

MUNICÍPIO DE JOINVILLE

PROJETOS DE INFRAESTRUTURA

RUA ROLANDO GURSKE – BAIRRO VILA NOVA – JOINVILLE/SC

RELATÓRIO DO PROJETO EXECUTIVO

VOLUME ÚNICO

- Endereço: Rua Rolando Gurske – Bairro Vila Nova – Joinville/SC
- Elaboração: AZIMUTE Consultoria e Projetos de Engenharia
- Ordem de Serviço: 8889

Joinville, SC – Dezembro/2018.



D	Dezembro/2018	Glauca	Adequações conforme Memorando SEI nº 2860869/2018	Vander	Vander
C	Novembro/2018	Glauca	Adequações conforme parecer do Município de Joinville	Vander	Vander
B	Outubro/2018	Glauca	Adequações conforme parecer do Município de Joinville	Vander	Vander
A	Setembro/2018	Glauca	Emissão inicial	Vander	Vander
Rev.	Data	Elaboração	Modificação	Verificação	Coordenação



SUMÁRIO

1.0 - APRESENTAÇÃO	4
2.0 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
2.4 - Registro fotográfico	8
3.0 - ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	12
4.0 - SONDAgens	16
5.0 - ANÁLISES	21
6.0 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM	30
6.1 - Serviços Preliminares	31
6.2 - Cortes	31
6.3 - Aterros	31
6.4 - Movimentação de Material	31
6.5 - Detalhamento	32
6.6 - Revegetação.....	35
6.7 - ES - Terraplenagem.....	36
7.0 - PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	37
7.1 - Introdução.....	38
7.2 - Drenagem Provisória	38
7.3 - Drenagem Definitiva	39
7.4 - Execução	40
7.5 - ES - Drenagem	44
8.0 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL	45
8.1 - Profissionais	46
8.2 - Construções, licenças e ligações	46
8.3 - Locação da Obra	46
8.4 - Serviços Finais	47
9.0 - MEMORIAL DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES	48
10.0 - QUADRO DE QUANTIDADES	51
11.0 - ORÇAMENTO E COMPOSIÇÕES	54
11.1 - Metodologia	55
11.2 - Planilha Orçamentária, Composições e Cotações	56
12.0 - CRONOGRAMA	68
13.0 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	70
13.1 - Responsável Técnico.....	71
14.0 - ANEXOS	73



1.0 - APRESENTAÇÃO



1.0 - APRESENTAÇÃO

A empresa Azimute Consultoria e Projetos de Engenharia entrega nesta oportunidade o presente relatório dos **Projetos Executivos de Terraplenagem e Drenagem Pluvial**, elaborados a fim de promover as adequações necessárias para implantação do "CEI Nova Vila", no terreno de propriedade da Prefeitura Municipal de Joinville.

A nova unidade, denominada de CEI Nova Vila, localizada na Rua Rolando Gurske, terá capacidade para atender 210 crianças com até cinco anos em período parcial e integral.

O projeto de terraplenagem em questão contempla a definição da movimentação de massas ao longo dos segmentos e muro de contenção em gabião nos fundos do imóvel, com a apresentação de planilhas de volumes de corte e aterro, seções transversais, perfil longitudinal e especificações técnicas.

O projeto de drenagem pluvial compreende a definição e o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem superficial e urbana. Também apresenta os quantitativos e detalhes dos dispositivos projetados.

Além destes, estão demonstrados neste relatório o desenho do levantamento topográfico planialtimétrico, análise de estabilidade do talude nos fundos do terreno e laudo das sondagens executadas.

Objetivamos com o presente projeto fornecer subsídios e dados necessários para a atividade de terraplenagem e drenagem pluvial da área, garantindo assim a segurança e a integridade do terreno e das instalações e vias no seu entorno. Além deste relatório, será apresentado outro em relação à supressão da vegetação.

O presente relatório elaborado em **Volume Único** é composto pelos itens abaixo relacionados:

- Reconhecimento do local: registro fotográfico e mapeamento geológico-geotécnico;
- Apresentação dos resultados de sondagens realizadas;
- Modelo fenomenológico: modelo geológico-geotécnico, proposição da solução e memorial de cálculo da mesma;
- Detalhamentos: apresentação dos projetos pertinentes, peças gráficas e cálculo de volumes;
- Memorial do cálculo das quantidades, quadro de quantidades, orçamento e cronograma.

O projeto foi elaborado em conformidade aos termos contratuais firmados com a Prefeitura Municipal de Joinville, conforme Processo Licitatório Pregão Eletrônico 091/2018.

AZIMUTE Consultoria e Projetos de Engenharia
Dezembro de 2018



2.0 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.4 - Registro fotográfico

As fotos apresentadas na sequência ilustram a configuração do local.



Foto 2.1 - Talude nos fundos da edificação.

