90 mm (90 × 0,01 mm)
5×10^6	≈ 0,68 mm (68 × 0,01 mm)

Quadro 2 – Deflexão admissível (DNER-PRO 11/79) para faixa de tráfego urbano.

A deflexão característica medida foi Dc = 0,65 mm. Comparando-a com a deflexão admissível, observa-se que Dc permanece igual ou inferior a Dadm em toda a faixa de tráfego típica de vias urbanas locais e coletoras (N até a ordem de 5×10^6). Conclui-se que o pavimento existente apresenta capacidade estrutural adequada para esse tráfego, não se identificando necessidade de reforço estrutural. A intervenção caracteriza-se, portanto, como restauração funcional, voltada à recomposição da superfície de rolamento e à impermeabilização da estrutura.

4.3. Solução de recape adotada e espessuras

Por se tratar de restauração funcional sobre estrutura comprovadamente íntegra, a espessura do recape é definida por critérios funcionais (durabilidade da capa e impermeabilização), e não por critério de capacidade de suporte. O revestimento existente, estruturalmente válido, permanece contribuindo para a estrutura do pavimento.

Adota-se camada única de CBUQ Faixa D, em duas espessuras, conforme os desenhos de projeto:

- Corte A – trechos de maior fluxo: capa em CBUQ Faixa D com e = 4,0 cm.
- Corte B – demais trechos: capa em CBUQ Faixa D com e = 3,0 cm.

Em ambos os cortes, aplica-se pintura de ligação com emulsão RR-1C sobre o pavimento existente, assegurando a aderência e o comportamento monolítico do conjunto. A Faixa D é a faixa de rolamento segundo a DER/PR ES-PA 21/23, com granulometria adequada para capa de rolamento de alto desempenho e textura superficial.

Camada	Corte A – Maior Fluxo	Corte B – Demais Trechos
Pintura de ligação RR-1C (sobre pavimento existente)	Sim	Sim
Capa de rolamento – CBUQ Faixa D (camada única)	4,0 cm	3,0 cm
Espessura total do recape	**4,0 cm**	**3,0 cm**

Quadro 3 – Seções-tipo do recape (camada única CBUQ Faixa D).

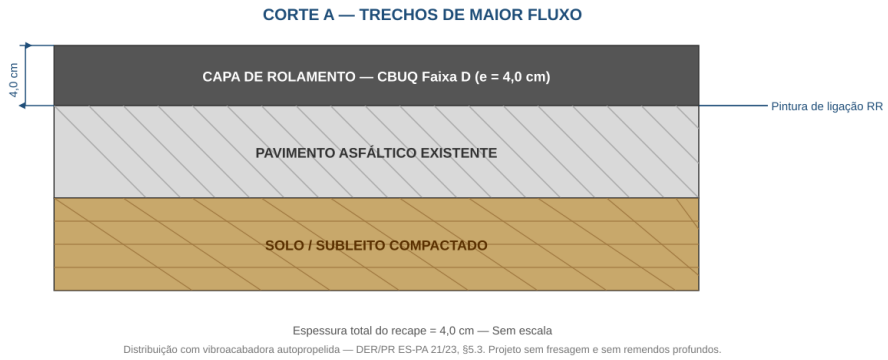


Figura 1 – Seção-tipo Corte A (trechos de maior fluxo – total 4,0 cm).

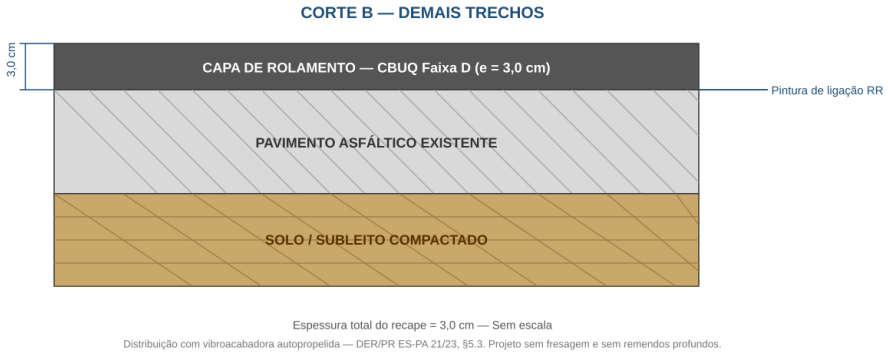


Figura 2 – Seção-tipo Corte B (demais trechos – total 3,0 cm).

