

MEMORIAL DE CÁLCULO E JUSTIFICATIVA TÉCNICA

FORMAÇÃO DO PREÇO REFERENCIAL – SERVIÇO DE UMIDIFICAÇÃO DE PAVIMENTO

Unidade final de medição: m² | referências: SINAPI 07/2026 RS CSD e SICRO 04/2026 RS

1. OBJETO E FINALIDADE

O presente memorial demonstra a metodologia utilizada pela Administração para formação do preço referencial do serviço de umidificação de pavimento e solo, executado com caminhão-pipa de capacidade mínima de 10.000 litros, destinado ao apoio à compactação e a operações independentes de controle de poeira e conservação de vias não pavimentadas.

A composição tem finalidade exclusivamente orçamentária e integra a fase preparatória da contratação. O custo e o preço apresentados destinam-se à formação do orçamento estimado da Administração e não constituem composição de custos que as licitantes devam reproduzir em suas propostas, nem estabelecem regime tributário, margem de lucro ou estrutura empresarial obrigatória.

A Lei nº 14.133/2021 exige, na fase preparatória, orçamento estimado com as composições dos preços utilizados para sua formação e estimativas das quantidades acompanhadas das respectivas memórias de cálculo. O valor previamente estimado deve guardar compatibilidade com os valores praticados pelo mercado, consideradas as características do objeto e as fontes públicas pertinentes.

2. REVISÕES REALIZADAS

Em atendimento aos questionamentos apresentados nas impugnações, o memorial foi revisado para ampliar a rastreabilidade das fontes, identificar as competências dos bancos de custos, explicitar as premissas de produtividade, esclarecer a natureza referencial do BDI e adequar o dimensionamento do item à unidade efetiva de medição.

- Atualização dos preços das composições SINAPI para a referência de julho de 2026, Estado do Rio Grande do Sul.
- Identificação das composições e respectivas unidades utilizadas na formação do custo horário.
- Conversão do custo horário para custo por m², adotando o m² como unidade final de medição e pagamento.
- Separação física do quantitativo em duas parcelas: área vinculada às horas de compactação e área adicional destinada ao controle de poeira/serviço antipoeira.
- Readequação do dimensionamento ao quantitativo de 1.610 horas de rolo compactador.

3. BASES DE REFERÊNCIA

Sistema	Código/Referência	UF	Competência	Aplicação
SICRO/DNIT	5503020 – Umedecimento de caminho de serviço	RS	04/2026	Metodologia e produtividade referencial do serviço
SINAPI	5901 – Caminhão-pipa 10.000 L – CHP	RS	07/2026	Custo horário produtivo
SINAPI	5903 – Caminhão-pipa 10.000 L – CHI	RS	07/2026	Custo horário improdutivo
SINAPI	101008 – Carga/fornecimento de água	RS	07/2026	Custo do fornecimento de água

Os preços unitários das composições SINAPI foram atualizados para a referência de julho de 2026 do Estado do Rio Grande do Sul, conforme os valores utilizados na planilha orçamentária da Administração. O SINAPI é

disponibilizado pela Caixa Econômica Federal em conjunto com o IBGE, com atualizações periódicas por unidade da federação.

A produtividade física do caminhão-pipa foi mantida com base na metodologia SICRO adotada no memorial, utilizando a composição 5503020 – Umedecimento de caminho de serviço como referência metodológica. A produtividade é parâmetro de cálculo e não representa produtividade contratual obrigatória.

4. PREMISSAS E CONDIÇÕES DE CONTORNO

- Capacidade nominal do tanque: 10.000 litros.
- Consumo médio de água: 3,0 litros/m².
- Fator de eficiência: 0,83.
- Tempo total de ciclo: 55,15 minutos.
- Produtividade referencial adotada: 3.009,89 m²/h.
- Os parâmetros representam condição média de referência para formação do orçamento. Alterações de distância de abastecimento, logística, velocidade, número de passadas ou demais condições podem alterar o rendimento efetivo.
- A unidade final de medição do serviço é o metro quadrado (m²). As horas de caminhão-pipa são utilizadas somente como unidade intermediária para composição e verificação da produtividade.

5. PRODUTIVIDADE REFERENCIAL DO CAMINHÃO-PIPA

A produtividade é obtida pela relação entre capacidade do tanque, eficiência, consumo de água e tempo de ciclo:

$$P = (60 \times C \times Fe) / (c \times T)$$

- P = produção horária em área (m²/h);
- C = capacidade do tanque (L);
- Fe = fator de eficiência;
- c = consumo de água (L/m²);
- T = tempo total de ciclo (min).

$$P = (60 \times 10.000 \times 0,83) / (3,0 \times 55,15)$$

$$P \approx 3.009,89 \text{ m}^2/\text{h}$$

O resultado é utilizado como parâmetro de conversão do custo horário do caminhão-pipa para a unidade final de medição do serviço.