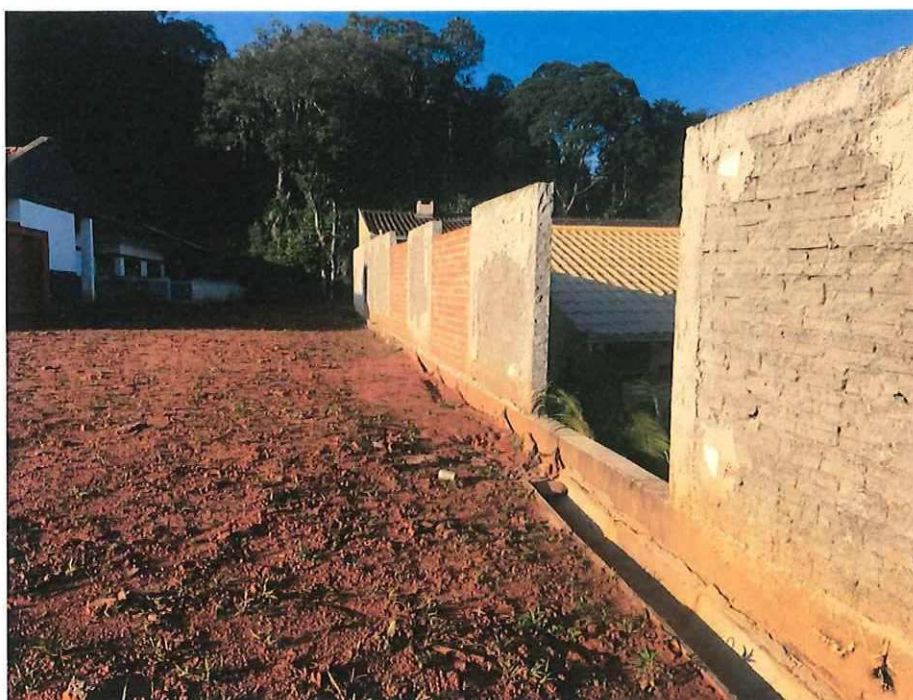


Foto 2.2 - Divisa oeste.



Foto 2.3 - Lado oeste.



Foto 2.4 - Vista lado leste do talude.



Foto 2.5 - Material escorregado.



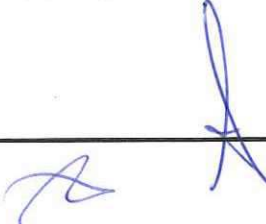
Foto 2.6 - Vista central do talude.



Foto 2.7 - Vista lado oeste do talude.



3.0 - ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS



3.0 - ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

3.1 - Geologia

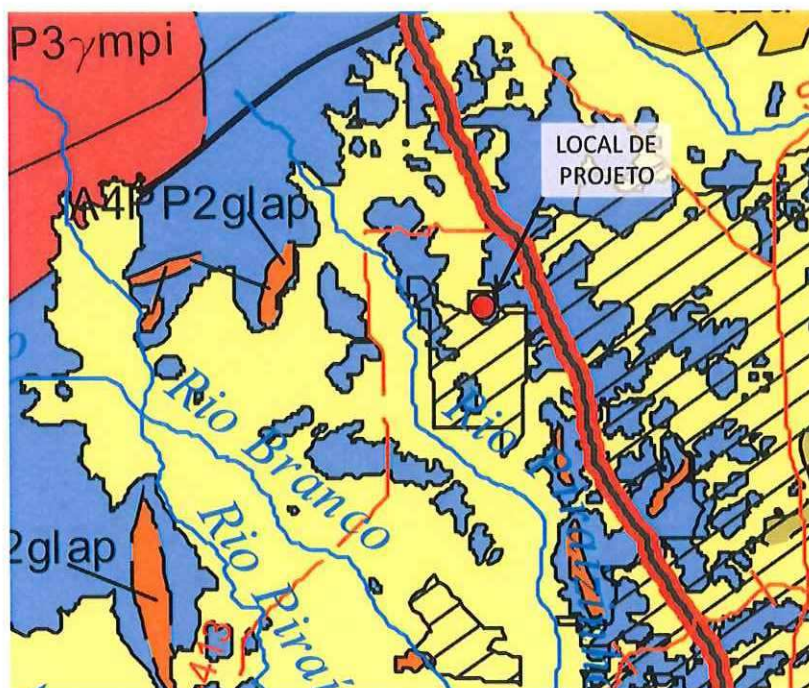


Figura 3.1 - Localização do imóvel sobreposta ao mapa geológico da área.

Fonte: Adaptado da Carta Geológica da Folha Joinville (SG.22-Z-B), escala 1:250.000 (CPRM, 2011).

Q2a: Depósitos Aluvionares

Era: Cenozoico.

Período: Quaternário

Domínio geotectônico: Coberturas superficiais

Descrição CPRM: Areia grossa a fina, cascalho e sedimento siltico-argiloso, em calhas de rios e planícies de inundação.

A4PP2la: Gnaisses Granulíticos Luís Alves

Era: Neoarqueano.

Domínio geotectônico: Complexo Granulítico Santa Catarina

Descrição CPRM: Gnaisses enderbítico, charnoenderbitito e trondhjemitito com enclaves máficos de gabronorito, piroxenito e hornblendito.

Conforme apresentado na Figura anterior, a área onde está localizado o imóvel em questão está inserida em um contexto geológico estabelecido por uma unidade litoestratigráfica bem definida em termos de idade geológica e composição.

A unidade mais antiga e predominante na região é constituída por rochas arqueanas do Complexo Granulítico Santa Catarina. Seus litotipos mais frequentes são os granulitos e gnaisses, com presença subordinada de quartzitos e formações ferríferas associadas. Tais rochas encontram-se intensamente alteradas na região, formando um manto de intemperismo que, não raro, ultrapassa 10 metros de espessura, com uma constituição essencialmente argilo-siltosa-arenosa.

