



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE ANTÔNIO CARLOS**

RODOVIA : RUA PADRE CARLOS GUESSER
BAIRRO : RIO FARIAS
EXTENSÃO : KM 0+025 A KM 0+100 (75,00 m)

**PROJETO DE ENGENHARIA
PARA IMPLANTAÇÃO DE CONTENÇÃO
NA RUA PADRE CARLOS GUESSER**

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Empresa: **ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS LTDA.**

OUTUBRO - 2023

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA

ARTHUR JONCK HAMMES
COORDENADOR DO PROJETO
Engenheiro Civil
CREA-SC 191255-0

Ass: _____

GABRIELA HAMMES
Engenheira Civil
CREA-SC 149074-2

ERNESTO HAMMES
Técnico Agrimensor
CFT 59170735972

MARCIO ROBERTO TOTTI
Engenheiro Agrimensor
CREA-SC 113070-1

GABRIEL GOEDERT MAYER PAULI
Engenheiro Florestal
CREA-SC 115500-7

SUMÁRIO

SUMÁRIO

CAPÍTULO A – APRESENTAÇÃO	6
A.1. Apresentação	7
A.2. Mapa de Situação	9
A.3. Mapa de Localização	11
CAPÍTULO B – PROJETOS REALIZADOS	13
B.1. Estudo Topográfico	14
B.2. Estudo Geotécnico	16
B.3. Projeto de Terraplenagem	18
B.4. Projeto de Contenção	21
B.5. Projeto de Drenagem	28
CAPÍTULO C – RESUMO DAS QUANTIDADES E MEMÓRIA DE CÁLCULO	30
C.1. Quadro de Quantidades	31
CAPÍTULO D – NOTAS DE SERVIÇO E ELEMENTOS PARA LOCAÇÃO	33
D.1. Marcos de Apoio	34
D.2. Notas de Serviço de Terraplenagem	36
D.3. Coordenadas do Eixo Projetado	38

CAPÍTULO A - APRESENTAÇÃO

A.1. Apresentação

A.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, intitulado **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**, é parte integrante do Projeto de Engenharia Rodoviária para Implantação de Contenção na Rua Padre Carlos Guesser, localizada no bairro Rio Farias, com extensão de 0,075 Km.

As soluções adotadas no projeto, resumem-se em recomposição da pista e talude que cedeu devido às fortes chuvas, com material adequado para suportar o tráfego, e implantação de muro de contenção do tipo gabião para estabilização do solo e evitar novo colapso do material aterrado. Além disso será implantada drenagem para escoar a água que precipita na pista de rolamento.

O projeto foi elaborado pela empresa **ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS LTDA.**

Integram o projeto os seguintes volumes:

Volume 1 – Relatório do Projeto, contém a metodologia dos projetos elaborados e informações gerais para o executor da obra.

Volume 2 – Projeto de Execução, contém os desenhos relativos aos projetos, com os detalhes e informações necessárias à execução.

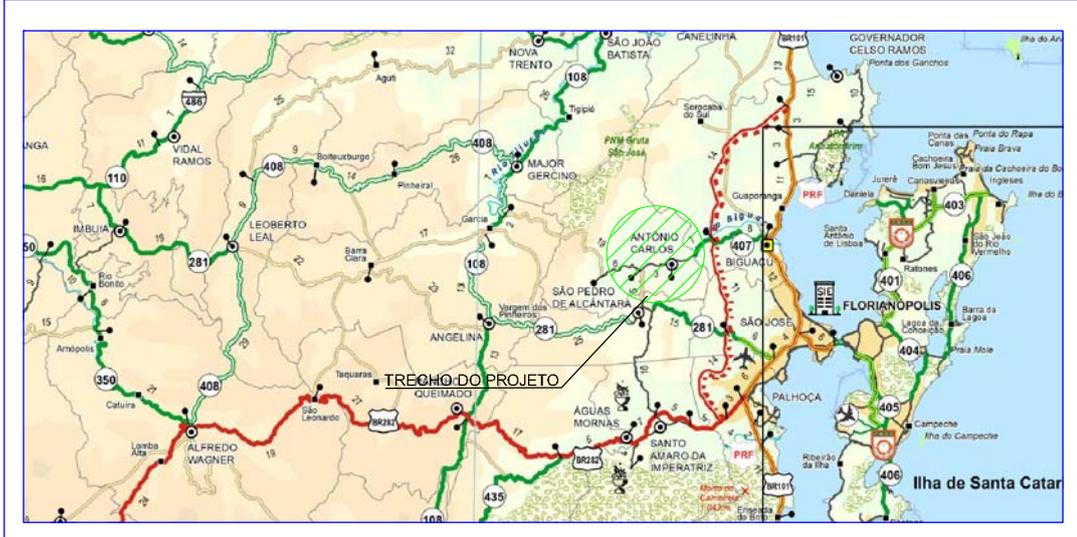
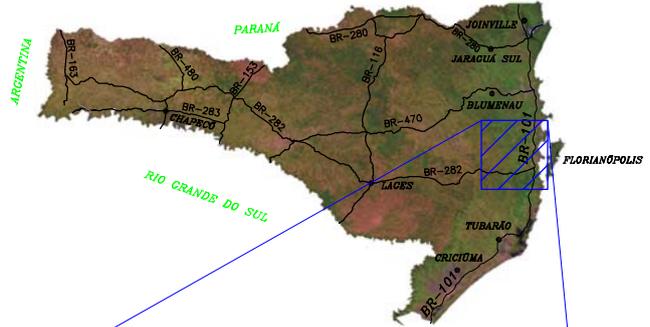
Volume 3 – Orçamento, contém a metodologia do orçamento, custos e cronograma da obra.

