CENTOFANTE ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 47.898.177/0001-10
E-mail: centofanteengenharia@gmail.com | Telefones: (55) 99165-1019 / (55) 99169-8658

MEMÓRIA DE CÁLCULO
DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL

RODOVIA	Rodovia da Integração Mercosul
TRECHO	km 29+800 ao km 33+400, sentido Rodeio Bonito - Trindade do Sul
EXTENSÃO	3,60 km
MUNICÍPIO	Trindade do Sul/RS
MÉTODO	Murillo Lopes de Souza - pavimentos flexíveis
DATA	Agosto/2026

Elaborado por: Eng.ª Roberta Centofante
CREA/RS 200219
Centofante Engenharia Ltda.

DADOS DE ENTRADA E CRITÉRIOS

Código	Parâmetro	Valor	Unidade	Fonte / critério	Observação
N	Número equivalente de operações do eixo padrão	2.300.000,000	operações	Estudo de tráfego do projeto	$N = 2{,}30 \times 10^6$
ISC	ISC/CBR de projeto do subleito	8,320	%	Estudos geotécnicos do projeto	Valor médio adotado no projeto executivo
A	Coeficiente da fórmula	77,670	-	Método Murillo Lopes de Souza	Hm = A × N^b × ISC^c
b	Expoente do número N	0,048	-	Método Murillo Lopes de Souza	
c	Expoente do ISC	-0,598	-	Método Murillo Lopes de Souza	
ISC20	ISC de referência da camada granular	20,000	%	Método de dimensionamento	Usado na verificação H20
KR	Coeficiente estrutural do CBUQ	2,000	-	Método / relatório do projeto	
KB	Coeficiente estrutural da brita graduada	1,000	-	Método / relatório do projeto	
KS	Coeficiente estrutural do macadame hidráulico	1,000	-	Método / relatório do projeto	
R	Espessura adotada do CBUQ	5,000	cm	Perfil viário definitivo	$N < 5 \times 10^6$
B	Espessura adotada da brita graduada	17,000	cm	Perfil viário definitivo	
S	Espessura adotada do macadame hidráulico	18,000	cm	Perfil viário definitivo	

Referências internas: RELATÓRIO DE PROJETO - Ok.docx, item 3.4.5.2; estudos de tráfego e geotécnicos do projeto; perfil viário definitivo do trecho de 3,60 km. Método: Projeto de Pavimentos Flexíveis de Murillo Lopes de Souza, adotado pelo DNIT/DAER.

DIMENSIONAMENTO PELO MÉTODO DE MURILLO LOPES DE SOUZA

Etapa	Grandeza	Expressão	Resultado	Unidade	Critério	Verificação
1	Espessura equivalente total requerida (Hm)	77,67 × N^0,0482 × ISC^-0,598	**44,33**	cm	Subleito com ISC = 8,32%	**ATENDE**
2	Espessura equivalente sobre material ISC 20% (H20)	77,67 × N^0,0482 × 20^-0,598	**26,23**	cm	Verificação da base + revestimento	**ATENDE**
3	Contribuição estrutural do revestimento	R × KR	**10,00**	cm eq.	5,00 × 2,00	Componente
4	Contribuição estrutural da base	B × KB	**17,00**	cm eq.	17,00 × 1,00	Componente
5	Contribuição estrutural da sub-base	S × KS	**18,00**	cm eq.	18,00 × 1,00	Componente
6	Estrutura equivalente sobre a sub-base	R × KR + B × KB	**27,00**	cm eq.	Deve ser ≥ H20	**ATENDE**
7	Estrutura equivalente total adotada	R × KR + B × KB + S × KS	**45,00**	cm eq.	Deve ser ≥ Hm	**ATENDE**
8	Folga estrutural	Heq adotado - Hm	**0,67**	cm eq.	Valor não negativo	**ATENDE**

DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ADOTADA

Camada	Material	Espessura adotada (cm)	Coeficiente K	Espessura equivalente (cm)	Critério construtivo	Situação
Revestimento	CBUQ	5,00	2,00	10,00	N < 5 × 10⁶: espessura de 5 cm	**ADOTADA**
Base	Brita graduada	17,00	1,00	17,00	Espessura adotada: 17 cm	**ADOTADA**
Sub-base	Macadame hidráulico	18,00	1,00	18,00	Faixa construtiva DAER: 16 a 21 cm	**ADOTADA**

Conclusão: para N = 2,30 × 10⁶ e ISC = 8,32%, a fórmula fornece Hm = 44,33 cm. A estrutura adotada apresenta 45,00 cm equivalentes, atendendo à espessura requerida. A verificação sobre o material com ISC 20% também é satisfeita por CBUQ + BGS: 27,00 cm equivalentes ≥ H20.

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE AO ISC DO SUBLEITO

Cenário	ISC (%)	N	Hm calculado (cm)	Estrutura adotada (cm eq.)	Situação
CBR mínimo observado	4,12	2300000,00	67,48	45,00	NÃO ATENDE
ISC de projeto	8,32	2300000,00	44,33	45,00	ATENDE
Referência do EVTEA	10,00	2300000,00	39,71	45,00	ATENDE
CBR máximo observado	14,61	2300000,00	31,65	45,00	ATENDE

A sensibilidade demonstra que a estrutura foi dimensionada para ISC = 8,32%. Materiais de subleito inferiores ao ISC de projeto deverão ser substituídos, melhorados ou tratados, de modo que as camadas superiores dos aterros e o subleito regularizado atendam ao valor mínimo adotado no projeto.

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Parâmetro	Resultado	Unidade
Número N	**2,30E+06**	operações
ISC de projeto	**8,32**	%
Hm calculado	**44,33**	cm
H20 calculado	**26,23**	cm
Estrutura equivalente adotada	**45,00**	cm eq.
Folga estrutural	**0,67**	cm eq.

Camada	Material	Espessura (cm)	K	Equivalente (cm)	Situação
Revestimento	CBUQ	5,00	2,00	10,00	**ADOTADA**
Base	Brita graduada	17,00	1,00	17,00	**ADOTADA**
Sub-base	Macadame hidráulico	18,00	1,00	18,00	**ADOTADA**

RESULTADO FINAL: estrutura flexível composta por 5 cm de CBUQ, 17 cm de brita graduada e 18 cm de macadame hidráulico. Espessura física total = 40 cm; espessura estrutural equivalente = 45 cm. A estrutura atende ao dimensionamento para N = 2,30 × 10⁶ e ISC = 8,32%.

ROBERTA CENTOFANTE:01416516018

Assinado de forma digital por ROBERTA CENTOFANTE:01416516018
Dados: 2026.08.17 22:14:56 -03'00'

Roberta Centofante
Engenheira Civil
CREA RS 200219