Ocorrem ainda depósitos aluviais e coluviais de idade quaternária, presumivelmente holocênica, originados e/ou submetidos às condições climáticas atuais com espessuras variadas e características hidrogeológicas distintas.

3.2 - Pedologia

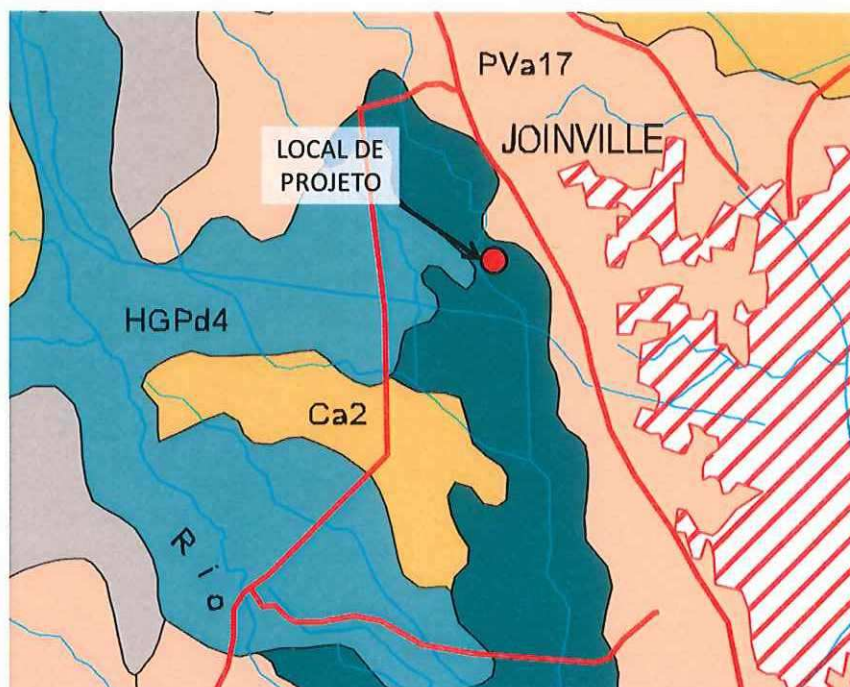


Figura 3.2 - Localização do imóvel sobreposta ao mapa pedológico da área.

Fonte: Adaptado do Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas – PMJ (SIMGeo Joinville - 2018).

HOa1: Solos Orgânicos Álicos

Solos Orgânicos Álicos, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano.

Este tipo de solo apresenta alta saturação por alumínio trocável.

3.3 - Recursos Hídricos

O imóvel pertence à Bacia Hidrográfica do Pirai e a Figura na sequência ilustra as áreas de inundação nas proximidades do imóvel, sendo possível verificar que não há indícios da possibilidade de inundação na área do imóvel.

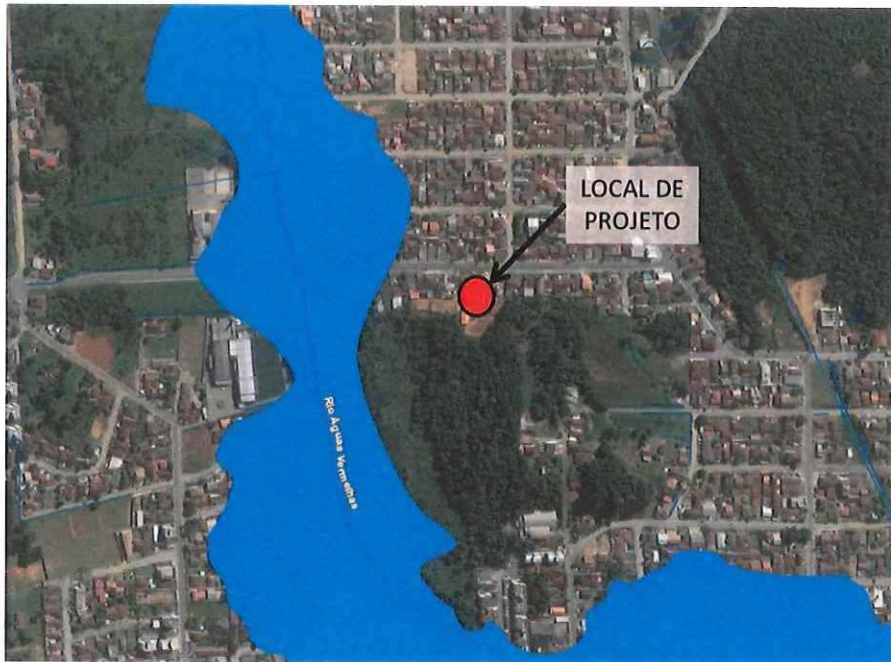


Figura 3.3 - Localização do imóvel sobreposta ao mapa de mancha de inundação da área.
Fonte: Adaptado do Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas – PMJ (SIMGeo Joinville - 2018).



4.0 - SONDAgens



4.0 - SONDAGENS

4.1 - Sondagens SPT

A fim de se verificar e confirmar o perfil do solo e nível d'água nas diferentes cotas e configurações do terreno existente, foram realizados três furos de sondagens SPT. A localização dos furos de sondagem está ilustrada na planta do Projeto de Terraplenagem.

