



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE ANTÔNIO CARLOS**

RODOVIA : RUA ANTÔNIO WEBER
BAIRRO : CANUDOS
EXTENSÃO : KM 0+050 A KM 0+150 (100,00 m)

**PROJETO DE ENGENHARIA
PARA IMPLANTAÇÃO DE CONTENÇÃO
NA RUA ANTÔNIO WEBER**

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	22
B.4. Projeto de Contenção	25
B.5. Projeto de Drenagem	34
B.6. Projeto de Pavimentação	37
CAPÍTULO C – RESUMO DAS QUANTIDADES E MEMÓRIA DE CÁLCULO	40
C.1. Quadro de Quantidades	41
CAPÍTULO D – NOTAS DE SERVIÇO E ELEMENTOS PARA LOCAÇÃO	44
D.1. Marcos de Apoio	45
D.2. Notas de Serviço de Terraplenagem	47
D.3. Coordenadas do Eixo Projetado	49

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 Antônio Weber, localizada no bairro Canudos, com extensão de 0,100 Km.

As soluções adotadas no projeto, resumem-se em recomposição do pavimento, que colapsou devido a ação das fortes chuvas, e implantação de muro de contenção do tipo gabião para estabilização do solo e evitar novo colapso do material aterrado.

A estrutura do pavimento adotada no projeto é a mesma dimensionado no projeto existente da Rua Antônio Weber, 4,0 cm de CBUQ, 3,5 cm de Binder ou camada de ligação, 20,0 cm de base em brita graduada e 30,0 cm de sub-base em rachão. 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.

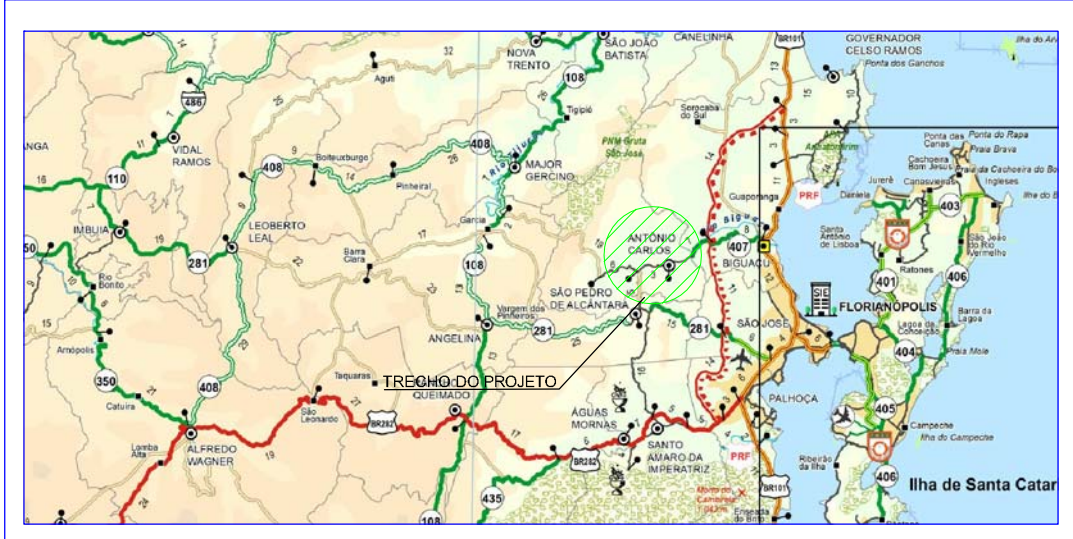
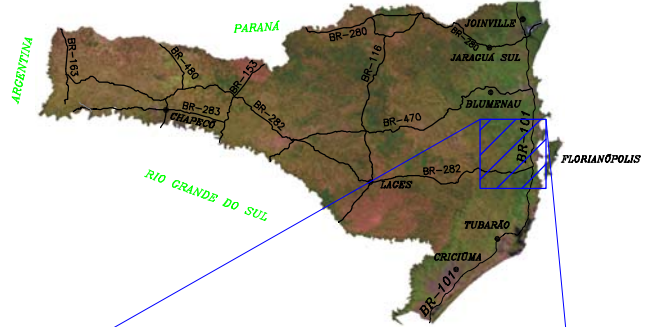
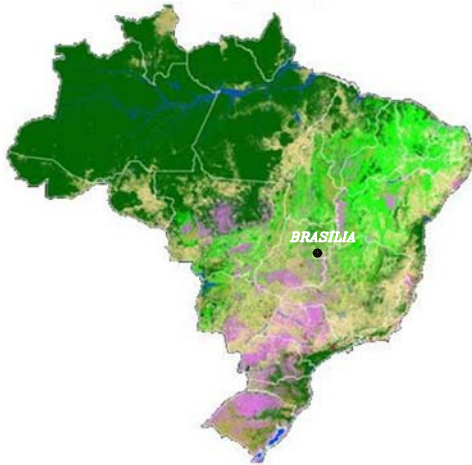
Volume 3 – Orçamento, contém a metodologia do orçamento, custos e cronograma da obra.

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 ANTÔNIO WEBER - BAIRRO CANUDOS



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)
ENG7	6.950.995,8270	721.792,2160	104,000
ENG8	6.950.982,9967	721.807,4742	100,891

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.

O método utilizado para execução da Sondagem a Percussão obedece às prescrições da ABNT NBR 6484/20 – Solo – Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio. A sondagem tem por objetivos principais: caracterizar estratigrafias do solo e identificar a profundidade do nível d'água (NA).

O procedimento se inicia com a perfuração do solo com o auxílio de Trado Concha, e posteriormente utilizando a Circulação de água. O amostrador padrão possui diâmetro interno de 34,9mm e externo 50,8mm e revestimento linha BW. A resistência a penetração está expressa pelo número de golpes necessários a cravação de 30 (trinta) centímetros de amostrador padrão.

A leitura do nível da água é realizada após o término da Sondagem. Ocorre o máximo rebaixamento possível da coluna da água interna do furo com auxílio da Sonda Balde. Após 12 horas, deve ser medida a posição do nível da água em relação a boca do furo.