6. COMPOSIÇÃO DO CUSTO DIRETO HORÁRIO – SINAPI JULHO/2026

Código	Descrição	Unid.	Coefficiente	Preço unit. (R\$)	Subtotal (R\$)
SINAPI 5901	Caminhão-pipa 10.000 L – CHP	h	0,8300	346,39	287,50
SINAPI 5903	Caminhão-pipa 10.000 L – CHI	h	0,1700	79,69	13,55
SINAPI 101008	Carga/ fornecimento de água	m³	9,03	10,14	91,56
	CUSTO DIRETO HORÁRIO	R\$/h			392,62

Os coeficientes de 0,83 h produtivas e 0,17 h improdutivas decorrem do fator de eficiência de 0,83 adotado na metodologia. O consumo de água de 9,03 m³/h resulta da multiplicação da produtividade de 3.009,89 m²/h pelo consumo médio de 3,0 L/m², convertido para m³.

$$3.009,89 \text{ m}^2/\text{h} \times 3,0 \text{ L}/\text{m}^2 \div 1.000 = 9,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

7. CONVERSÃO DIRETA PARA A UNIDADE FINAL – m²

Como o serviço será medido em metro quadrado, o custo horário é convertido diretamente para custo unitário por área executada, utilizando a produtividade referencial.

$$\text{Custo direto} = \text{R\$ } 392,62 / 3.009,89 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$\text{Custo direto} = \text{R\$ } 0,1304 / \text{m}^2$$

8. BDI REFERENCIAL

Para fins **exclusivamente orçamentários**, foi adotado **BDI referencial de 21,45%**, construído com base nos componentes e na fórmula de referência do Acórdão nº 2.622/2013 – Plenário, do Tribunal de Contas da União.

A taxa de BDI é parâmetro da Administração para formação do preço estimado e não representa a estrutura tributária ou empresarial de qualquer licitante. Não constitui exigência de que as empresas reproduzam os percentuais utilizados neste memorial, nem determina regime tributário, margem de lucro ou composição de custos das propostas.

Eventuais diferenças decorrentes do regime tributário, escala operacional, estrutura administrativa ou demais particularidades de cada empresa não demonstram, isoladamente, inadequação do preço referencial. A avaliação da razoabilidade do orçamento deve considerar o conjunto dos custos, produtividades, quantidades e demais referências de mercado utilizadas pela Administração.

Componente	Percentual referencial
Administração Central (AC)	4,00%
Seguros e Garantias (S)	0,40%
Riscos (R)	0,56%
Despesas Financeiras (DF)	1,11%
Lucro/Remuneração (L)	7,40%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%
ISS	2,50%
Tributos (I)	6,15%
BDI REFERENCIAL	21,45%

$$\text{BDI} = \{[(1 + \text{AC} + \text{S} + \text{R}) \times (1 + \text{DF}) \times (1 + \text{L})] / [1 - \text{I}]\} - 1$$

$$\text{BDI} = 21,45\%$$

Os percentuais tributários utilizados são parâmetros orçamentários. Não se afirma que correspondam à carga tributária efetivamente suportada por todas as empresas participantes. Empresas submetidas a regimes distintos, inclusive regimes não cumulativos de PIS e COFINS, poderão possuir estrutura tributária própria.

9. PREÇO REFERENCIAL POR m²

$$\text{R\$ } 0,1304 \times (1 + 21,45\%) = \text{R\$ } 0,1584 / \text{m}^2$$

O valor unitário acima constitui o preço referencial para a unidade de medição do item. O arredondamento a ser utilizado na planilha de licitação poderá seguir o padrão do sistema orçamentário adotado, preservando-se os cálculos com as casas decimais necessárias na memória.

10. DIMENSIONAMENTO DO QUANTITATIVO – ÁREA VINCULADA À COMPACTAÇÃO

O quantitativo do serviço foi dimensionado a partir do estudo quantitativo do rolo compactador. O quantitativo final do rolo foi estabelecido em 1.610 horas e, para fins de estimativa da área atendida, foi adotada produtividade média de 800 m²/h.

$$\text{Área vinculada à compactação} = 1.610 \text{ h} \times 800 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$\text{Área vinculada à compactação} = 1.288.000 \text{ m}^2$$

Assim, a primeira parcela do quantitativo de umidificação corresponde à área diretamente associada às operações de compactação.