Os boletins das sondagens com indicação dos perfis do solo e níveis d'água encontrados estão apresentados na sequência. Destaca-se que o nível d'água não será atingido com as obras de terraplenagem.



SP-01

Data de início: 28/08/2018. Data término: 29/08/2018.

REV.	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAYO PENETROMETRICO	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)			
				AMOSTRADOR Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm		30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)			
AVANÇO TO/TH CA				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	1º	2º	3º	4	8	16	40
	N.A. NÃO ENCONTRADO.	0.80	1	SILTE POUCO ARENO ARGILOSO, MARROM	1 2 2	3	4				
			2		15 15 15	3	3				
			3	SILTE POUCO ARGILOSO, MOLE, ROXO COM PORÇÕES ESBRANQUIÇADAS.	2 1 2	3	5				
			4		15 15 15	4	5				
		3.75	5		2 2 3	5	6				
			6		15 15 15	6	7				
			7	SILTE POUCO ARGILOSO, MOLE À MÉDIO, MARROM ALARANJADO.	3 3 4	7	9				
			8		15 15 15	6	6				
		7.85	9		3 3 3	5	7				
			10		15 15 15	7	9				
			11		3 4 5	8	9				
			12	SILTE ARGILOSO, MÉDIO À RÍO, MARROM.	15 15 15	7	8				
			13		3 4 4	8	9				
			14		15 15 15	10	13				
			15		4 4 5	12	15				
		15.45		FURO TERMINADO COM 15,45m	15 15 15						
OBS.: MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE.											
								2	5	10	15
								M. MOLE	M. MÉDIA	RÍJIA	DURA
								CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT)			
MÉTODOS EXECUTIVO				LAVAGEM POR TEMPO				TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)		TEMPO (min.)	AVANÇO (m)		DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)	
TRADO CAVALEIRA	4"			30	-						
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0.00	1.00	30	-						
OPERAÇÃO DE ÁGUA	2"			30	-						
REVESTIMENTO	2 1/2"	0.00	1.50								
SPT	2"	ENSAYOS									



SP-03

Data de início: 23/08/2018. Data término: 23/08/2018.

REV.	AVANÇO TOBY CA	COTA NA. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO N.º DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63,5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34,9 mm Ø EXTERNO = 50,8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETRO MÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)																																																		
						1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																																		
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL										COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																																			
										COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																																			
										COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																																			
				1	ATERRO DE SILTE ARGILO-ARENOSO, MOLE, ROXO.	1	1	2	2	3																																																			
				2		1	2	2	3	4																																																			
				3		1	2	3	3	5																																																			
			3,74	4		2	2	3	4	5																																																			
				5	ARGILA SILTOSA POUCA ARENOSA, MOLE À MÉDIA, MARROM.	2	3	3	5	6																																																			
		NA	5,10	6		2	3	4	5	7																																																			
		250 90 018		7		3	3	4	6	7																																																			
				8		3	3	3	6	6																																																			
				9		2	3	4	5	7																																																			
			8,70	10		2	4	4	6	8																																																			
				11	SILTE ARGILOSO, MÉDIO À RÍO, MARROM.	3	4	5	7	9																																																			
				12		3	5	4	8	9																																																			
				13		3	5	6	9	11																																																			
				14		4	6	6	10	12																																																			
				15		4	7	8	11	15																																																			
			15,45																																																										
					FURO TERMINADO COM 15,46m																																																								
OBS.: MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE.											<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>MOLE</td> <td>MED</td> <td>RÍJA</td> <td>DURA</td> </tr> </table>				2	5	10	15	MOLE	MED	RÍJA	DURA																																							
2	5	10	15																																																										
MOLE	MED	RÍJA	DURA																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MÉTODO EXECUTIVO</th> </tr> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th colspan="2">PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>2 1/4"</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>ORÇULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2 1/2"</td> <td>0,00</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td></td> <td>ENSAIO</td> </tr> </tbody> </table>				MÉTODO EXECUTIVO				AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)		TRADO CAVADEIRA	4"			TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00	1,00	ORÇULAÇÃO DE ÁGUA	2"			REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	1,50	SPT	2"		ENSAIO	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LAVAGEM POR TEMPO</th> </tr> <tr> <th>TEMPO (min.)</th> <th>AVANÇO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>				LAVAGEM POR TEMPO		TEMPO (min.)	AVANÇO (m)	10	-	10	-	10	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>NA. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23/08/2018</td> <td>Inicial</td> <td>5,10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA				DATA	HORA	NA. (m)	PROF. FURO (m)	23/08/2018	Inicial	5,10	
MÉTODO EXECUTIVO																																																													
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																																																											
TRADO CAVADEIRA	4"																																																												
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00	1,00																																																										
ORÇULAÇÃO DE ÁGUA	2"																																																												
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	1,50																																																										
SPT	2"		ENSAIO																																																										
LAVAGEM POR TEMPO																																																													
TEMPO (min.)	AVANÇO (m)																																																												
10	-																																																												
10	-																																																												
10	-																																																												
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																																													
DATA	HORA	NA. (m)	PROF. FURO (m)																																																										
23/08/2018	Inicial	5,10																																																											



5.0 - ANÁLISES

5.0 - ANÁLISES

5.1 - Cálculo do Fator de Segurança na Situação Atual

Utilizou-se para as análises de estabilidade o software *SLIDE* idealizado pela fabricante *Rocscience*, que utiliza o método do equilíbrio limite para cálculo dos fatores de segurança. Adotou-se o método de Bishop Simplificado por ser um consagrado método de cálculo para estabilidade de taludes.