Florianópolis, outubro de 2023.

A.2. Mapa de Situação



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS



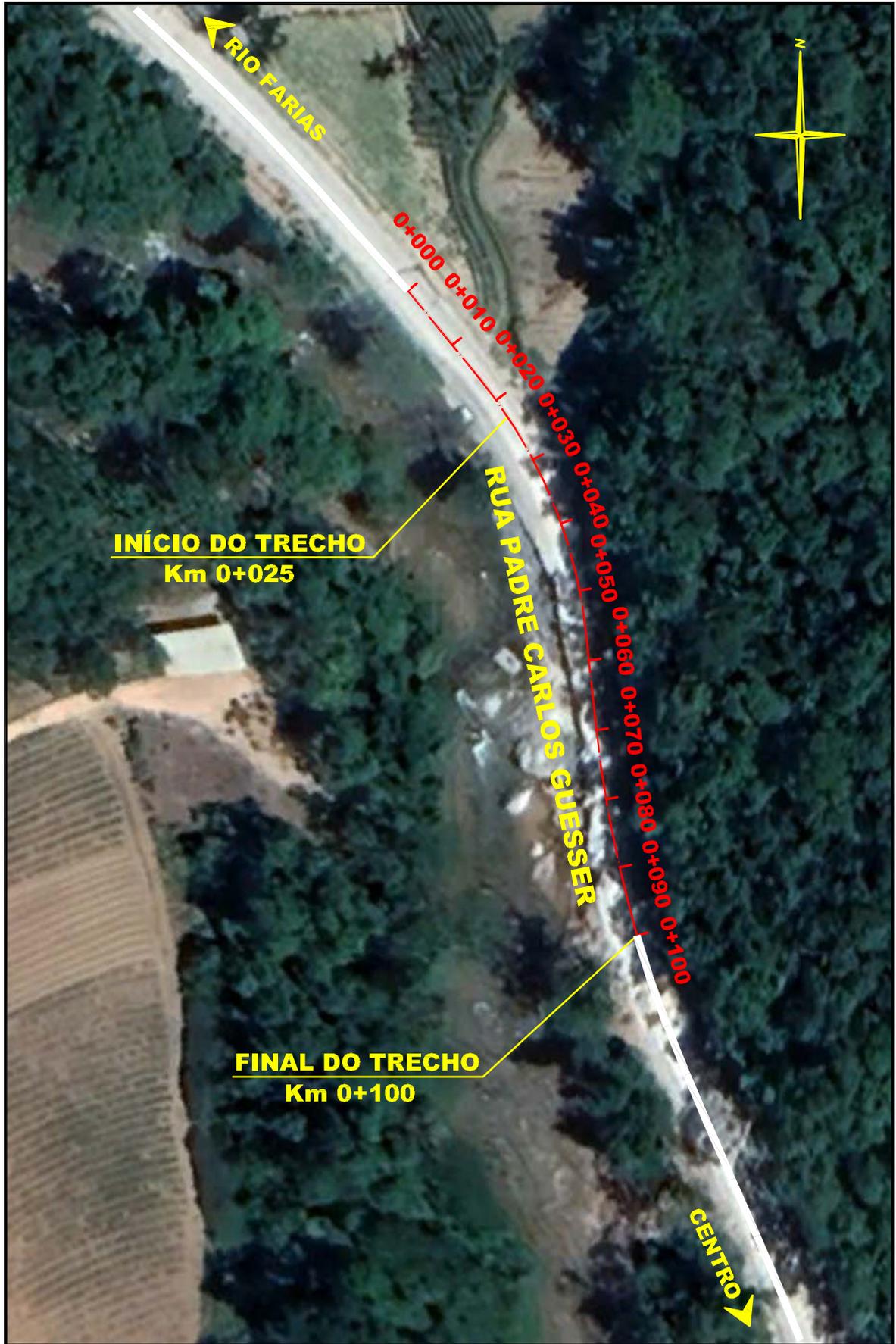
TRECHO DO PROJETO

MAPA DE SITUAÇÃO

A.3. Mapa de Localização

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

RUA PADRE CARLOS GUESSER - BAIRRO RIO FARIAS



CAPÍTULO B - PROJETOS REALIZADOS

B.1 - Estudo Topográfico

1.1 ESTUDO TOPOGRÁFICO

1. Introdução

O objetivo do estudo topográfico é a elaboração de um modelo digital do terreno que permita a definição da geometria da rodovia e forneça os elementos necessários à elaboração dos demais estudos e projetos. Para tanto foram elaborados os serviços abaixo relacionados:

