

# COINTA

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL  
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO  
RIO TAQUARI

FLS.	38.
RUBRICA	KC.

## PROJETO TÉCNICO

Apresenta projeto da implantação de Pavimentação Asfáltica utilizando o Micropavimento no município de Pedro Gomes - MS.

02

FLS.	39.
RUBRICA	AC.

# PROJETO TÉCNICO

**Projeto de Micropavimento no Município de Pedro  
Gomes - MS.**

**MARÇO/2026**

### CRÉDITOS TÉCNICOS E INSTITUCIONAIS

Organização				CNPJ:
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TAQUARI (COINTA)				02.104.328/0001-83
Endereço				
Rodovia BR 359 KM 01, s/n - PREDIO AGESUL, Vila Santa Clara.				
Cidade	UF	CEP	Telefone	
COXIM	MS	79400-000	(67)3291-1643	
Natureza da Organização				
Consórcio Público				

#### SECRETARIA EXECUTIVA COINTA

**Presidente** Manoel Eugenio Nery – Prefeito Municipal de Camapuã

**Vice – Presidente** Henrique Mitsuo Vargas Ezoe – Prefeito Municipal de Rio Negro

**Coordenador Geral do COINTA** – Pedro Freitas de Oliveira

#### EQUIPE TÉCNICA

**Ester Oliveira da Silva** - Engenheira Civil CREA/MS 65217

**Leila de Almeida Silva Kohl** – Tesoureira

**Cleidomar Furtado de Lima** – Assessoria Jurídica do COINTA

**Andressa Paulino de Melo** - Assistente Administrativo

**Brayan Leonardo Marques** – Projetos e Convênios

**Jacqueline Rodrigues Borges** – Coordenadora Serviço de Inspeção Municipal executado pelo COINTA SIM- COINTA

#### MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

**ALCINÓPOLIS** – Weliton da Silva Guimarães

**BANDEIRANTES** – Marcelo Soares Abdo

**CAMAPUÃ** - Manoel Eugenio Nery

**CORGUINHO** – Marcio Novaes Pereira

**COSTA RICA** - Cleverson Alves dos Santos

**COXIM** - Edilson Magro

**FIGUEIRÃO** - Juvenal Consolaro

**ROCHEDO** – Arino Jorge Fernandes de Almeida

**PARAÍSO DAS ÁGUAS** – Ivan da Cruz Pereira

**PEDRO GOMES** – Murilo Jorge Vaz Silva

**RIO NEGRO** - Henrique Mitsuo Vargas Ezoe

**RIO VERDE DE MATO GROSSO** - Reus Antonio Sabedotti Fornari

**SÃO GABRIEL DO OESTE** – Leocir Paulo Mantagna

**SONORA** – Maria Clarice Ewerling

FLS.	43.
RUBRICA	AC.

**PROJETO TÉCNICO: Projeto de Micropavimento no Município de Pedro Gomes/MS.**

**Elaborado por: Ester Oliveira da Silva - Engenheira Civil CREA/MS 65217**

**Resumo:** O presente memorial tem por finalidade descrever a sistemática a ser empregada nos serviços de aplicação de Microrrevestimento Asfáltico no Município de Coxim- MS.

**Palavras-chave:** Pavimento; Microrrevestimento; Brita; Emulsão; Área.

**APROVADO EM: 09/03/2026**



---

**Pedro Freitas de Oliveira**  
**Coordenador Geral do COINTA**

## ESPECIFICAÇÕES

### CARACTERÍSTICAS

**ÁREA:** A área total prevista em uma camada é de 30.005,22 m<sup>2</sup>, realizando duas camadas a área total prevista será de 60.010,44 m<sup>2</sup> de aplicação do microrrevestimento.

### DEFINIÇÃO DO SERVIÇO

Microrrevestimento é uma mistura asfáltica aplicada a frio, constituída de agregados de graduação contínua, brita, água, aditivos se necessário, emulsão asfáltica modificada por polímeros elastoméricos, de ruptura lenta, projetada para ser aplicada em consistência fluida, com o uso de equipamento especializado (usina móvel).

### CONSIDERAÇÕES

#### 1. FINALIDADES

O microrrevestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero pode ser empregado como camada selante, impermeabilizante, regularizada e rejuvenescedora ou como camada antiderrapante de pavimentos.