As Figuras na sequência ilustram as superfícies de ruptura verificadas na situação atual para as três seções analisadas. Os fatores de segurança (FS) obtidos foram de 1,358 (Seção AA), 1,879 (Seção BB) e 1,092 (Seção CC).

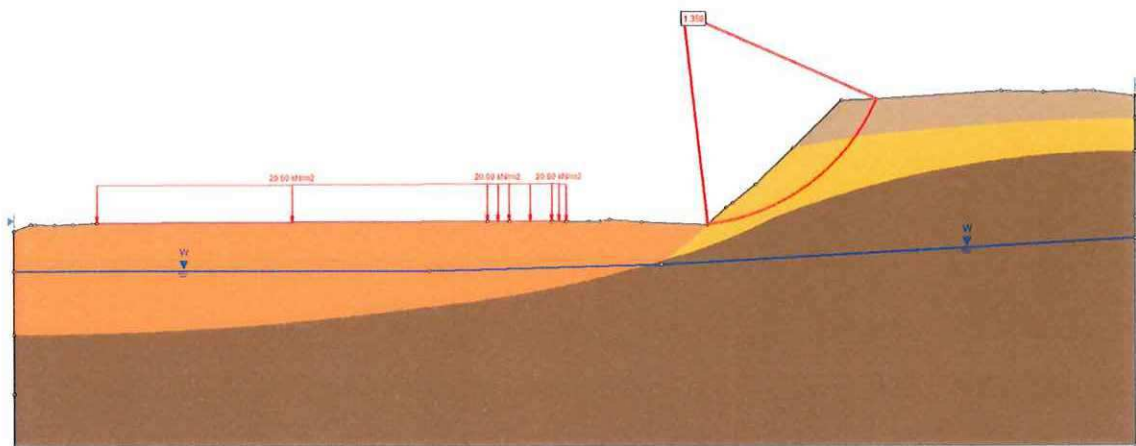


Figura 5.1 - Análise da estabilidade global na situação atual da Seção AA (FS=1,358)

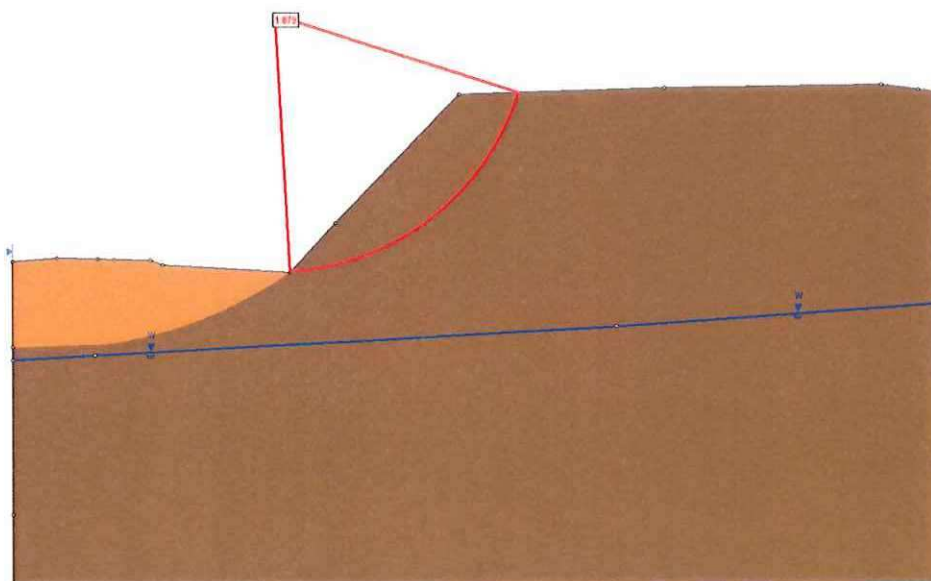


Figura 5.2 - Análise da estabilidade global na situação atual do Seção BB (FS=1,879)

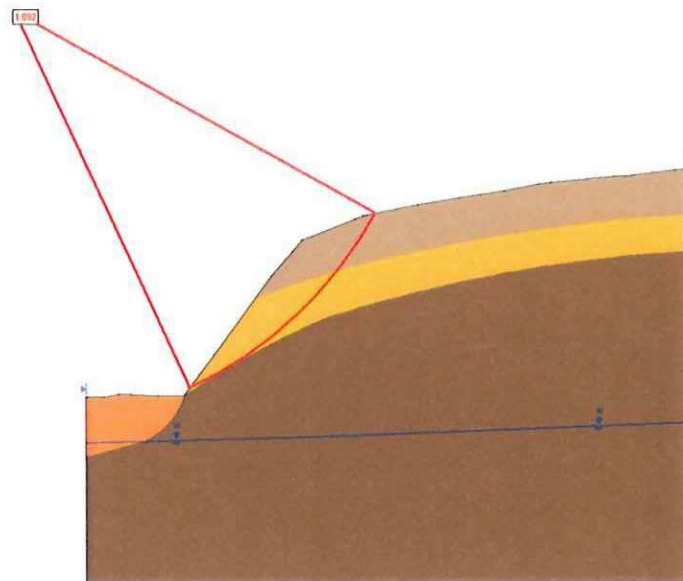


Figura 5.3 - Análise da estabilidade global na situação atual do Seção CC (FS=1,092)

5.2 - Parâmetros geotécnicos do solo

Os parâmetros geotécnicos dos solos envolvidos na análise foram adotados com base em interpretações empíricas consagradas na literatura nacional e internacional e também na experiência da Projetista em materiais com características geológicas-geotécnicas semelhantes.