- Implantação dos marcos de apoio básico e RN's;
- Levantamento planialtimétrico cadastral do terreno;
- Levantamento planialtimétrico cadastral das interseções, acessos tipo, travessias urbanas, dispositivos de drenagem existentes, e outros;
- Planta da restituição topográfica, na escala 1:500.

2. Implantação dos Marcos de Apoio Básico

Foram implantados marcos de apoio, sendo realizadas leituras com GPS de alta precisão no sistema de referência SIRGAS 2000, obtendo-se coordenadas e cotas oficiais do IBGE.

Foram implantados dois marcos, cuja coordenada e cota são apresentadas a seguir.

Tabela 1 – Marcos de Apoio

Marco	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)
ENG5	6.958.372,1881	715.929,9733	78,348
ENG6	6.958.486,6040	715.904,0350	80,630

3. Lançamento de Poligonal Topográfica

Para o lançamento da poligonal geodésica foi utilizado o equipamento GNSS GYNTEC F90. As poligonais são fechadas em dois marcos pós processados pela RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo).

4. Levantamento Planialtimétrico

A restituição topográfica foi realizada em toda a área de abrangência do projeto.

Os vértices da poligonal da linha de exploração foram caracterizados por coordenadas planas retangulares, segundo o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

Ao longo da linha de exploração foi efetuado o levantamento cadastral, que permite o levantamento planialtimétrico da faixa estabelecida, bem como a definição de todas as benfeitorias e interferências, tais como: casas, galpões, cercas, linhas de transmissão, taludes, abrigos para passageiros, acessos, etc.

B.2 - Estudo Geotécnico

1.2 ESTUDO GEOTÉCNICO

O objetivo do estudo geotécnico é o detalhamento das condições geotécnicas, visando a caracterização dos materiais ocorrentes na região, tendo em vista a sua utilização nos serviços de terraplenagem e outras disciplinas do projeto.

Na Rua Padre Carlos Guesser não se fez necessário a execução de ensaios de sondagem SPT, visto que há uma grande quantidade de rochas aflorando no local do projeto (conforme imagens a seguir), resultando em um material impenetrável para a realização do ensaio, e já evidenciando a característica do solo para realização e posterior execução do projeto de contenção.

Figura 1 – Rua Padre Carlos Guesser



Figura 2 – Rochas Aflorando



B.3 - Projeto de Terraplenagem

1.3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1. Introdução

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivos definir os volumes de cortes e aterros necessários para a execução da obra, assim como especificar as condições nas quais os materiais deverão ser empregados.

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado a partir dos estudos topográficos e estudos geotécnicos, bem como dos elementos do projeto geométrico.

Os principais tópicos a serem considerados na concepção de projetos de terraplenagem devem ser a minimização e otimização de movimentos de terras, em consonância com a distribuição de volumes de forma a racionalizar a fase de construção e de se obter a camada final composta por material com índice de suporte compatível com o projeto de pavimentação.

Obviamente a otimização de movimentos de terra tem como função minimizar os custos envolvidos na implantação da obra, dentro das exigências técnicas de engenharia, mas ainda resultando em benefícios quanto ao cronograma das obras, haja vista que as distâncias de transporte a serem percorridas são menores.

2. Elementos da Seção Transversal Tipo

A seção transversal projetada para a recomposição se estende do km 0+025 m a 0+100 m, e contempla plataforma de terraplenagem de 5,65 m.

Os taludes foram configurados com as seguintes inclinações:

- Aterro em solo: 1:1,5 (V:H);
- Corte em solo: 1:1 (V:H);
- Corte em rocha: 4:1 (V:H).

3. Serviços de Terraplenagem

Está prevista a execução de escavação no trecho e de aterros em solo. Os serviços deverão atender às especificações de serviço vigentes do DNIT.

• Serviços Preliminares

Os serviços preliminares compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à construção da rodovia, das obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações soltos e de pequeno porte.

• Cortes

O projeto contempla escavações em 1ª categoria. O material escavado será utilizado em corpo de aterro e camada final.

Vale salientar que foram considerados fatores de homogeneização, dadas as diferentes compacidades dos materiais em seu estado natural e quando aplicados em

aterros. Para os solos, de acordo com o apresentado no Termo de Referência, foi adotado o valor de 1,20.