- Impermeabilizar revestimentos antigos com desgaste superficial;
- Proteção de revestimentos recentes de graduação aberta;
- Selar fissuras (<3mm) e melhoria estética de pavimentos antigos;
- Elevar o coeficiente de atrito (pneu/pavimento/rugosidade);
- Revestimento delgado sobre pavimento/preservação do greide da pista;
- Camada autoaderente ao pavimento subjacente, salvo necessidade de pintura ligação quando recomendada;
- Enchimento (nivelamento de trilhas de rodas / <2cm);
- Prolongar período de vida útil dos pavimentos asfálticos.

#### 2. MATERIAL

Os constituintes do microrrevestimento asfáltico a frio são: agregado miúdo, material enchimento (filler), emulsão asfáltica modificada por polímero do tipo SBS, aditivos se necessários e água. Podem ser empregados aditivos para acelerar ou retardar a ruptura da emulsão na execução do microrrevestimento

asfáltico a frio. A água deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleos e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. Será empregada na qualidade necessária a promover consistência adequada. Agregados. É constituído de agregados, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, livres de torrões de argila, substâncias nocivas.

### 3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os materiais constituintes do microrrevestimento asfáltico a frio são:

*Ligante asfáltico* - Emulsão asfáltica modificada por polímero de ruptura controlada, catiônica. (RL1C-E, com Polímeros).

*Aditivos* - Podem ser empregados aditivos para acelerar ou retardar a ruptura da emulsão na execução do microrrevestimento.

*Água* - Deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleos e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. Deve ser empregada na quantidade necessária para promover a consistência adequada.

*Agregados* - Devem ser constituídos de agregado mineral, cujas partículas individuais devem ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, livre de torrões de argila e de substâncias nocivas, com as seguintes características:

Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035/98).

Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089/94).

Equivalência de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/97).

Resistência à água – adesividade superior a 90% (DNER-ME 059/94).

*Material de enchimento* - Quando necessário, devem ser constituídos por materiais finamente divididos. Podem ser empregados Filler, Cimento Portland ou Cal Extinta (CH-3).

### 4. COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A composição granulométrica da mistura de agregados deve satisfazer os requisitos do quadro, com as respectivas tolerâncias quando ensaiadas pelo Método DNER-ME 083.

A dosagem adequada do microrrevestimento asfáltico a frio é realizada com base nos ensaios recomendados pela ISSA – International Slurry Surfacing Association:

Um ajuste de dosagem dos componentes do microrrevestimento asfáltico a frio pode ser feito nas condições de campo, antes do início do serviço.

#### **MÉTODOS E CONDIÇÕES DE DOSAGEM (ISSA – 143)**

Método	Resultado
ISSA – TB 100 Wet Track Abrasion Loss	Maximo 1 hora ou 538 gr/m <sup>2</sup>
ISSA – TB 109 Loaded Wheel Test – Sand Adhesion	Maximo 538 gr/m <sup>2</sup>
ISSA – TB 614 Wet Stripping Test	Mínimo 90% coberto

### **5.1 COMPONENTES DO MICRORREVESTIMENTO**

#### **5.1.1 Emulsão Asfáltica**

A emulsão asfáltica RL-1C-E é um sistema constituído de uma fase asfáltica disperso em uma fase aquosa composta por tensoativos químicos, resultando em um ligante asfáltico que pode ser utilizado a frio. A formulação da emulsão RL-1C é favorece a trabalhabilidade com uma grande diversidade de agregados. Para a aplicação neste serviço onde o microrrevestimento possui espessura de 15 mm a taxa de RL-1C é de 0,0012 T/M<sup>2</sup>.

Todo o carregamento de ligante asfáltico modificado por polímero que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante ou distribuidor, o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação correspondente à data de carregamento, para transporte com destino ao canteiro de serviço. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a fábrica e o canteiro de obra.

#### **5.1.2 Agregados**

Os agregados empregados em microrrevestimento devem apresentar características tecnológicas em conformidade com as especificações técnicas projetadas ao serviço a ser realizado. A qualidade destes materiais é fundamental à durabilidade do serviço, sendo indicadas nas especificações as faixas granulométricas a serem adotadas ao tipo de camada.

Os agregados individualmente ou a mistura de agregados (composição granulométrica do traço com o emprego de 1, 2, 3, e até 4 materiais pétreos)

deverão ser peneirados em malha na dimensão definida pelo projeto, para expurgar elementos graúdos e promover à misturação (entrosamento) do material final à ser utilizado.

As dimensões granulométricas dos traços (misturas) de agregados normalmente são referidas como: mistura de agregados 0/4mm, 0/6mm, 0/9mm e 0/12mm.