A compacidade ou a consistência dos solos em estudo é dada em função do índice de resistência a penetração conforme tabela a seguir:

ESTADOS DE COMPACIDADE E DE CONSISTÊNCIA		
SOLO	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (GOLPES)	DESIGNAÇÃO
AREIAS SILTES	< 4	FOFA
	5 A 8	POUCO COMPACTA
	9 A 18	MEDIANAMENTE COMPACTA
	19 A 40	COMPACTA
	> 40	MUITO COMPACTA
ARGILAS ARGILA SILTOSA	< 2	MUITO MOLE
	3 A 5	MOLE
	6 A 10	CONSISTÊNCIA MÉDIA
	11 A 19	RIJA
	> 19	DURA

As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias, referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.

Foram realizados 03 (três) furos de Sondagem, perfazendo um total de 25,50 metros lineares perfurados.

A seguir são apresentados os boletins de sondagem com a estratigrafia do solo e NA encontrado, assim como o croqui dos furos de sondagem.



JA BARROSSI TECNOLOGIA DE SOLOS LTDA

CLIENTE: *ENGMETRIA ENGENHARIA LTDA.* **REF:**12513/2023

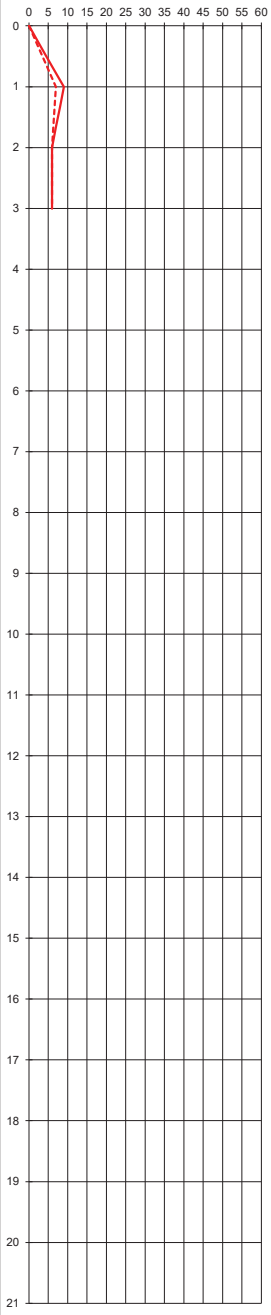
LOCAL SERVIÇO: RUA ANTÔNIO WEBER - ANTÔNIO CARLOS - SC. **Data inicial:**16/10/2023

Sondagem: **SP01** **Cota (m): - 11,00** **4 CONTENÇÃO** **Data final:** 16/10/2023

Resp Técnico: Arnildo Barossi/CREA-SC- 11814-4

Prof. (mts)	Nº. das Amostras	Golpes / cm	

		1ª+2ª	2ª+3ª
1,00	1	7	9
2,00	2	6	6
3,00	3		
4,00	4		
5,00	5		
6,00	6		
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			
12,00			
13,00			
14,00			
15,00			
16,00			
17,00			
18,00			
19,00			
20,00			
21,00			



**Profun-
didade
das
camadas**

**DESCRIÇÃO
DOS SOLOS**

0,80 ATERRO, COM PEDREGULHO;

3,00 SILTE ARENOSO, AVERMELHADO, POUCO COMPACTO;

**IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO (MATAÇÃO OU ROCHA)
CONFORME NBR 6484**

Prof. N.A (m) **-2,60** **Obs.:**



JA BARROSSI TECNOLOGIA DE SOLOS LTDA

CLIENTE: **ENGMETRIA ENGENHARIA LTDA.** REF:12513/2023

LOCAL SERVIÇO: **RUA ANTÔNIO WEBER - ANTÔNIO CARLOS - SC.** Data inicial:16/10/2023

Sondagem: **SP02** Cota (m): - 5,00 **4 CONTENÇÃO** Data final: 16/10/2023

Resp Técnico: Arnildo Barossi/CREA-SC- 11814-4

Prof. (mts)	Nº. das Amostras	Golpes / cm		Profundidade das camadas	DESCRIÇÃO DOS SOLOS
		1ª+2ª	2ª+3ª		
0					
1,00	1	5	6		
2,00	2	4	4	4,00	ARGILA SILTE, ARENOSA, AVERMELHADA, DE CONSISTÊNCIA MÉDIA;
3,00	3	5	6		
4,00	4	11	13		
5,00	5	14	17		
6,00	6	16	19	7,50	SILTE ARENOSO, AVERMELHADO, MEDIANAMENTE COMPACTO;
7,00	7	18	22		
8,00	8	21	24	8,50	SILTE ARENOSO, AVERMELHADO, COMPACTO;
9,00	9				IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO (SILTE ARENOSO)
10,00	10				ENSAIO DE TREPANACÃO POR LAVAGEM;
11,00	11				10 MINUTOS - AVANÇO - 1,00 CM
12,00	12				10 MINUTOS - AVANÇO - 1,00 CM
13,00					10 MINUTOS - AVANÇO - 1,00 CM
14,00					CONFORME NBR 6484
15,00					
16,00					
17,00					
18,00					
19,00					
20,00					
21,00					

Prof. N.A (m) **Não atingiu o nível da água**

Obs.:



JA BARROSSI TECNOLOGIA DE SOLOS LTDA

CLIENTE: <i>ENGMETRIA ENGENHARIA LTDA.</i>				REF: 12513/2023	
LOCAL SERVIÇO:		RUA ANTÔNIO WEBER - ANTÔNIO CARLOS - SC.			Data inicial: 16/10/2023
Sondagem: SP03		Cota (m): 0,00		4 CONTENÇÃO	
Resp Técnico: Arnildo Barossi/CREA-SC- 11814-4				Data final: 16/10/2023	
Prof. (mts)	Nº. das Amostras	Golpes / cm		Profundidade das camadas	DESCRIÇÃO DOS SOLOS
		1ª+2ª	2ª+3ª		
1,00	1	4	4	1,00	ATERRO, COM PEDREGULHO:
2,00	2	4	5	2,00	
3,00	3	5	6	3,50	ARGILA ARENOSA, MARROM, DE CONSISTÊNCIA MÉDIA:
4,00	4	21	26	4,00	
5,00	5	22	25	5,50	SILTE ARENOSO, AMARELADO, COMPACTO:
6,00	6	16	20	6,00	
7,00	7	19	23	7,00	SILTE ARENOSO, AVERMELHADO, COMPACTO;
8,00	8	20	26	8,00	
9,00	9	23	28	9,00	
10,00	10	26	30	10,00	
11,00	11	28	32	11,00	SILTE ARENOSO, AMARELADO, COMPACTO;
12,00	12	30	34	12,00	
13,00	13	32	36	13,00	
14,00	14			14,00	
15,00	15			15,00	IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO (SILTE ARENOSO)
16,00	16			16,00	ENSAIO DE TREPANAÇÃO POR LAVAGEM;
17,00	17			17,00	10 MINUTOS - AVANÇO - 1,00 CM
18,00				18,00	10 MINUTOS - AVANÇO - 1,00 CM
19,00				19,00	10 MINUTOS - AVANÇO - 1,00 CM
20,00				20,00	CONFORME NBR 6484
21,00				21,00	
Prof. N.A (m) NÃO ATINGIU O NÍVEL DA ÁGUA;				Obs.:	