A tabela a seguir apresenta o resumo dos parâmetros adotados.

Tabela 5.1 - Parâmetros geotécnicos dos materiais.

Material	Peso Específico γ (kN/m ³)	Peso Específico Saturado γ (kN/m ³)	Coesão Efetiva c' (kN/m ²)	Ângulo de Atrito Interno Efetivo ϕ' (graus)
Argila siltosa $N_{SPT} < 10$	16	17	5	26
Silte argiloso $N_{SPT} < 5$	17	18	15	20
Silte argiloso $5 < N_{SPT} < 10$	17	19	15	28
Silte argiloso $N_{SPT} > 10$	18	19	20	30

5.3 - Fator de segurança

Conforme indicado na NBR 11.682/2009, considera-se para este projeto um nível de segurança ALTO contra perda de vidas humanas (Tabela 5.2) e MÉDIO contra danos materiais e ambientais (Tabela 5.3).

Portanto, definiu-se um fator de segurança (FS) mínimo de **1,50** neste projeto (Tabela 5.4).



Tabela 5.2 - Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas.

Nível de Segurança	Critérios
Alto	Área com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas. Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas. Ferrovias e rodovias de tráfego moderado.
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas. Ferrovias e Rodovias de tráfego reduzido.

Tabela 5.3 - Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais.

Nível de Segurança	Critérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetam serviços essenciais. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados.
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.

Tabela 5.4 - Fatores de segurança mínimos para deslizamentos, recomendados pela NBR 11.682/2009.

		Nível de segurança contra danos a vidas humanas		
		Alto	Médio	Baixo
Nível de segurança contra danos materiais e ambientais	Alto	1,50	1,50	1,40
	Médio	1,50	1,40	1,30
	Baixo	1,40	1,30	1,20

Para o cálculo da estabilidade global foram considerados os parâmetros de materiais conforme apresentado na Tabela 5.1. A partir disto foi verificado que em algumas seções geotécnicas o fator de segurança foi menor que o mínimo adotado (1,5).

5.4 - Alternativas para Estabilização

A partir do nível atual de segurança da encosta, das condicionantes geológico-geotécnicas e de contorno físicas do local, bem como premissas solicitadas pelo Cliente, a concepção de solução de contenção deverá contemplar incremento do fator de segurança a ruptura superficial, intermediária e profunda, para, no mínimo, de 1,50, com vistas a atender os requisitos da NBR 11.682/2009. A solução deverá contemplar a segurança da edificação existente.



Durante a elaboração do projeto para estabilização da encosta nos fundos do imóvel localizado no Bairro Vila Nova e para atender a IN-06 SAMA, foram avaliadas diversas medidas estabilizadoras, conforme apresentado a seguir.

A concepção das alternativas incluiu a análise do potencial de aplicação, restrições, vantagens e desvantagens para cada solução proposta.

- **Alternativa 01:** Retaludamento com inclinação 1,5H:1V sem banquetas. A área de intervenção de 1.962,77m² com interferência no terreno vizinho e área de vegetação atingida de 1.221,25m²;
- **Alternativa 02:** Retaludamento com inclinação 1,5H:1V com banquetas. A área de intervenção de 2.291,90m² com interferência no terreno vizinho e área de vegetação atingida de 1.634,36m²;
- **Alternativa 03:** Retaludamento com inclinação 1H:1V com banquetas. A área de intervenção de 1.326,31m² com interferência no terreno vizinho e área de vegetação atingida de 682,954m²;

Para estes casos de retaludamento foram feitas simulações com o uso de solo grampeado verde, como forma de atender o fator de segurança mínimo adotado.

- **Alternativa 04:** Muro de contenção em gabião com retaludamento com inclinação 1H:1V com banquetas. A área de intervenção de 1.096,07m² sem interferência no terreno vizinho e área de vegetação atingida de 306,31m²;

Além destas obras, será implantado sistema de drenagem superficial, contendo estrutura com adequada capacidade de vazão para a drenagem natural da encosta e revegetação de toda área impactada.

Após avaliação comparativa entre as alternativas e estando em comum acordo com o cliente, ficou definido como o custo benefício a Alternativa 04 com muro de contenção em gabião, retaludamento em 1H:1V, levando-se em consideração também a área de intervenção, interferência no terreno vizinho e a área de vegetação atingida.