ESPECIFICAÇÕES		DNER-ES 389/99		
		ISSA-A 134/96		-
#	Mm	II	III	IV
1/2"	12	-	-	100
3/8"	9,5	100	100	85 - 100
Nº 4	4,75	90 - 100	70 - 90	60 - 87
Nº 8	2,36	65 - 90	45 - 70	40 - 60
Nº 16	1,18	45 - 70	28 - 50	28 - 45
Nº 30	0,6	30 - 50	19 - 34	19 - 34
Nº 50	0,33	18 - 30	12 - 25	14 - 25
Nº 100	0,15	10 - 21	07 - 18	08 - 17
Nº 200	0,075	05 - 15	05 - 15	04 - 08

ESPECIFICAÇÕES		DNER-ES 389/99		
		ISSA-A 134/96		-
#	Mm	II	III	IV
Asfalto Residual	% em peso do Agregado	5,5 - 9,5	5,5 - 9,5	5,0 - 9,0
Filler	% em peso do Agregado	0 - 3	0 - 3	0 - 3
Polímero	% em peso do Asfalto	Mín 3,0	Mín 3,0	Mín 3,0
Taxa Aplicação	Kg/m <sup>2</sup>	5 - 11	8 - 16	15 - 30
Espessura	mm	4 - 15	6 - 20	10 - 30

ESPECIFICAÇÕES		DNER-ES 389/99		
		ISSA-A 134/96		-
#	Mm	II	III	IV
Agregados	Los Angeles (max)	30	30	40
Agregados	Equip. Areia (min)	65	65	60
Agregados	Azul Metileno	0,8mx	0,8mx	-
Classificação	Traço	Médio	Grosso	Grosso
Tipo	Tráfego	Médio Pesado	Pesado	Pesado
Obra	Local	Urbano Rodovia Aeroporto	Urbano Rodovia	Urbano Rodovia

Na composição destes traços, empregam-se agregados 100% britados, tipos: pó de pedra 3/16" (4mm), pó de pedra grosso ou granilha 1/4" (6mm), brita ou gravilhão 3/8" (9,5mm) e brita de 1/2" (12mm).

Os elementos fillerizados (<200) destes agregados, submetidos a ensaio de reatividade com solução de azul de metileno, poderá determinar a presença de inorgânicos prejudiciais à qualidade, inviabilizando o emprego do material.

### **5.1.3 Filler: (Aditivo sólido)**

Os filleres geralmente incorporados ao traço de agregados têm caráter reativo (ex: cimento Portland, cal hidratada etc..) para promover processo tixotrópico da mistura asfáltica fluida.

São também (os filleres ativos) denominados de aditivo sólido, pois apresentam reações de aceleração ou retardamento de ruptura e cura da emulsão asfáltica no seio da argamassa asfáltica (microrrevestimento), em função da natureza mineralógica do agregado empregado.

(Nota: O consumo destes filleres ativos ou aditivos sólidos é indicado no projeto da massa asfáltica, geralmente em 1.0% a 1,5% em peso dos agregados, podendo sofrer variação do teor, em função das condições climáticas do local da obra e da temperatura da pista no ato da aplicação, ou seja, temperaturas elevadas = maior consumo para o equilíbrio tixotrópico da mistura asfáltica fluida, independente de especificações de serviços que determinam variação permitida em  $0,3\% \pm$  em relação ao projeto, pois a função principal destes elementos é a de estabilidade do tempo de mistura para possibilitar a aplicação do microrrevestimento, não tendo função específica de granulometria no traço de agregados, evitando-se o seu consumo em teores superiores a 2,0%, podendo ocorrer reação de coloração diferenciada da massa asfáltica durante o processo de ruptura/cura, em condição climática de alta incidência solar ou ainda em tempo nublado).

### **5.1.4 Aditivo Líquido**

Aditivos líquidos, quando necessário, deverão ser incorporados na mistura asfáltica, durante o ato de usinagem para adequação dos tempos necessários às operações de mistura e espalhamento e de ruptura da emulsão no seio da argamassa de microrrevestimento (acelerar ou retardar).

As características mineralógicas dos agregados indicam já no projeto da mistura a necessidade do emprego destes materiais, ou ainda, se necessária à sua adição no ato da aplicação (condição climática de temperatura alta/calor).

### **5.1.5 Água**

A água a ser empregada na usinagem da mistura asfáltica, cujo teor é variável, a depender das condições de umidade dos agregados para proporcionar a consistência fluida adequada à aplicação (espalhamento) do microrrevestimento, deverá ser limpa, isentos de materiais orgânicos ou argila em suspensão, isenta de sais minerais dissolvidos ou de produtos químicos de tratamento.