4.4. Justificativa da solução em camada única

A solução adotada consiste em camada única de CBUQ Faixa D sobre pintura de ligação, sem camada de reperfilamento separada. Essa abordagem é tecnicamente fundamentada nos seguintes aspectos:

- Estrutura íntegra e superfície sem defeitos severos: os ensaios de Viga Benkelman indicaram deflexões baixas e uniformes (Dc = 0,65 mm, coeficiente de variação ≈ 5,6%), e a inspeção visual não identificou afundamentos plásticos, panelas ou irregularidades pronunciadas que demandem correção de greide por camada intermediária.
- Espessura suficiente para regularização: as espessuras de 4,0 cm (Corte A) e 3,0 cm (Corte B), espalhadas por vibroacabadora com controle eletrônico de espessura, permitem a obtenção de perfil regular e uniforme sobre o substrato existente.
- Desoneração da obra: a supressão do reperfilamento como item independente reduz custo, prazo e interferência no tráfego, mantendo a qualidade do resultado final com base nos critérios de aceitação por desempenho (IRI, compactação, deflexão).

- Compatibilidade de cotas: a espessura reduzida (3,0 a 4,0 cm) é compatível com os dispositivos existentes (meio-fio, sarjetas, drenagem), sem necessidade de ajuste de greide ou fresagem compensatória.
- Referência normativa: a DER/PR ES-PA 21/23 (§§5.4.2 e 5.4.3) prevê segmento experimental obrigatório para validação do método executivo, assegurando que o desempenho da camada única atenda a todos os critérios de qualidade antes da liberação ao tráfego.

4.5. Justificativa da ausência de fresagem e do emprego de vibroacabadora

O projeto não contempla serviços de fresagem, e a distribuição da camada asfáltica será realizada com vibroacabadora autopropelida, conforme exigido pela norma vigente DER/PR ES-PA 21/23. Tais definições estão tecnicamente fundamentadas nos seguintes pontos:

- Baixas deflexões / estrutura íntegra: os ensaios de Viga Benkelman indicaram deflexões baixas e uniformes (Dc = 0,65 mm, inferior à admissível; coeficiente de variação ≈ 5,6%), demonstrando que o pavimento existente está estruturalmente íntegro e homogêneo, sem panelas, afundamentos plásticos ou defeitos que exijam remoção por fresagem ou remendos profundos.
- Ausência de fresagem: como não há defeitos estruturais, a fresagem é dispensada. A supressão simplifica a execução, desonera a obra e mantém compatibilidade de cotas com os dispositivos existentes (meio-fio, sarjetas e drenagem) dada a espessura reduzida do recape (3,0 a 4,0 cm).
- Emprego de vibroacabadora (DER/PR ES-PA 21/23, §5.3): a norma vigente estabelece a vibroacabadora como equipamento-padrão para distribuição de concreto asfáltico em camadas de rolamento. Ao contrário da DER/PR ES-P 21/17 (revogada), que admitia motoniveladora (patrola) restrita a camadas de reperfilagem, a ES-PA 21/23 não contempla mais esse permissivo para capas de rolamento. Portanto, a distribuição do CBUQ Faixa D será realizada exclusivamente com vibroacabadora autopropelida, com controle eletrônico de espessura e régua vibratória, assegurando uniformidade de espalhamento, homogeneidade e pré-compactação adequada da camada.