- **Aterros**

Aterros são definidos como segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (off-sets) que definem o corpo estradal.

Todos os solos a serem utilizados nos aterros deverão estar isentos de matérias orgânicas. Além disso, nas camadas finais de terraplenagem apenas deverão ser utilizados materiais que atendam ao Índice de Suporte California (CBR) de projeto, conforme projeto de pavimentação.

No corpo de aterro, o material a ser utilizado deverá apresentar expansão inferior a 4%. Já para as camadas finais de aterro esse limite é de 2%.

O lançamento do material para execução do aterro deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal, e em extensões que permitam o umedecimento e compactação de acordo com o previsto em norma. Para o corpo do aterro, situado a 60 (sessenta) centímetros abaixo da camada final de terraplenagem, a espessura da camada compactada não poderá ultrapassar 30 (trinta) centímetros. Já para as camadas finais, esta espessura não deverá ultrapassar 20 (vinte) centímetros.

Após a descarga e espalhamento, o material deverá ser devidamente homogeneizado e umedecido antes da compactação. A compactação deverá atender às Especificações de Serviço do DNIT e às características requeridas em projeto. A verificação do grau de compactação será feita através do emprego do ensaio de massa específica aparente “in situ”.

Para o corpo de aterro, todas as camadas deverão apresentar massa específica aparente seca correspondente a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca do Proctor Normal. Já para as camadas finais, a massa aferida em campo deverá corresponder a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca do Proctor Intermediário.

Os trechos que não atingirem às condições mínimas deverão ser escarificados, homogeneizados, umedecidos adequadamente e novamente compactados.

OBSERVAÇÃO: O material para os serviços de terraplenagem será cedido pela Prefeitura Municipal de Antônio Carlos, sendo de competência da empreiteira somente a escavação e transporte até o local da obra.

B.4 - Projeto de Contenção

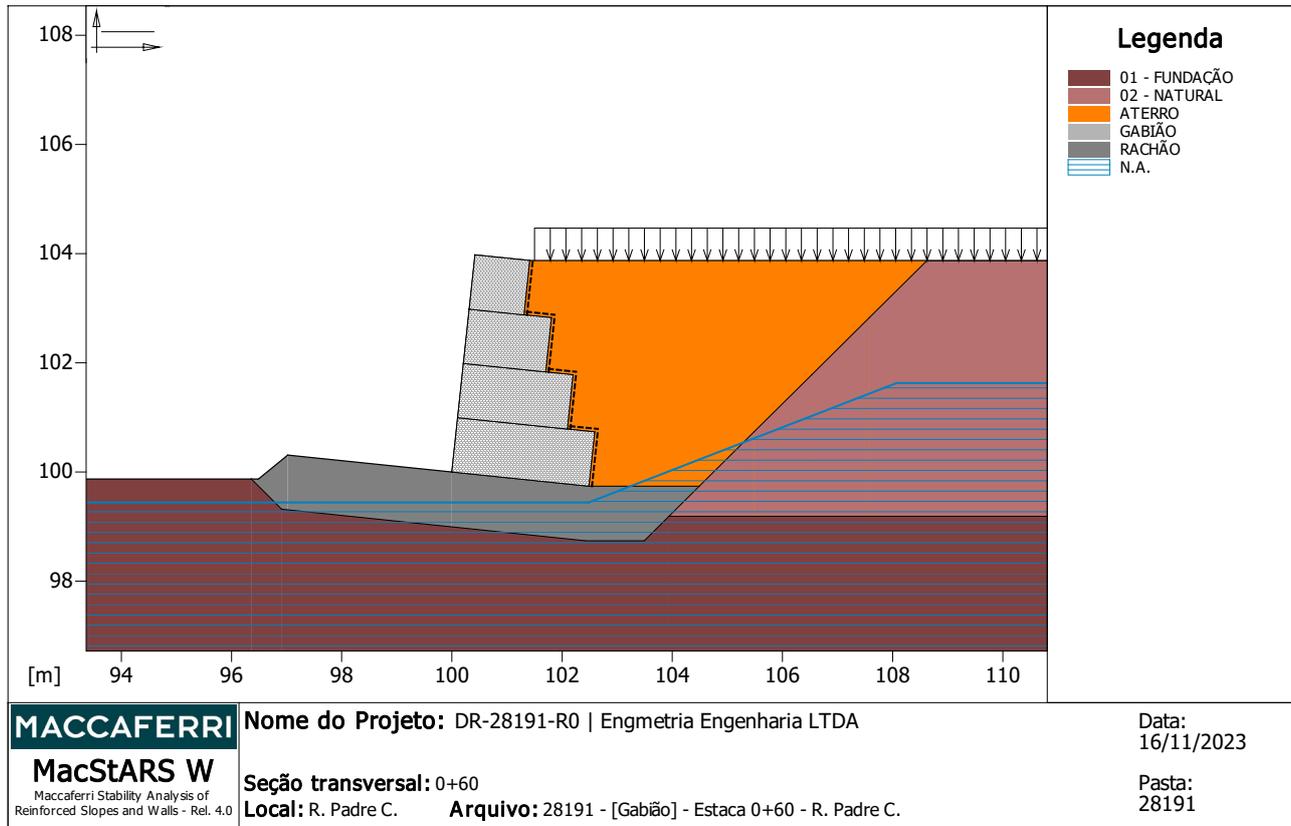
MacStARS W – Rel. 4.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
 Maccaferri do Brasil
 Telefone 4525-5000