A presença de sais solubilizados (não visíveis) na água de mistura acarreta reação de desestabilização da emulsão asfáltica, tornando impraticável a operação de usinagem do microrrevestimento, sendo importante o encaminhamento da amostra da mesma, que será utilizada na realização dos serviços, juntamente com os materiais britados que serão transportados para o canteiro de obras ("britagens recentes"), para o laboratório de projeto da mistura asfáltica, para a comprovação de suas características técnicas.

## **6 EQUIPAMENTO/APLICAÇÃO**

O microrrevestimento asfáltico a frio é aplicado com um equipamento específico, denominado de usina móvel de micro, constituído de silos de agregados, de filler, de fibras, tanques de emulsão, de água e de aditivo líquido, um misturador de eixo duplo e paletas (pug-mill), montados sobre chassi, e uma caixa distribuidora dotada de eixos helicoidais para promover a constante homogeneidade da mistura asfáltica em seu estado fluido.

A ausência desta misturação (complementar) junto à caixa distribuidora pode promover a ruptura da emulsão asfáltica (fenômeno denominado "ruptura por inércia"), impossibilitando a aplicação da mistura asfáltica.

## **5. CURA E ABERTURA AO TRÁFEGO**

Após a aplicação da camada de microrrevestimento, é necessário aguardar período de ruptura total e cura, para a evaporação da umidade constituinte do sistema e estabilidade (coesividade) da mistura asfáltica, ao período de uma (01) hora (exposição ao sol) e abertura ao tráfego.

## 6. RESTRIÇÕES AO EMPREGO

A realização dos serviços em período chuvoso, anterior à execução (umidade infiltrada no pavimento) ou eminência de chuva após a aplicação ou na fase de compactação pelo tráfego.

Pavimento asfáltico apresentando deficiência estrutural, trincas >3mm (ativas), defeito por fadiga (couro-de-jacaré) não constitui substrato a ser tratado com microrrevestimento.

Sobre revestimentos asfálticos lisos (ou polidos), vias de alta velocidade ou tráfego pesado, ou apresentando oxidação excessiva superficial, recomenda-se a execução de pintura de ligação (convencional ou polimérica) para evitar descolamentos (em placas) da camada de microrrevestimento.

## 7. CONTROLE TECNOLÓGICO

### DNER-ES - 389/99 (DNIT 035/2004 - ES)

Emulsão asfáltica modificada por polímero:

- Viscosidade SSF (ABNT MB 581)
- Ensaio de resíduo (ABNT NBR 6568)
- Ensaio de peneiramento (DNER ME 035/98)

Agregados:

- Granulometria do traço (DNER ME 083)

Mistura asfáltica:

- Ensaio de controle de taxa de aplicação de ligante betuminoso.

## 8. MATERIAIS CONSTITUINTES

A granulometria empregada foi a faixa I da Norma DNIT 035/2005 que é recomendada para Áreas urbanas e Aeroportos. A composição da mistura foi de 75% pó de pedra, 22% de pedrisco e 3% de filer (podendo variar de 1 a 3% de Cal – CH-I ou Cimento Portland).

Considera-se, para a execução de duas camadas de microrrevestimento asfáltico a frio, o quantitativo de materiais constituintes com acréscimo de 5% referente às perdas operacionais inerentes ao processo executivo. Assim, estimam-se 521,14 toneladas de pó de pedra, 173,75 toneladas de pedrisco, 88,20 toneladas de emulsão asfáltica e 7,00 toneladas de cal hidratada CH-I,

contemplando variações de aplicação, regulagem inicial dos equipamentos e eventuais perdas durante o manuseio e transporte.

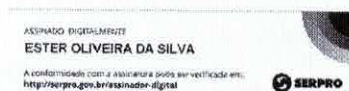
AGREGADOS	TAXA DE APLICAÇÃO (T/M <sup>2</sup> )	ÁREA 1 CAMADA (M <sup>2</sup> )	TOTAL (t) 1 CAMADA	ÁREA 2 CAMADAS (M <sup>2</sup> )	TOTAL (t) 2 CAMADAS	5% DE PERDA
PEDRISCO	0,0027576	30.005,22	82,74	60.010,44	165,48	173,75
PÓ DE PEDRA	0,0082704	30.005,22	248,16	60.010,44	496,32	521,14
CAL - CH1	1%	-	3,3	-	6,62	7,00
EMULSÃO ASFÁLTICA - RL	0,0014	30.005,22	42	60.010,44	84,00	88,20

### 9. ESTIMATIVA DE CUSTOS

De acordo com a **Resolução N° 27** de 24 de Setembro de 2024, Art.2<sup>a</sup>: Fica estabelecida o metro quadrado de aplicação da usina de micropavimento custará R\$ 2,50 (dois reais e cinquenta centavos) por metro quadrado de aplicação ao município que utilizar o equipamento e o valor será recolhido em conta específica do consórcio.