A execução será precedida de segmento experimental obrigatório (DER/PR ES-PA 21/23, §5.4), sob aprovação da fiscalização, com a composição de equipamentos definida — vibroacabadora autopropelida e rolos compactadores — ficando vedada qualquer substituição de equipamentos sem nova aprovação. A aceitação é condicionada ao atendimento integral dos critérios de qualidade: grau de compactação entre 97% e 101%, espessura dentro das tolerâncias (±5% na média; ±10% individual), IRI ≤ 2,7 m/km, macrotextura e atrito mínimos e deflexão inferior à admissível.

4.6. Dosagem das misturas asfálticas (projeto Marshall)

A mistura asfáltica foi dosada pelo método Marshall (DNER-ME 043), resultando no traço a seguir, adotado para a capa de rolamento em toda a extensão do projeto. O teor de ligante (CAP) corresponde ao consumo indicado na planilha orçamentária (0,0480 t/t para a Faixa D).

Parâmetro	Capa de Rolamento – CBUQ Faixa D (Traço 8)
Utilização	Capa de rolamento (camada única)
Densidade aparente da massa	2,632 g/cm³
Teor ótimo de ligante (CAP)	4,80%
Composição de agregados	Brita 3/4 25% + Pedrisco 20% + Pó de pedra 55%
Filler	Cal hidratada CH-I (quando necessário)

Quadro 4 – Dosagem Marshall da mistura (Traço 8 – CBUQ Faixa D). Fonte: projeto de dosagem do empreendimento.

Os parâmetros Marshall (estabilidade, fluência, volume de vazios, relação betume-vazios) e a resistência à tração por compressão diametral deverão atender aos limites da DER/PR ES-PA 21/23 e do DNIT 031/2006-ES, comprovados no projeto de dosagem aprovado e no controle de execução.

5. ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS DOS SERVIÇOS

As especificações a seguir descrevem, para cada etapa, os materiais, os equipamentos, a metodologia executiva e os critérios de medição, controle tecnológico e aceitação. Todos os materiais e métodos deverão atender às especificações do DER/PR e do DNIT em suas edições vigentes.

5.1. Serviços preliminares e sinalização de obra

Compreendem a mobilização, a instalação da placa de obra no padrão do órgão financiador (PARANACIDADE), a sinalização de segurança e o ordenamento do tráfego durante a execução. A sinalização provisória deverá seguir o Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, com placas, cones, barreiras, fitas e sinalização noturna refletiva.

Medição e aceitação: placa de obra por unidade (m²); sinalização e mobilização conforme itens da planilha.

5.2. Limpeza da superfície (jato de alta pressão)

Antes das pinturas e da aplicação da mistura, toda a superfície deverá ser limpa com jato de água de alta pressão (SINAPI 99814 – limpeza de superfície para recape) e, quando necessário, vassoura mecânica e/ou jato de ar, removendo-se pó, detritos e material solto, de modo a garantir aderência adequada da pintura de ligação.

5.3. Pintura de ligação (DNIT 145/2012-ES)

Aplicação de emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-1C sobre a superfície existente devidamente limpa, promovendo a aderência entre o pavimento existente e a camada de CBUQ. Taxa de aplicação da ordem de 0,5 a 0,6 l/m² (ajustável conforme a textura da superfície), aplicada de forma homogênea, sem falhas, aguardando-se a ruptura/cura do produto antes do lançamento da capa.

Equipamentos: caminhão espargidor com barra distribuidora (ou equipamento equivalente com controle de taxa).

Medição/aceitação: por metro quadrado (m²) ou por litro/tonelada de emulsão; aceitação por uniformidade e taxa especificada.