<<<----- **CÓRREGO**

SP01



CO(m)= - 11,00 M
NA(m)= - 2,60 M

SP02

CO(m)= - 5,00 M
NA(m)= Não atingiu o
nível do lençol freático



SP03

CO(m)= 0,00 M
NA(m)= Não atingiu o
nível do lençol freático



RN=0,00 ○
(EIXO DA RUA)

RUA ANTONIO WEBER

ESC: S/ ESCALA

OBS: Todas as medidas estão em metros,
com vírgula para separação decimal.

OBS: Os Furos de Sondagem são
nivelados geometricamente pelo mesmo
ponto. (RN=0,00 - EIXO DA RUA

CONVENÇÃO:



FURO DE SONDAGEM DE
SOLO (SPT)

<p>ENGENHARIA JA Barossi Tecnologia de Solos LTDA. Rod. José Carlos Daux, n°4637- FLORIANÓPOLIS / SC CEP:8803-005 CNPJ 11.354.130/0001-49 TEL.(0**48)3228-1498 E-mail abarossi@hotmail.com</p>
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</p> <p>_____ Eng. Civil: Arnildo Barossi CREA/SC: 011814-4</p>

CLIENTE:	ENGMETRIA ENGENHARIA LTDA	
ASSUNTO:	LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM (SPT)	
LOCAL:	RUA ANTÔNIO WEBER - ANTÔNIO CARLOS - SC. - 4 CONTENÇÃO	
DATA:	17/10/2023	PRANCHA:
REFERÊNCIA:	12513/2023	1
DESENHO:	JUAN BAROSSO	

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+050 m a 0+150 m e contempla faixa de rolamento de 3,50 m e folga de terraplenagem de 2,00 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 compacidade 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
 Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
 Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

maccaferrifobrasillimitado

Project Title.....: DR-28191-R0 | Engmetria Engenharia LTDA

Cross Section.....: 1+40

Site.....: R. Antônio W.

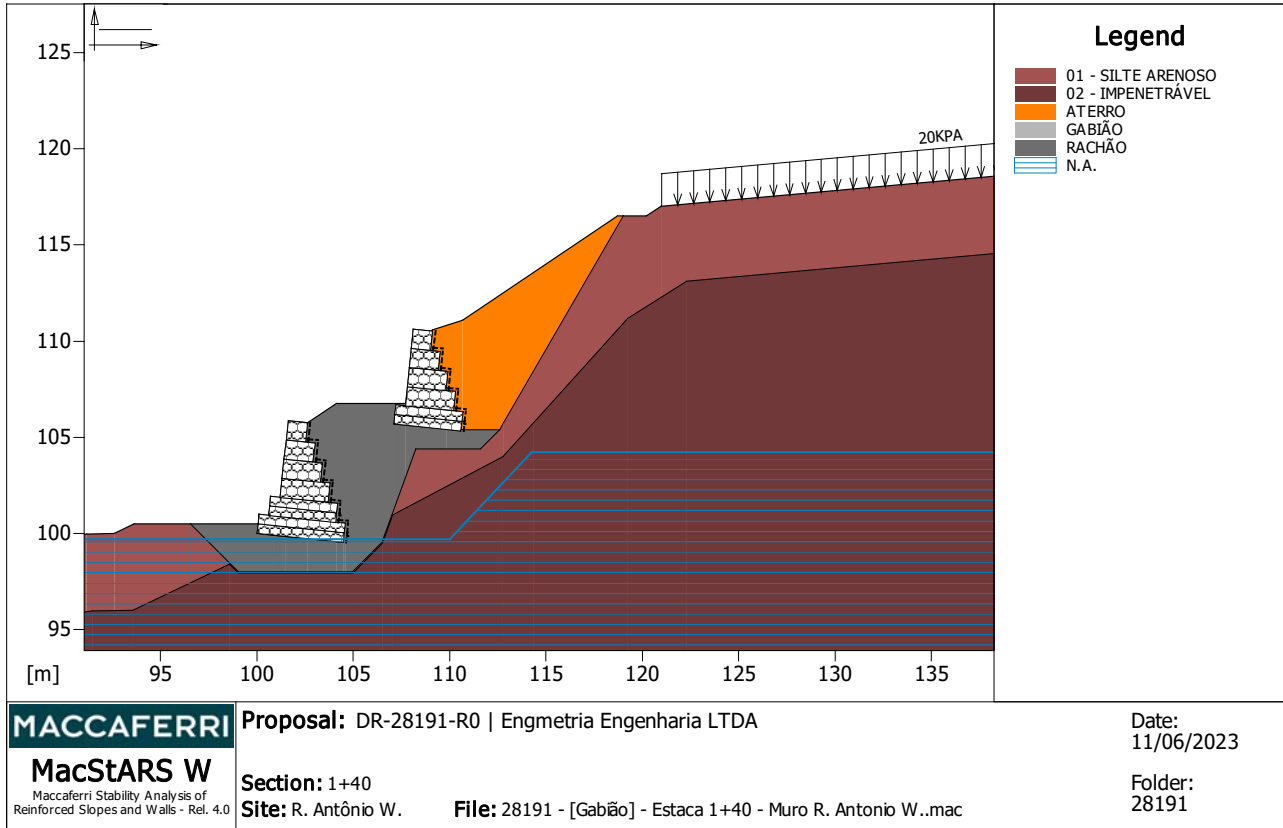
Folder.....: 28191

File.....: 28191 - [Gabião] - Estaca 1+40 - Muro R. Antonio W..mac

Date.....: 11/06/2023

TABLE OF CONTENTS

SOIL PROPERTIES	2
STRATA PROFILES.....	3
WATER TABLE PROFILES.....	4
GABION WALL.....	4
Wall : GABIÃO.....	4
Wall : GABIÃO 02.....	4
SURCHARGE LOADS	5
CHECKS RESULTS.....	6
Global Stability Check : Global.....	6
Wall Checks : INTERNA MURO 01.....	7
Wall Checks : INTERNA MURO 02.....	8