Projeto..... : DR-28191-R0 | Engmetria Engenharia LTDA
 Seção Transversal..... : 0+60
 Local..... : R. Padre C.
 Pasta..... : 28191
 Data..... : 16/11/2023

RESUMO

PERFIL DA CAMADA.....	3
PERFIL DA SUPERFÍCIE FREÁTICA.....	3
GABIÕES.....	3
Muro: GABIÃO.....	3
SOBRECARGAS.....	4
VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS.....	5
Verificação da estabilidade Global: Global.....	5
Verificação como muro a gravidade:.....	6

PROPRIEDADES DO SOLO

Solo: 01 - FUNDAÇÃO Descrição:

Coesão.....	[kN/m ²]	12.00
Ângulo de Atrito:.....	[°]	28.00
Valor de Ru.....		0.00
Peso unitário – Natural.....	[kN/m ³]	18.00
Peso unitário – Saturado.....	[kN/m ³]	18.00

Solo: 02 - NATURAL Descrição:

Coesão.....	[kN/m ²]	5.00
Ângulo de Atrito:.....	[°]	28.00
Valor de Ru.....		0.00
Peso unitário – Natural.....	[kN/m ³]	18.00
Peso unitário – Saturado.....	[kN/m ³]	18.00

Solo: ATERRO Descrição:

Coesão.....	[kN/m ²]	5.00
Ângulo de Atrito:.....	[°]	30.00
Valor de Ru.....		0.00
Peso unitário – Natural.....	[kN/m ³]	18.00
Peso unitário – Saturado.....	[kN/m ³]	18.00

Solo: GABIÃO Descrição:

Coesão.....	[kN/m ²]	90.00
Ângulo de Atrito:.....	[°]	54.00
Valor de Ru.....		0.00
Peso unitário – Natural.....	[kN/m ³]	16.00
Peso unitário – Saturado.....	[kN/m ³]	16.00

Solo: RACHÃO Descrição:

Coesão.....	[kN/m ²]	:	0.00
Ângulo de Atrito:.....	[°]	:	45.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitário – Natural.....	[kN/m ³]	:	17.00
Peso unitário – Saturado.....	[kN/m ³]	:	17.00

PERFIL DA CAMADA**Camada: 01 - FUNDAÇÃO** Descrição:

Solo: 01 - FUNDAÇÃO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
70.00	99.87	96.36	99.87	96.91	99.32	102.43	98.74
103.49	98.74	103.94	99.19	130.00	99.19		

Camada: 02 - NATURAL Descrição:

Solo: 02 - NATURAL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
103.94	99.19	104.49	99.74	108.62	103.87	130.00	103.87

Camada: RACHÃO Descrição:

Solo: RACHÃO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
96.36	99.87	96.49	99.87	97.02	100.31	100.00	100.00
102.49	99.74	104.49	99.74				

PERFIL DA SUPERFÍCIE FREÁTICA**Superfície freática: N.A.** Descrição:

Descrição:

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
50.00	99.44			102.48	99.44		
108.07	101.63			150.00	101.63		

GABIÕES**Muro: GABIÃO**

Origem do Muro.....[m].....: Abscissa.....= 100.00 Ordenada.....= 100.00
 Inclinação.....[°].....= 6.00

Material de enchimento do Gabião.....: GABIÃO
 Solo de aterro.....: ATERRO
 Solo do talude acima da estrutura.....: ATERRO
 Solo de fundação.....: RACHÃO

Camada	Comprimento [m]	Altura [m]	Deslocamento [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.50	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	0.00	72.59
3	1.50	1.00	0.00	72.59
4	1.00	1.00	0.00	72.59

Gabiões sem diafragmas

Malha 8x10

Diâmetro arame 2,7 [mm]

Parâmetros para o cálculo da capacidade de suporte por Brinch Hansen, Vesic ou Meyerhof