5.4. Capa de rolamento em CBUQ Faixa D – camada única (DER/PR ES-PA 21/23; DNIT 031/2006-ES)

Concreto asfáltico usinado a quente, Faixa D (faixa de rolamento), aplicado como camada única em espessura de 4,0 cm (Corte A – trechos de maior fluxo) ou 3,0 cm (Corte B – demais trechos). A mistura será produzida em usina, transportada em caminhões com lona e distribuída por vibroacabadora autopropelida com régua vibratória e controle eletrônico de espessura, conforme DER/PR ES-PA 21/23, §5.3, seguida de compactação com rolo de chapa lisa (tandem) e rolo pneumático, até obtenção do grau de compactação e do acabamento especificados. A composição de equipamentos será previamente validada no segmento experimental obrigatório (DER/PR ES-PA 21/23, §5.4).

Equipamentos: usina de CBUQ (gravimétrica ou volumétrica), caminhões basculantes com lona, vibroacabadora autopropelida com controle eletrônico de espessura e régua vibratória (DER/PR ES-PA 21/23, §5.3), rolo de chapa lisa tandem e rolo pneumático.

Controle tecnológico:

- Parâmetros Marshall: estabilidade mínima 850 kgf, fluência 2,0–4,0 mm, vazios 3–5%, relação betume-vazios 70–82%;
- Teor de ligante (tolerância ± 0,3%); granulometria;
- Grau de compactação entre 97% e 101%;
- Temperaturas de usinagem, transporte e compactação;
- Espessura (± 5% na média; ± 10% individual);
- Deflexão inferior à admissível de projeto.

Acabamento/segurança: irregularidade longitudinal IRI ≤ 2,7 m/km; macrotextura (mancha de areia) 0,6–1,2 mm; resistência à derrapagem VRD > 45 (DER/PR ES-PA 21/23, §9.4).

Medição/aceitação: por tonelada (t) de CBUQ aplicada e compactada; aceitação conforme os critérios do item 9 da DER/PR ES-PA 21/23 e do DNIT 031/2006-ES.

5.5. Controle tecnológico (ensaios)

O controle tecnológico será realizado por laboratório, com no mínimo 5 corpos de prova por medição, compreendendo os ensaios a seguir (planilha, item 553 – Ensaios Tecnológicos):

- Controle da taxa de aplicação de ligante betuminoso (pintura de ligação);
- Percentagem de betume das misturas betuminosas (teor de ligante);
- Controle do grau de compactação da mistura asfáltica;
- Densidade do material betuminoso;
- Resistência à tração por compressão diametral das misturas betuminosas;
- Extração de corpos de prova de concreto asfáltico por sonda rotativa, com a respectiva mobilização/desmobilização de equipe e equipamento.

Os custos de mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para extração de amostras são de responsabilidade da empresa executora da obra.

5.6. Sinalização viária

A sinalização viária seguirá o projeto de sinalização específico da obra. Sinalização horizontal: repintura das marcas viárias (linhas de eixo, de bordo e demais elementos) nos locais indicados no projeto de sinalização, executada com tinta à base de resina acrílica (base solvente).

Sinalização vertical: onde houver indicação no projeto de sinalização, serão executados os dispositivos de sinalização vertical previstos (placas refletivas – placa triangular e placa retangular dupla em "L", com suporte metálico). Não havendo indicação, mantém-se a sinalização vertical existente.

Medição/aceitação: repintura horizontal por metro (m) ou metro quadrado (m²); aceitação por geometria, retrorrefletância e aderência.

5.7. Serviços não contemplados

Conforme os itens 2.1 e 4.5, não há neste projeto serviços de fresagem, reperfilamento, remendos profundos, drenagem, meio-fio, sarjetas, passeios ou calçamento. A intervenção limita-se à capa única de CBUQ Faixa D com pintura de ligação e à repintura horizontal nos locais intervindos.

5.8. Interdição da pista e desvio de tráfego

Por se tratar de vias urbanas, recomenda-se ao executor a interdição parcial (meia-pista) e a execução por trechos, mantendo-se o tráfego em sistema de pare-e-siga com auxílio de sinalização e bandeireiros. A interdição total poderá ser adotada apenas em trechos curtos e por tempo limitado, mediante desvio sinalizado e prévia comunicação à comunidade e aos

órgãos competentes. A liberação ao tráfego dar-se-á somente após a cura/resfriamento adequado da capa asfáltica.