SERVIÇO	QUANTIDADE	VALOR UNIT. R\$	TOTAL R\$
APLICAÇÃO MICRORREVESTIMENTO CAMADAS (M <sup>2</sup> )	60.010,44	2,50	R\$ 150.026,10
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 150.026,10</b>

Coxim – MS, 09 de Março de 2.026.



**Ester Oliveira da Silva**  
Eng. Civil CREA MS65217

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. DNER-ME 035/98: agregados – determinação da abrasão “Los Angeles” : método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1998.

\_\_\_\_\_. DNER-ME 054/97: equivalente de areia: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

\_\_\_\_\_. DNER-ME 083/98: agregados – análise granulométrica: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1998.

\_\_\_\_\_. DNER-ME 089/94: agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

\_\_\_\_\_. Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio. DNER-ME 089. Rio de Janeiro, 1994.

\_\_\_\_\_. Agregados – Índice de degradação após compactação Proctor. DNERME 398. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT. **NBR 6568**: Emulsões asfálticas – Determinação do resíduo de destilação. Rio de Janeiro, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES., DNIT – ES 035/2004 **Pavimentos flexíveis – Micro revestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero – Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT – ES 035/ **Pavimentos flexíveis – Micro revestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero – Especificação de serviço**. Rio de Janeiro, 2004.

Item	Logradouro	Bairro	Dimensões		Área Pav. 1 CAMADA (m <sup>2</sup> )	Área Pav. 2 CAMADA (m <sup>2</sup> )
			EXTENSÃO (M)	LARGURA (M)		
1	RUA TRÊS LAGOAS	CENTRO	EXTENSÃO (M)	705,3	5783,46	11566,92
			LARGURA (M)	8,2		
2	CRUZAMENTO AV. JOSÉ MENDES FONTOURA	MARCELINO	EXTENSÃO (M)	17	340	680
			LARGURA (M)	20		
3	AVENIDA JOSÉ MENDES FONTOURA - LD	MARCELINO	EXTENSÃO (M)	66,7	433,55	867,1
			LARGURA (M)	6,5		
4	AVENIDA JOSÉ MENDES FONTOURA - LE	MARCELINO	EXTENSÃO (M)	66,7	433,55	867,1
			LARGURA (M)	6,5		
5	RUA MAURO MENDES FONTOURA	MARCELINO	EXTENSÃO (M)	303	1818	3636
			LARGURA (M)	6		
6	RUA ARTIDORIO BARBOSA	MARCELINO	EXTENSÃO (M)	152	912	1824
			LARGURA (M)	6		
7	RUA ESPIRITO SANTO	CENTRO	EXTENSÃO (M)	234	1638	3276
			LARGURA (M)	7		
8	RUA MINAS GERAIS	CENTRO	EXTENSÃO (M)	113,4	839,16	1678,32
			LARGURA (M)	7,4		
9	RUA CAMPO GRANDE	CENTRO	EXTENSÃO (M)	594	4395,6	8791,2
			LARGURA (M)	7,4		
10	RUA AQUIDAUANA	CENTRO	EXTENSÃO (M)	475	3420	6840
			LARGURA (M)	7,2		
11	RUA FREI THOMAS	CENTRO	EXTENSÃO (M)	111	777	1554
			LARGURA (M)	7		
12	RUA FREI THOMAS	CENTRO	EXTENSÃO (M)	105	1113	2226
			LARGURA (M)	10,6		
13	RUA MIRANDA	CENTRO	EXTENSÃO (M)	234	1638	3276
			LARGURA (M)	7		
14	RUA PARANÁ	CENTRO	EXTENSÃO (M)	173,8	1390,4	2780,8
			LARGURA (M)	8		
15	RUA CACERES	CENTRO	EXTENSÃO (M)	220	2332	4664
			LARGURA (M)	10,6		
16	RUA PERNAMBUCO	CENTRO	EXTENSÃO (M)	215	1397,5	2795
			LARGURA (M)	6,5		
17	RUA FREI THOMAS	CENTRO	EXTENSÃO (M)	120	1344	2688
			LARGURA (M)	11,2		
			<b>TOTAL</b>		30.005,22	60.010,44