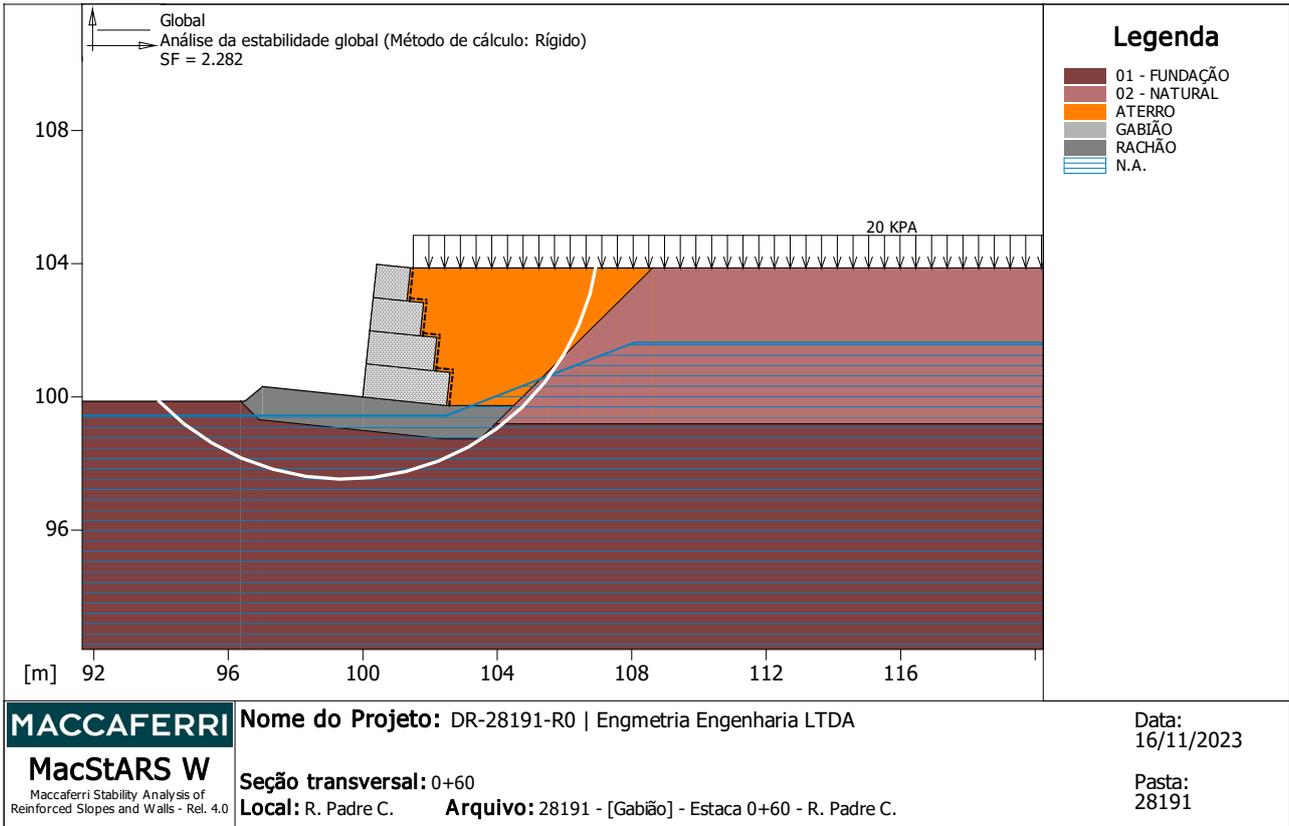
Profundidade da fundação.....[m] : 0.00

Inclinação do talude ao pé da estrutura.....[°] : 0.00

SOBRECARGAS**Cargas Distribuídas: 20 KPA** Descrição:Intensidade.....[kN/m²] = 20.00 Inclinação.....[°] = 0.00