SOIL PROPERTIES

Soil: 01 - SILTE ARENOSO Description: 9 < SPT < 18

Cohesion.....	[kN/m ²]	:	20.00
Friction Angle.....	[°]	:	26.00
Ru value.....		:	0.00
Bulk unit weight - above GWT.....	[kN/m ³]	:	19.00
Bulk unit weight - below GWT.....	[kN/m ³]	:	19.00
Elastic Modulus.....	[kN/m ²]	:	0.00
Poisson's ratio.....		:	0.30

Soil: 02 - IMPENETRÁVEL Description:

Cohesion.....	[kN/m ²]	:	50.00
Friction Angle.....	[°]	:	28.00
Ru value.....		:	0.00
Bulk unit weight - above GWT.....	[kN/m ³]	:	21.00
Bulk unit weight - below GWT.....	[kN/m ³]	:	21.00
Elastic Modulus.....	[kN/m ²]	:	0.00
Poisson's ratio.....		:	0.30

Soil: ATERRO Description:

Cohesion.....	[kN/m ²]	:	10.00
Friction Angle.....	[°]	:	28.00
Ru value.....		:	0.00
Bulk unit weight - above GWT.....	[kN/m ³]	:	18.00
Bulk unit weight - below GWT.....	[kN/m ³]	:	18.00
Elastic Modulus.....	[kN/m ²]	:	0.00

Poisson's ratio.....: 0.30

Soil: GABIÃO

Description:

Cohesion.....[kN/m²].....: 90.00
 Friction Angle.....[°].....: 54.00
 Ru value.....: 0.00
 Bulk unit weight - above GWT.....[kN/m³].....: 16.00
 Bulk unit weight - below GWT.....[kN/m³].....: 16.00

Elastic Modulus.....[kN/m²].....: 0.00
 Poisson's ratio.....: 0.30

Soil: RACHÃO

Description:

Cohesion.....[kN/m²].....: 0.00
 Friction Angle.....[°].....: 45.00
 Ru value.....: 0.00
 Bulk unit weight - above GWT.....[kN/m³].....: 17.00
 Bulk unit weight - below GWT.....[kN/m³].....: 17.00

Elastic Modulus.....[kN/m²].....: 0.00
 Poisson's ratio.....: 0.30

STRATA PROFILES
Stratum: 01 - SILTE ARENOSO

Description:

Soil : 01 - SILTE ARENOSO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
50.00	99.54	87.76	99.54	91.15	99.96	92.58	100.00
93.62	100.50	96.55	100.50	99.05	98.00	104.95	98.00
106.48	99.53	108.25	104.40	111.58	104.40	112.58	105.40
118.99	116.50	120.19	116.51	120.96	117.00	150.00	119.63

Stratum: 02 - PERMEAVEL

Description:

Soil : 02 - IMPENETRÁVEL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
50.00	95.54	88.01	95.54	91.45	95.97	93.54	96.02
98.56	98.42	99.03	97.95	104.97	97.95	106.52	99.50
107.05	100.96	112.76	104.00	119.25	111.18	122.28	113.10
150.00	115.62						

Stratum: ATERRO

Description:

Soil : ATERRO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
107.71	106.76	109.11	110.58	110.68	111.08	118.71	116.50
118.99	116.50						

Stratum: RACHÃO

Description:

Soil : RACHÃO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
96.55	100.50	100.05	100.50	100.83	100.92	101.49	101.85
102.62	105.76	104.12	106.76	107.71	106.76	110.58	105.40
112.58	105.40						

WATER TABLE PROFILES

Water table: N.A.

Description:		Description:		Description:		Description:	
X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
50.00	99.70			110.00	99.70		
114.24	104.24			150.00	104.24		

GABION WALL

Wall : GABIÃO

Wall origin.....[m].....: Abscissa.....= 100.00 Ordinate.....= 100.00
 Wall batter.....[°].....= 6.00

Gabion filling soil.....: GABIÃO
 Backfill soil.....: ATERRO
 Gabion covering soil.....: ATERRO
 Gabion foundation soil.....: RACHÃO

Layer	Length [m]	Height [m]	Offset [m]	Pu [kN/m ³]
1	4.50	0.50	0.00	105.95
2	4.50	0.50	0.00	105.95
3	3.50	0.50	0.50	105.95
4	3.50	0.50	0.50	105.95
5	2.50	1.00	1.00	72.59
6	2.00	1.00	1.00	72.59
7	1.50	1.00	1.00	72.59
8	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabions without diaphragms

Mesh type 8x10

Wire diameter 2,7 [mm]

Brinch Hansen, Vesic or Meyerhof bearing capacity parameters

Embedment depth.....[m] : 0.00

Natural soil slope.....[°] : 0.00

Wall : GABIÃO 02

Wall origin.....[m].....: Abscissa.....= 107.10 Ordinate.....= 105.70
 Wall batter.....[°].....= 6.00

Gabion filling soil.....: GABIÃO
 Backfill soil.....: ATERRO
 Gabion covering soil.....: ATERRO
 Gabion foundation soil.....: RACHÃO

Layer	Length [m]	Height [m]	Offset [m]	Pu [kN/m ³]
1	3.50	0.50	0.00	105.95
2	3.50	0.50	0.00	105.95
3	2.50	1.00	0.50	72.59
4	2.00	1.00	0.50	72.59
5	1.50	1.00	0.50	72.59
6	1.00	1.00	0.50	72.59

Gabions without diaphragms

Mesh type 8x10

Wire diameter 2,7 [mm]