11. ÁREA ADICIONAL PARA CONTROLE DE POEIRA / SERVIÇO ANTIPOEIRA

Além da área diretamente vinculada à compactação, foi considerada uma parcela adicional de 25% para atendimento de operações independentes de umidificação destinadas ao controle de poeira e conservação de vias não pavimentadas.

$$\text{Área adicional antipoeira} = 1.288.000 \times 25\%$$

$$\text{Área adicional antipoeira} = 322.000 \text{ m}^2$$

Essa parcela não corresponde a horas adicionais de rolo compactador. Trata-se de área estimada para serviços de umidificação que poderão ocorrer independentemente da operação de compactação.

12. QUANTITATIVO FINAL DO SERVIÇO

$$\text{Quantitativo final} = 1.288.000 + 322.000$$

$$\text{Quantitativo final} = 1.610.000 \text{ m}^2$$

Portanto, a unidade final de medição e pagamento do serviço será o metro quadrado (m²), com quantitativo estimado de 1.610.000 m². A área vinculada à compactação e a área adicional antipoeira integram o mesmo quantitativo físico do serviço, sendo utilizadas apenas para demonstrar a origem e a justificativa do dimensionamento.

13. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL AUXILIAR

Embora a contratação seja medida em m², pode-se verificar a ordem de grandeza das horas de caminhão-pipa necessárias para atendimento do quantitativo estimado:

$$\text{Área total / produtividade} = 1.610.000 / 3.009,89 = 534,90 \text{ h}$$

Essa equivalência tem finalidade exclusivamente auxiliar de planejamento e conferência. Não constitui a unidade de medição, não limita a forma de execução e não implica contratação de determinada quantidade de horas do equipamento.

14. VALOR REFERENCIAL ESTIMADO

Parcela	Unidade	Quantitativo	Preço unitário*	Valor estimado
Área vinculada à compactação	m²	1.288.000	R\$ 0,16	R\$ 206.080,00
Área adicional antipoeira	m²	322.000	R\$ 0,16	R\$ 51.520,00
TOTAL	m²	1.610.000	R\$ 0,16	R\$ 257.600,00

*arredondado por se tratar de unidade monetária.

15. CONDIÇÕES E LIMITES DA METODOLOGIA

- A produtividade adotada é referencial e está vinculada às premissas e condições de contorno deste memorial.
- Os parâmetros não constituem produtividade contratual obrigatória e não devem ser interpretados como garantia de rendimento em campo.
- O quantitativo final é expresso em m², sendo as horas de equipamento apenas uma ferramenta intermediária de cálculo.
- A parcela de 25% para controle de poeira representa área adicional estimada para operações independentes da compactação.
- O preço referencial resulta do custo direto atualizado e do BDI referencial adotado pela Administração.
- **A composição não exige que a licitante apresente composição analítica própria ou reproduza o BDI utilizado pela Administração, salvo disposição expressa em outro documento do processo.**
- A compatibilidade do preço estimado deve ser apreciada conjuntamente com as demais pesquisas e referências de preços do processo.

16. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, especialmente arts. 18 e 23.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão nº 2.622/2013 – Plenário. Estudo de valores referenciais de BDI para diferentes tipos de obras e serviços de engenharia.
- DNIT. Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO. Composição 5503020 – Umedecimento de caminho de serviço. Referência abril/2026, Rio Grande do Sul.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL / IBGE. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Estado do Rio Grande do Sul, referência julho/2026. Composições 5901, 5903 e 101008.

17. CONCLUSÃO

A metodologia resulta em custo direto de R\$ 392,62/h, produtividade referencial de 3.009,89 m²/h, custo direto de R\$ 0,1304/m² e preço referencial de R\$ 0,1584/m² após aplicação do BDI referencial. Adotado R\$ 0,16/m² para fins de arredondamento.

Considerando 1.610 horas de rolo compactador, a área vinculada à compactação corresponde a 1.288.000 m². A parcela adicional de 25% corresponde a 322.000 m², resultando em quantitativo final estimado de 1.610.000 m² para o serviço de umidificação.

Os cálculos apresentados permitem a reprodução do preço referencial, identificam as fontes e competências utilizadas e deixam explícitas as premissas técnicas, tributárias e quantitativas adotadas pela Administração.

Guilherme Oliveira da Silveira

Engenheiro Civil – CREARS 265736