Abscissa.....[m].....: de = 101.50 até = 130.00

VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS



MACCAFERRI
MacStARS W
Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0

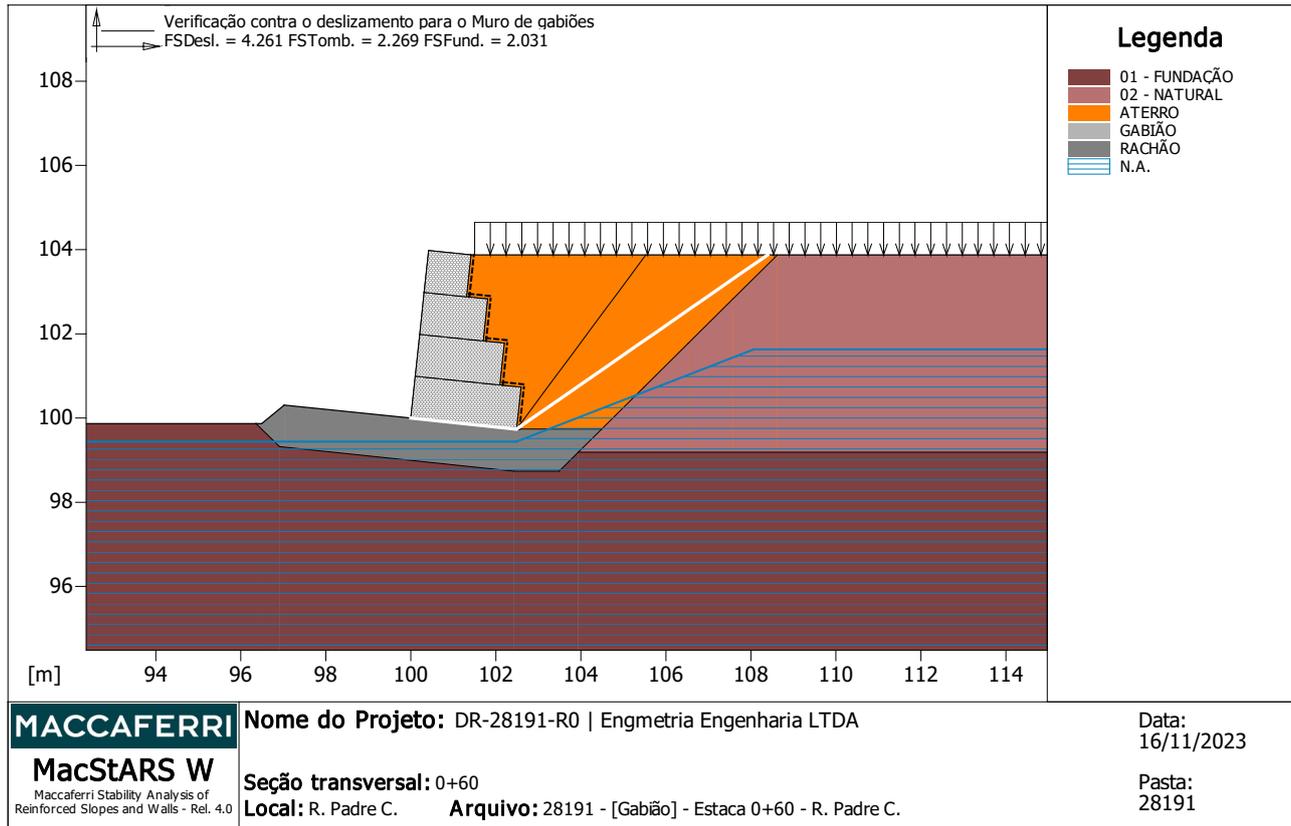
Nome do Projeto: DR-28191-R0 | Engmetria Engenharia LTDA
Seção transversal: 0+60
Local: R. Padre C. **Arquivo:** 28191 - [Gabão] - Estaca 0+60 - R. Padre C.

Data: 16/11/2023
Pasta: 28191

Verificação da estabilidade Global: Global

Força atuante nos Reforços de acordo com o Método Rígido
Análise de estabilidade com superfícies circulares de acordo com o Método de Bishop
Fator de Segurança Calculado: 2.282

Limites de busca para as superfícies de ruptura			
Limite inicial, abscissas [m]		Limite final, abscissas [m]	
Primeiro ponto	Segundo ponto	Primeiro ponto	Segundo ponto
70.00	100.00	100.00	130.00
Número de pontos de início no primeiro segmento.....	:	100	
Número total de superfícies verificadas.....	:	1000	
Comprimento mínimo da base das lamelas..... [m].....	:	1.00	
Ângulo limite superior para a busca..... [°].....	:	0.00	
Ângulo limite inferior para a busca..... [°].....	:	0.00	



Verificação como muro a gravidade:

Bloco Considerado: GABIÃO

Força Estabilizante.....	[kN/m].....	193.86
Força Atuante.....	[kN/m].....	45.50
Fator de Segurança contra o Deslizamento.....		4.261
Momento Estabilizante.....	[kN*m/m].....	228.58
Momento Ativo.....	[kN*m/m].....	100.75
Fator de segurança contra o tombamento.....		2.269
Momento Estabilizante.....	[kN*m/m].....	##
Momento Ativo.....	[kN*m/m].....	##
Classe do Momento.....		##
Fator de segurança contra o tombamento.....		##

A Maccaferri não se responsabiliza pelos cálculos e desenhos aqui apresentados, visto que estes se constituem apenas em sugestões para a melhor utilização de seus produtos.

B.5 - Projeto de Drenagem

1.5 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

1. Drenagem Superficial

O Projeto de Drenagem Superficial objetiva definir os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da estrada, bem como sobre os taludes e áreas que convergem ao mesmo. Para a via em estudo foram projetados os dispositivos descritos a seguir:

- **Sarjeta**

Junto ao muro de gabião projetado, para drenar as águas precipitadas sobre a plataforma foram projetadas sarjetas revestidas em concreto tipo SZC-02. Seu detalhe está apresentado nas plantas do Projeto Executivo.