5.5 - Concepção da Estabilização

Desta forma, visando alcançar a estabilidade do maciço, está previsto um muro de contenção em gabião com altura variada entre 2,0m e 5,0m seguido de um talude com inclinação de 1,2H:1V, banquetas com 1,50m de largura e 3% de inclinação, talude de 1H:1V até encontrar o terreno natural. Para evitar pontos de erosão, são previstos dispositivos de drenagem superficial, bem como proteção vegetal, conforme apresentado nos projetos de Terraplenagem e Drenagem deste relatório.

As Figuras na sequência ilustram as superfícies de ruptura verificadas na situação pós-obras para duas seções analisadas. Os fatores de segurança (FS) obtidos foram de 2,164 (Seção BB) e 1,503 (Seção CC), sendo assim atingindo o fator mínimo adotado.

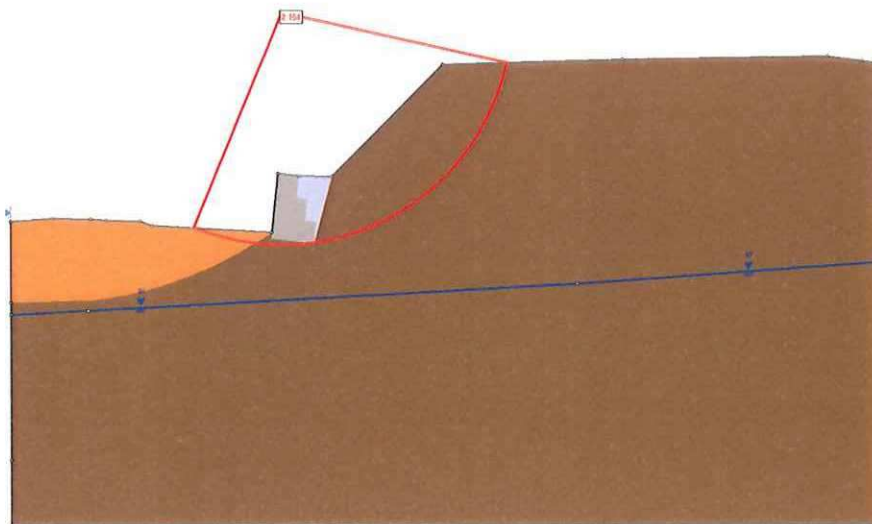


Figura 4.1 - Análise da estabilidade global na situação pós-obras do Seção BB (FS=2,164)

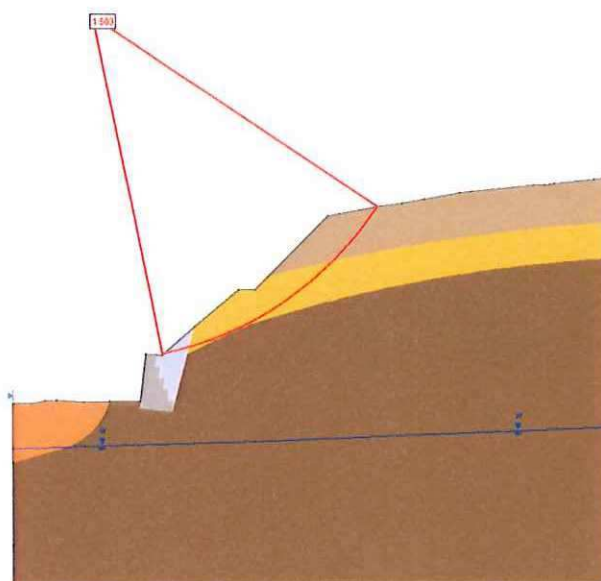


Figura 4.2 - Análise da estabilidade global na situação pós-obras do Seção CC (FS=1,503)

5.6 - Verificação da Estabilidade do Muro de Contenção

É necessária a verificação da segurança do muro para os diversos tipos de ruptura. Para esta análise foi utilizado o software GawacWin[®] que executa as análises necessárias ao projeto de muros de arrimo em gabiões. Os métodos utilizados nos cálculos fazem referência ao "Equilíbrio Limite", às

teorias de *Rankine*, *Coulomb*, *Meyerhof*, *Hansen* e *Bishop* (implementados através de um algoritmo denominado Simplex) para a verificação da estabilidade global da estrutura.

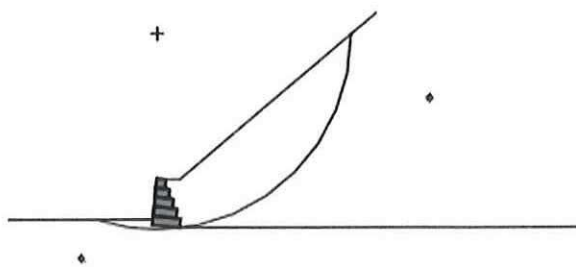
A seguir está apresentada a memória de cálculo da verificação da estabilidade do muro de gabiões, tendo como base a Seção Geotécnica CC.