Brinch Hansen, Vesic or Meyerhof bearing capacity parameters

Embedment depth.....[m] : 0.00

Natural soil slope.....[°] : 0.00

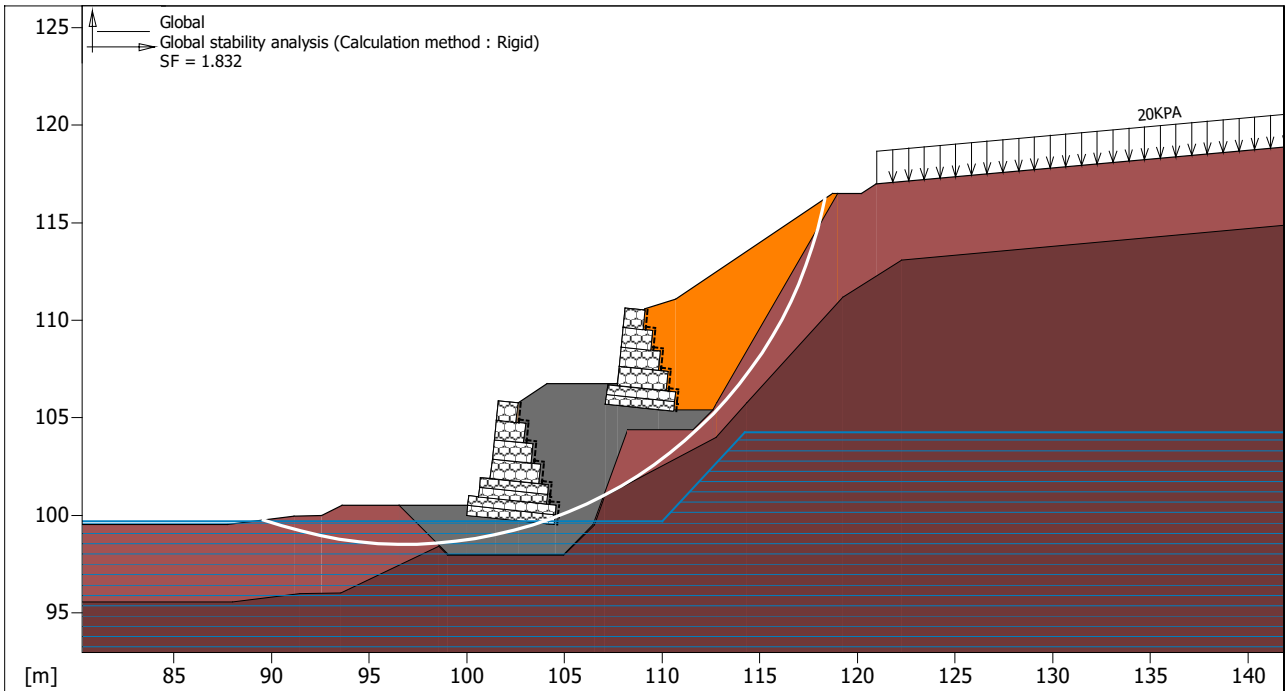
SURCHARGE LOADS**Distributed Loads : 20KPA**

Description :

Magnitude.....[kN/m²]...= 20.00 Inclination angle.....[°]...= 0.00

Abscissa.....[m]...: from = 121.00 To = 150.00

CHECKS RESULTS



MACCAFERRI MacStARS W <small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small>	Proposal: DR-28191-R0 Engmetria Engenharia LTDA	Date: 11/06/2023
	Section: 1+40 Site: R. Antônio W.	File: 28191 - [Gabão] - Estaca 1+40 - Muro R. Antonio W..mac

Global Stability Check : Global

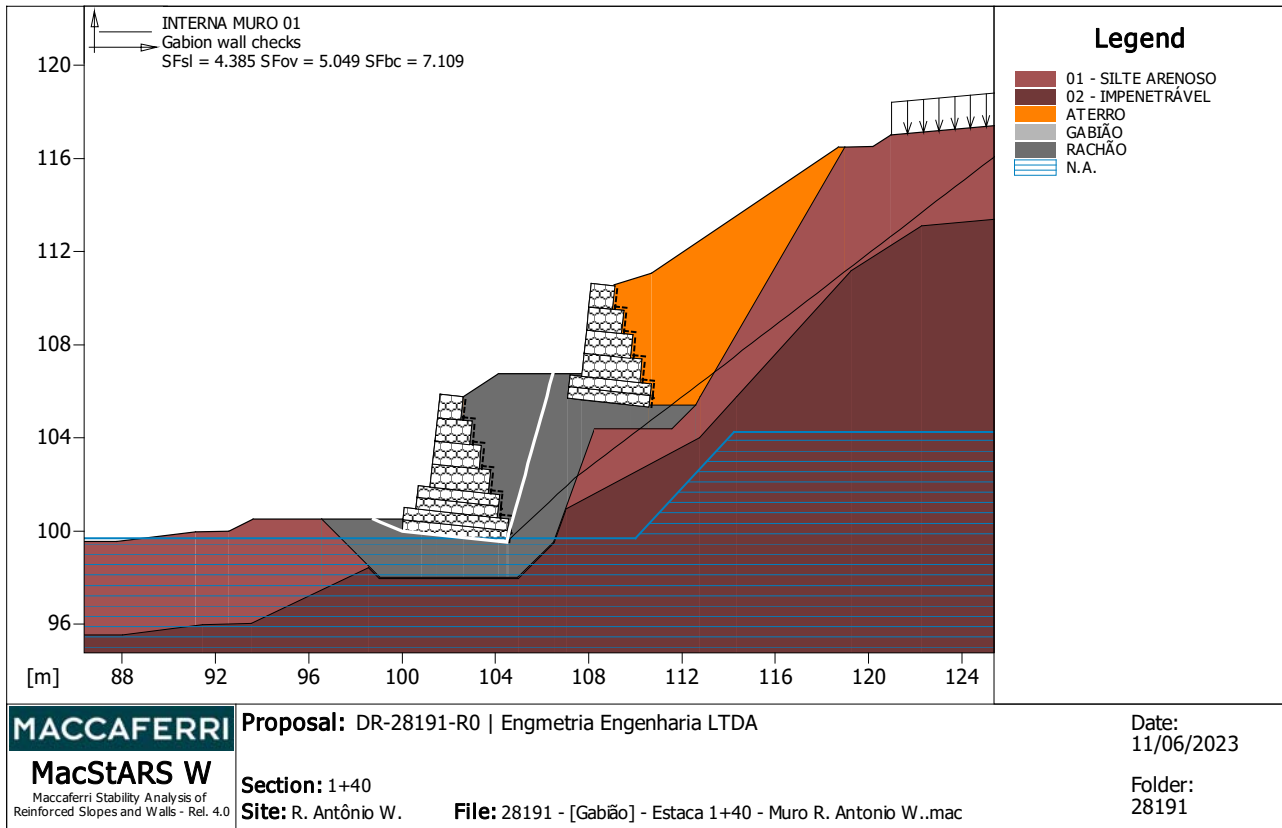
Reinforcements active Forces according to Rigid Method