6. IDENTIFICAÇÃO DOS TRECHOS E NATUREZA DAS INTERVENÇÕES

A definição dos trechos e das respectivas seções-tipo segue os desenhos de projeto (pranchas anexas). De modo geral:

- Trechos de maior fluxo (Corte A – 4,0 cm): vias coletoras e de maior solicitação de tráfego (com circulação de transporte coletivo/escolar e de veículos mais pesados), conforme a delimitação indicada nas pranchas de projeto.
- Demais trechos (Corte B – 3,0 cm): vias locais predominantemente residenciais, com tráfego leve.
- Camada única: CBUQ Faixa D sobre pintura de ligação RR-1C, sem reperfilamento intermediário, em todos os trechos.
- Fresagem: NÃO prevista. As deflexões baixas e uniformes e a ausência de defeitos estruturais dispensam a fresagem (ver item 4.5).
- Remendos profundos: NÃO previstos. A avaliação deflectométrica (Dc < Dadm) e a inspeção visual não identificaram defeitos estruturais.
- Drenagem, meio-fio e calçamento: sem intervenção – já existentes e em condições de uso (ver itens 2.1 e 5.7).
- Sinalização: conforme o projeto de sinalização – repintura horizontal nos locais indicados e, onde houver indicação, sinalização vertical (ver item 5.6).

7. MEMORIAL DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)

As distâncias médias de transporte dos materiais foram definidas conforme a planilha oficial de DMT do empreendimento (Município de Nova Santa Rosa – SAM 299, Lote 1), tendo como referência as tabelas DER/PR de agosto/2025 e SINAPI de setembro/2025.

Material	Origem	Transp.	DMT (km)
CBUQ – massa a quente (capa de rolamento)	Usina de asfalto LMQ	LMQ	76,0
Brita / pó de pedra (agregados do CBUQ)	Pedreira LCB	LCB	26,5
Areia (agregado miúdo)	Areal LCB	LCB	16,8
CAP-50/70 (ligante da usina)	REPAR – Araucária	MAQ	580,0
Emulsão RR-1C (pintura de ligação)	Curitiba / Araucária	MAF	360,0

Quadro 5 – Principais fontes de materiais e DMT. Fonte: Planilha de DMT do empreendimento (ref. DER/PR AGO/2025 e SINAPI SET/2025).

Observações da planilha de DMT: (i) o ligante asfáltico (CAP-50/70) tem origem na REPAR – Araucária; (ii) as emulsões asfálticas têm origem em Curitiba/Araucária; (iii) os agregados (brita e pó de pedra) provêm de pedreira regional e a areia de areal local; (iv) o CBUQ é fornecido por usina de asfalto (massa a quente) a 76,0 km. A planilha completa de DMT integra o conjunto de documentos do projeto.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com este memorial, com os desenhos de projeto, a planilha orçamentária e as normas técnicas vigentes do DER/PR e do DNIT. Toda alteração de solução em campo deverá ser previamente justificada tecnicamente e submetida à fiscalização e à anuência do PARANACIDADE.

O controle tecnológico será realizado durante toda a execução, com emissão de relatórios e laudos que comprovem o atendimento aos critérios de aceitação aqui estabelecidos, subsidiando a medição e o recebimento dos serviços.

Nova Santa Rosa – PR, 25 de junho de 2026.

MATHEUS CALHAU BOTELHO:08120716973

Assinado digitalmente por MATHEUS CALHAU BOTELHO:08120716973
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=30253070000112, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=presencial, CN=MATHEUS CALHAU BOTELHO:08120716973
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.06.22 15:23:50-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2025.1.0

Matheus Calháu Botelho
Engenheiro Civil – CREA-PR 161.690/D
(assinatura digital)