A sarjeta foi projetada entre os km 0+25 e 0+100, aproximadamente conforme indicado na planta do projeto. Foi adotado para a sarjeta em concreto a seção trapezoidal.

- **Dissipadores de Energia**

Nas saídas da sarjeta, como conduzirá as águas para o terreno natural, esse dispositivo contém um enrocamento de pedra jogada que funcionará como caixa de amortecimento, reduzindo a velocidade da água e evitando, assim, erosões no terreno natural.

CAPÍTULO C - RESUMO DAS QUANTIDADES E MEMÓRIA DE CÁLCULO

C.1. Quadro de Quantidades

QUADRO DE QUANTIDADES			
Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
-	Administração local - fixa principal	UN	1
-	Administração local - vinculada	UN	1
-	Administração local - variável	UN	1
-	Despesas diversas	%	0,05
-	Canteiro de obras e alojamentos	UN	1
-	Mobilização/Desmobilização	UN	1
-	Placa da obra em aço	M ²	6
TERRAPLENAGEM			
Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
5502985	Limpeza mecanizada da camada vegetal	M ²	420
5501912	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 10.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	M ³	1200
-	Aquisição, carga, descarga e transporte de materila de jazida (DMT = 10 km)	M ³	908
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	M ³	182
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	M ³	726
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	M ³	1200
DRENAGEM			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
-	Sarjeta SZC 60-20	M	75,00
1505860	Enrocamento de pedra jogada - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M ³	8,00
CONTENÇÃO			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
-	Gabião PoliMac tipo caixa 80 h = 0,50 m ou similar	M ³	54,75
-	Gabião PoliMac tipo caixa 80 h = 1,00 m ou similar	M ³	403
-	Gabião PoliMac tipo saco 80 2x0,65 m ou similar	M ³	105
-	Gabião PoliMac tipo saco 80 4x0,65 m ou similar	M ³	105
-	Dispositivo de conexão PoliMac ou similar	KG	325
-	Filtro Geotêxtil MacTex H 40,2 ou similar	M ²	690
-	Pedra rachão para enchimento dos gabiões (considerando 15% de perda)	M ³	770
-	Pedra rachão para preparação da base	M ³	625
-	Área de face do muro	M ²	262
MEIO-AMBIENTE			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
4413905	Hidrossemeadura	M ²	100

CAPÍTULO D - NOTAS DE SERVIÇO E ELEMENTOS PARA LOCAÇÃO

D.1. Marcos de Apoio

Meridiano	Datum
-51°00'00"	SIRGAS2000

Nome	Descrição	Norte	Este	Altitude
ENG5	Base	6.958.372,1881	715.929,9733	78,348
ENG6	Base	6.958.486,6040	715.904,0350	80,630

D.2. Notas de Serviço de Terraplenagem

Nota de Serviço Tabela

RUA PADRE CARLOS GUESSER RUA PADRE CARLOS GUESSER 0+0.000 4+20.000

Lado Esquerdo	Eixo					Lado Direito		
Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Daylight		
						Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
1+5.000			79.035	79.035	0.000	6.117	77.054	-400.00
1+10.000			79.032	79.032	0.000	6.132	76.991	-400.00
1+16.253			79.086	79.086	0.000	6.226	76.669	-400.00
2+0.000			79.121	79.122	-0.001	6.317	76.338	-400.00
2+10.000			79.304	79.304	0.000	6.440	76.032	-400.00
2+16.545	CT		79.369	79.369	0.000	6.504	75.841	-400.00
3+0.000			79.365	79.365	0.000	6.518	75.778	-400.00
3+8.233	TC		79.197	79.197	0.000	6.454	75.868	-400.00
3+10.000			79.144	79.144	0.000	6.442	75.863	-400.00
4+0.000			78.785	78.785	0.000	6.416	75.610	-400.00
4+1.536			78.732	78.732	0.000	6.413	75.566	-400.00
4+10.000			78.501	78.501	0.000	6.325	75.688	-400.00
4+14.840	CT		78.405	78.405	0.000	6.259	75.858	-400.00
4+20.000			78.358	78.358	0.000	5.812	77.598	-400.00

D.3. Coordenadas do Eixo Projetado

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA PADRE CARLOS GUESSER

Estaca	Norte	Este
0+000	6958475,1306000	715900,7015000
0+015,960 PC	6958462,6079601	715910,5960264
0+020	6958459,3674618	715913,0078951
0+040	6958441,5797573	715922,0014413
0+056,545 PT	6958425,4254720	715925,3953623
0+060	6958421,9845593	715925,7020701
0+068,233 PC	6958413,7840220	715926,4330297
0+080	6958402,1060219	715927,8599566
0+094,840 PT	6958387,5529321	715930,7418122
0+100	6958382,5368000	715931,9519000