Stability analysis with circular surfaces according to Bishop's Method

Evaluated Safety Factor.....: 1.832

Surfaces searching range

Starting range, abscises [m]		Arrival range, abscises [m]	
First point	Second point	First point	Second point
50.00	99.00	100.00	150.00
Number of starting point on the starting segment.....:		100	
Total number of trial surfaces.....:		1000	
Minimum base length of slices..... [m].....:		1.00	
Superior limit search angle..... [°].....:		0.00	
Inferior limit search angle..... [°].....:		0.00	

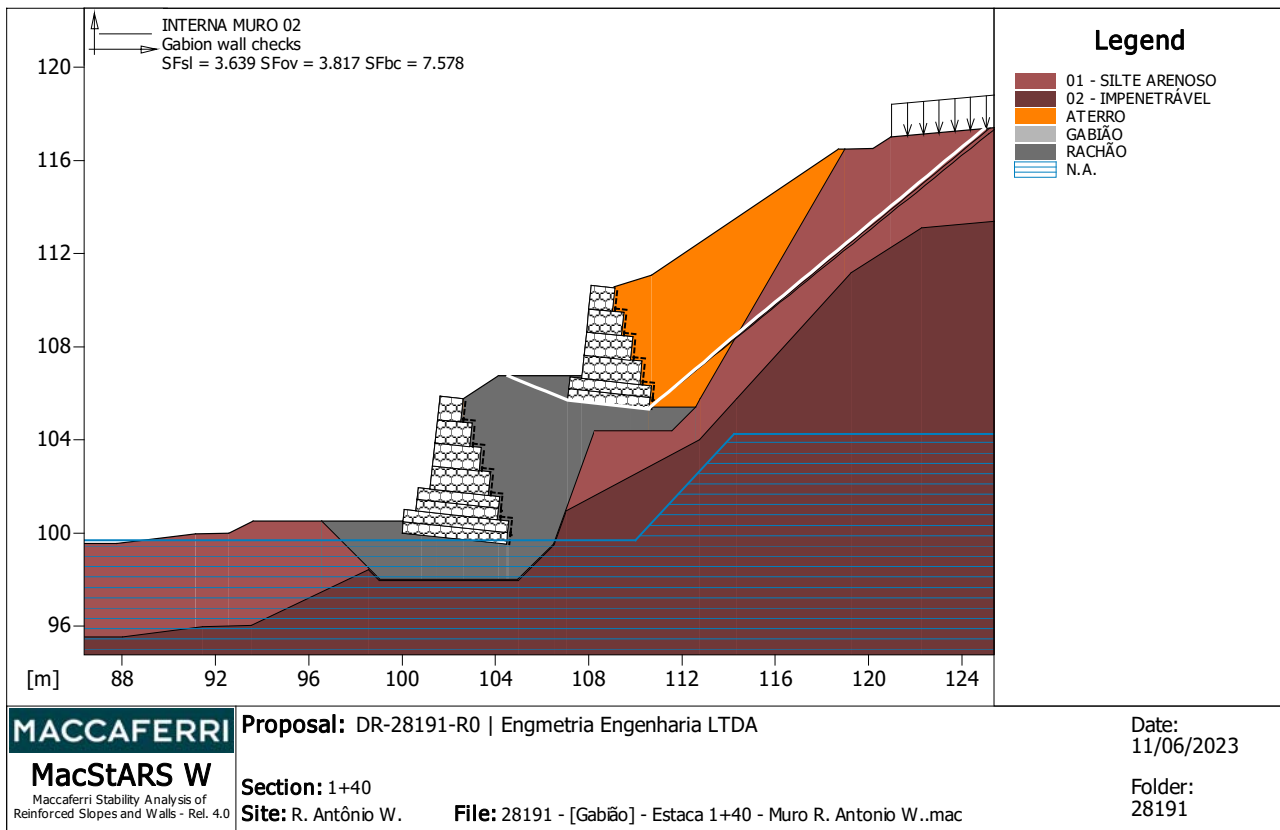


Wall Checks : INTERNA MURO 01

Considered block : GABIÃO

Resisting force.....	[kN/m]	:	357.19
Active force.....	[kN/m]	:	81.46
Sliding safety factor.....		:	4.385
Restoring moment.....	[kN*m/m]	:	760.75
Overtuning moment.....	[kN*m/m]	:	150.66
Overtuning safety factor.....		:	5.049
Ultimate bearing pressure computed with Limit Equilibrium method			

Ultimate bearing pressure.....	[kN/m ²]	:	637.70
Active pressure.....	[kN/m ²]	:	89.70
Bearing capacity safety factor.....		:	7.109
Equivalent bearing area.....	[m]	:	3.75
Eccentricity of normal force.....	[m]	:	0.39
Lever arm of overturning force.....	[m]	:	1.85
Normal force on the base.....	[kN]	:	329.74
Outer edge stress.....	[kN/m ²]	:	110.45
Inner edge stress.....	[kN/m ²]	:	35.43



Wall Checks : INTERNA MURO 02

Considered block : GABIÃO 02

Resisting force.....	[kN/m]	: 288.09
Active force.....	[kN/m]	: 79.17
Sliding safety factor.....		: 3.639
Restoring moment.....	[kN*m/m]	: 470.35
Overtuning moment.....	[kN*m/m]	: 123.22
Overtuning safety factor.....		: 3.817
Ultimate bearing pressure computed with Limit Equilibrium method		

Ultimate bearing pressure.....	[kN/m ²]	: 724.94
Active pressure.....	[kN/m ²]	: 95.66
Bearing capacity safety factor.....		: 7.578
Equivalent bearing area.....	[m]	: 2.74
Eccentricity of normal force.....	[m]	: 0.39
Lever arm of overturning force.....	[m]	: 1.56
Normal force on the base.....	[kN]	: 256.45
Outer edge stress.....	[kN/m ²]	: 121.13
Inner edge stress.....	[kN/m ²]	: 24.79

Officine Maccaferri assumes no responsibilities for the drawings and calculations submitted to the customer based on the data provided by him, nor it is responsible for the project and site visits that were subsequently realized without specific assignment.

This technical proposal is carried out on the basis of Officine Maccaferri products with the only purpose of drawing up the offer. Therefore Officine Maccaferri is not liable for the possible use of this proposal with products other than those of Officine Maccaferri, or at least not controlled by Officine Maccaferri itself.

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 de Coroamento**

A sarjeta de coroamento aqui projetada tem por objetivo proteger os taludes de corte da ação erosiva das águas superficiais que para eles convergem. Foi posicionada a uma distância de 3,00 m da linha da crista do corte. Assim, a função dessa sarjeta é interceptar estas águas e conduzi-las para a caixa existente no km 0+90.

Para minimizar a declividade da sarjeta e evitar sua erosão, quando necessário, tal dispositivo será afastado progressivamente da crista do corte de forma a manter a inclinação adequada ao escoamento.

Foi adotada a seção em meia cana em concreto com diâmetro de 0,40m conforme detalhe tipo apresentado nas plantas do Projeto Executivo.

- **Sarjetas**

Ao longo do corte e junto ao muro de gabião projetado, para drenar as águas precipitadas sobre a plataforma e talude de corte, foram projetadas sarjetas revestidas em concreto.

Junto ao corte foi projetada a sarjeta tipo STC-04 e junto ao muro foi projetada a sarjeta tipo SZC-02. Ambas estão apresentadas nas plantas do Projeto Executivo.

Foram adotadas para as sarjetas em concreto as seções triangulares e trapezoidais, respectivamente.

- **Descidas D'água**

Foi projetada uma descida na saída do bueiro no km 0+90, visto que este se encontrava localizado em seção mista (meia encosta), onde a saída do bueiro se dava no talude de aterro junto ao muro projetado.

Ainda no km 0+90 foi projetada uma descida d'água de corte que coletará as águas da sarjeta de coroamento conduzindo-as para a caixa existente nesse local.

No km 0+146 foi projetada uma saída d'água de aterro junto a caixa existente.

Na sua parte terminal, como conduzem 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. As seções tipo das descidas d'água adotadas são mostradas nas plantas do Projeto Executivo.

2. Obras de Arte Correntes

As Obras de Arte Correntes têm por objetivo permitir a transposição de talvegues atingidos pela via, deixando passagem livre das águas que escoam pelo terreno natural.

No projeto, foi previsto um bueiro tubular de diâmetro 0,60m no km 0+90. A saída do bueiro se dará através do muro de gabião.

O projeto de Obras de Arte Correntes compreende seu dimensionamento hidráulico e geométrico.

O dimensionamento hidráulico foi efetuado, segundo o procedimento preconizado pela IS - 11/98 - Instruções de Serviço para Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes vigente no DEINFRA, considerando seu funcionamento como escoamento em canal.

B.6 - Projeto de Pavimentação

1.6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1. Condicionantes do Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação consiste, resumidamente, da criação de uma estrutura multicamadas constituídas por materiais com qualidade e espessuras que a tornem técnica e economicamente viável, e capaz de suportar os esforços gerados pelo tráfego durante um longo período, sob as mais diversas condições ambientais.

O pavimento com revestimento asfáltico é o que melhor se adapta às condições de tráfego, geotécnicas e pluviométricas regionais. Por essa razão adotou-se:

- ✓ Pavimento flexível, com revestimento das pistas de rolamento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ);
- ✓ As camadas de base e sub-base para o pavimento asfáltico serão compostas em camadas de brita graduada (compactada a 100% do Proctor Modificado) e rachão, respectivamente, únicas opções viáveis na região, em face da natureza dos solos ocorrentes não ensejar possibilidades de seu uso em camadas estruturais do pavimento, decorrente, mormente da baixa qualidade destes materiais.

A elaboração do projeto do pavimento objetiva basicamente a definição da seção transversal e sua variação ao longo do eixo, bem como a seleção do tipo de pavimento, pela definição das diferentes camadas constituintes de sua estrutura.

2. Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

Tendo em vista tratar-se de uma rodovia existente, e com o objetivo de assegurar o excepcional desempenho estrutural e operacional do trecho, foi utilizada a estrutura do pavimento existente. A espessura das camadas encontra-se disponível no Relatório de Projeto, Volume 02, elaborado pela Granfpolis em março de 2021.

Tabela 1 – Estrutura do Pavimento

Camadas do Pavimento	Espessuras
REVESTIMENTO: CBUQ	4,0 cm
CAMADA DE LIGAÇÃO: Binder	3,5 cm
BASE: Brita Graduada Simples (BGS)	20 cm
SUB-BASE: Rachão	30 cm

3. Detalhamento Executivo: Pista de Rolamento e Acostamento

A seguir é apresentado o detalhamento executivo da estrutura de implantação.

- ✓ **Revestimento:** Deverá ser executado em uma camada com espessura de 4,0 cm com CBUQ;
- ✓ **Pintura de Ligação:** Emulsão Asfáltica do tipo RR-2C, Taxa 0,5 l/m²;
- ✓ **Binder:** camada de ligação faixa C com espessura de 3,5 cm;

- ✓ **Imprimação:** EAI, taxa de 1,2 l/m;
- ✓ **Base:** Execução de camada com Brita Graduada e espessura de 20 cm;
- ✓ **Sub-base:** Execução de camada com rachão e espessura de 30 cm;
- ✓ Execução de regularização do subleito.

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	M²	6
TERRAPLENAGEM			
Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
5502985	Limpeza mecanizada da camada vegetal	M²	720
5502172	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 10.000 m - caminho de serviço pavimentado - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	M³	8900
-	Aquisição, carga, descarga e transporte de material de jazida (DMT = 10 km)	M³	4510
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	M³	902
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	M³	3608
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	M³	8900
PAVIMENTAÇÃO			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
4011209	Regularização do subleito	M²	720
4011279	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial	M³	216
4011276	Base ou Sub-base de Brita Graduada com Brita Comercial	M³	144
-	Binder	T	61
4011352	Imprimação com emulsão asfáltica	M²	720
4011353	Pintura de ligação	M²	720
4011464	Concreto asfáltico - faixa C - massa comercial	T	72
-	Usinagem de concreto asfáltico - faixa C	T	72
AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS ASFÁLTICOS			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
-	Aquisição de emulsão asfáltica para imprimição	T	0,86
-	Aquisição de emulsão asfáltica RR-2C	T	0,36
-	Aquisição de cimento asfáltico CAP 50/70	T	4,32
-	Transporte de emulsão asfáltica para imprimição	T	0,86
-	Transporte de emulsão asfáltica RR-2C	T	1,73
-	Transporte de cimento asfáltico CAP 50/70	T	4,32
DRENAGEM			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1º categoria	M³	30,00
4805749	Escavação manual de vala em material de 1º categoria	M³	5,00
-	Reaterro e apoamentos em camadas de 20 cm	M³	22,00
804023	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA2 - areia, brita e pedra de mãos comerciais	M	12,00
-	Sarjeta SZC 60-20	M	100,00
-	Sarjeta STC 88-20	M	100,00
-	Sarjeta em meia cana diâmetro 0,40m	M	110,00
2003411	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 04 - areia e brita comerciais	M	20,00
2003399	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 02 - areia e brita comerciais	M	40,00

1505860	Enrocamento de pedra jogada - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M³	15,00
CONTENÇÃO			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
-	Gabião PoliMac tipo caixa 80 h = 0,50 m ou similar	M³	318
-	Gabião PoliMac tipo caixa 80 h = 1,00 m ou similar	M³	2702
-	Colchão Reno PoliMac 60 e = 0,23 m ou similar	M²	318
-	Dispositivo de conexão PoliMac ou similar	KG	1875
-	Filtro Geotêxtil MacTex H 40,2 ou similar	M²	1380
-	Geomanta MacMat R3 004 ou similar	M²	1200
-	Pedra rachão para enchimento dos gabiões (considerando 15% de perda)	M³	3560
-	Pedra rachão para preparação da base	M³	4985
-	Área de face do muro	M²	1166
MEIO-AMBIENTE			
Cód. Auxiliar	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
4413905	Hidrossemeadura	M²	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
ENG7	Base	6.950.995,8270	721.792,2160	104,000
ENG8	Base	6.950.982,9967	721.807,4742	100,891

D.2. Notas de Serviço de Terraplenagem

Nota de Serviço Tabela

RUA ANTONIO WEBER RUA ANTONIO WEBER 0+0.000 7+20.000

Lado Esquerdo	Eixo					Lado Direito								
Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	P2			Daylight			Crown_Sub		
						Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
2+10.000			105.118	105.118	0.000	5.500	104.453	-1.00	5.550	104.253	-400.00	0.000	104.543	0.00
2+17.233			104.914	104.914	0.000	5.500	104.249	-1.00	5.552	104.043	-400.00	0.000	104.339	0.00
3+0.000			104.844	104.844	0.000	5.500	104.179	-1.00	5.600	103.780	-400.00	0.000	104.269	0.00
3+7.506	CT		104.621	104.621	0.000	5.500	103.956	-1.00	5.825	102.656	-400.00	0.000	104.046	0.00
3+10.000			104.544	104.544	0.000	5.500	103.879	-1.00	5.869	102.402	-400.00	0.000	103.969	0.00
3+19.716	TC		104.202	104.202	0.000	5.500	103.537	-1.00	6.242	100.568	-400.00	0.000	103.627	0.00
4+0.000			104.191	104.191	0.000	5.500	103.526	-1.00	6.256	100.501	-400.00	0.000	103.616	0.00
4+10.000			103.835	103.835	0.000	5.500	103.170	-1.00	6.529	99.054	-400.00	0.000	103.260	0.00
4+18.002			103.539	103.541	-0.001	5.500	102.874	-1.00	6.550	98.676	-400.00	0.000	102.964	0.00
5+0.000			103.464	103.464	-0.001	5.500	102.799	-1.00	6.544	98.623	-400.00	0.000	102.889	0.00
5+10.000			103.061	103.061	0.000	5.500	102.396	-1.00	6.445	98.616	-400.00	0.000	102.486	0.00
5+16.289	CT		102.760	102.760	0.000	5.500	102.095	-1.00	6.617	97.628	-400.00	0.000	102.185	0.00
6+0.000			102.578	102.578	0.000	5.500	101.913	-1.00	6.699	97.115	-400.00	0.000	102.003	0.00
6+6.539	TC		102.256	102.256	0.000	5.500	101.591	-1.00	6.537	97.445	-400.00	0.000	101.681	0.00
6+9.685			102.099	102.099	0.000	5.500	101.434	-1.00	6.417	97.767	-400.00	0.000	101.524	0.00
6+10.000			102.083	102.083	0.000	5.500	101.418	-1.00	6.407	97.790	-400.00	0.000	101.508	0.00
6+12.830	CT		101.942	101.942	0.000	5.500	101.277	-1.00	6.339	97.921	-400.00	0.000	101.367	0.00
7+0.000			101.526	101.526	0.000	5.500	100.861	-1.00	5.798	99.670	-400.00	0.000	100.951	0.00
7+6.763	TC		101.029	101.029	0.000	5.500	100.364	-1.00	5.580	100.444	100.00	0.000	100.454	0.00
7+10.000			100.758	100.758	0.000	5.500	100.093	-1.00	5.576	99.788	-400.00	0.000	100.183	0.00

D.3. Coordenadas do Eixo Projetado

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA ANTONIO WEBER

Estaca	Norte	Este
0+000	6950839,7246000	721772,3635000
0+6,175 PC	6950845,8964072	721772,1757023
0+020	6950859,7030953	721772,6648845
0+27,154 PCC	6950866,7905169	721773,6298410
0+35,871 PT	6950875,1118013	721776,1484854
0+040	6950878,8847628	721777,8262957
0+46,961 PC	6950885,2448971	721780,6546042
3+0,000	6950897,4572639	721785,2004123
0+67,506 PT	6950904,7125488	721787,1188552
0+79,716 PC	6950916,6203024	721789,8161877
0+080	6950916,8976316	721789,8789105
0+100	6950936,5028501	721793,8237295
0+116,289 PT	6950952,5935099	721796,3522630
0+120	6950956,2697733	721796,8579793
0+126,539 PC	6950962,7476643	721797,7490949
0+132,830 PT	6950968,9102049	721798,9958663
0+140	6950975,8340987	721800,8565820
0+146,763 PC	6950982,3649796	721802,6116800
0+160 PT	6950995,4877345	721803,5770985