DADOS DE ENTRADA

Dados sobre o muro

Inclinação do muro	: 6,00 graus
Peso específico da pedra	: 25,00 kN/m ³
Porosidade dos gabiões	: 30,00 %
Geotêxtil no terrapleno	: Sim
Redução do atrito	: 5,00 %
Geotêxtil sob a base	: Não
Redução do atrito	: %
Malha e diâm. do arame:	8x10, ø 2.7 mm CD

Camada	Compr. m	Altura m	Início m
1	3,00	1,00	-
2	2,50	1,00	0,00
3	2,00	1,00	0,00
4	1,50	1,00	0,00
5	1,00	1,00	0,00



Dados sobre o terrapleno

Inclinação do 1º trecho	: 0,00 graus
Comprimento do 1º trecho	: 1,50 m
Inclinação do 2º trecho	: 40,00 graus
Peso específico do solo	: 18,00 kN/m ³
Ângulo de atrito do solo	: 30,00 graus
Coesão do solo	: 20,00 kN/m ²

Dados sobre a fundação

Altura da sup. superior	: 0,50 m
Comprimento inicial	: 5,00 m
Inclinação	: 0,00 graus
Peso específico do solo	: 18,00 kN/m ³
Ângulo de atrito do solo	: 30,00 graus
Coesão do solo	: 20,00 kN/m ²

RESULTADOS DAS ANÁLISES

Empuxos Ativo e Passivo

Empuxo Ativo	: 109,42 kN/m
Ponto de apl. ref. ao eixo X	: 2,49 m
Ponto de apl. ref. ao eixo Y	: 1,41 m
Direção do empuxo ref. ao eixo X	: 44,30 graus



Empuxo Passivo : 41,39 kN/m
Ponto de apl. ref. ao eixo X : 0,02 m
Ponto de apl. ref. ao eixo Y : 0,24 m
Direção do empuxo ref. ao eixo X : 0,00 graus

Deslizamento

Força normal sob a base : 253,91 kN/m
Ponto de apl. ref. ao eixo X : 1,21 m
Ponto de apl. ref. ao eixo Y : -0,13 m
Força tangente sob a base : 10,44 kN/m
Força resistente na base : 222,75 kN/m
Coef. de Segurança Contra o Deslizamento : 3,45

Tombamento

Momento Atuante : 110,71 kN/m x m
Momento Resistente : 427,10 kN/m x m
Coef. de Segurança Contra o Tombamento : 3,86

Tensões Atuantes na Fundação

Excentricidade : 0,29 m
Tensão normal na borda externa : 139,15 kN/m²
Tensão normal na borda interna : 35,89 kN/m²
Tensão máx. admissível na fundação : 385,61 kN/m²

Estabilidade Global

Distância inicial à esquerda : m
Distância inicial à direita : m
Distância inicial abaixo da base : m
Máxima profundidade permitida no cálculo : m
Centro do arco ref. ao eixo X : 0,63 m
Centro do arco ref. ao eixo Y : 20,26 m
Raio do arco : 20,73 m
Número de superfícies pesquisadas : 5
Coef. de Segurança Contra a Rup. Global : 1,58

Estabilidade Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	4,13	179,29	37,04	183,53	14,82	69,30	87,57	
2	3,09	78,32	-8,23	71,89	-4,12	46,84	42,66	580,79
3	2,04	43,51	-4,57	31,82	-3,05	39,83	29,74	
4	0,99	17,40	-1,83	9,62	-1,83	31,82	15,75	

DADOS SOBRE O SOLO

Solo	γ kN/m ³	c kN/m ²	φ graus	Solo	γ kN/m ³	c kN/m ²	φ graus
B _s	18,00	20,00	30,00	F _s	18,00	20,00	30,00

VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE

Coef. de Seg. Deslizamento	3,45	Tensão na base (esquerda)	139,15kN/m ²
Coef. de Seg. Tombamento	3,86	Tensão na base (direita)	35,89kN/m ²
Coef. de Seg. Rup. Global	1,58	Máxima tensão admissível	385,61kN/m ²



Os fatores de segurança (FS) obtidos satisfazem os mínimos adotados neste projeto (FS global >1,50).

Conforme indicado na NBR 11682/2009, para muros de gravidade e de flexão devem ser atendidos os fatores de segurança mínimos indicados na Tabela a seguir.

Tabela 5.1 - Requisitos para estabilidade de muros de contenção.

Verificação da segurança	Fator de segurança mínimo
Tombamento	2,0
Deslizamento na base	1,5

Nota-se, desta forma, que a análise realizada resultou em fatores de segurança que atendem ao mínimo indicado e as tensões aplicadas na fundação não ultrapassam a máxima tensão admissível.

5.7 - Plano de manutenção

Para que as obras tenham adequado desempenho após conclusão, é necessário que seja estabelecido um plano de manutenção preventiva das obras e vistorias sistemáticas.

Vistorias sistemáticas: deverá ser realizada vistoria por engenheiro geotécnico com experiência em obras de contenção de taludes. Deverá ser percorrida a área das obras e seu entorno, principalmente nas áreas laterais e acima da cota máxima de terraplenagem, com vistas a observar evidências e sinais de eventual movimentação da encosta. Esta vistoria deverá ser semestral num período mínimo de cinco anos.

Manutenção preventiva: as obras deverão ser objeto de manutenção preventiva, compreendo as seguintes atividades: limpeza e reparos das canaletas de drenagem, corte de vegetação, correção de pequenas erosões, etc. Recomenda-se que a manutenção preventiva seja bimestral no primeiro ano e semestral nos anos seguintes.



6.0 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM



6.0 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

6.1 - Serviços Preliminares

Compreendem os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Deverão ser executados em conformidade com a especificação DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares.

6.2 - Cortes

Devem ser executados de acordo com a especificação DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem - Cortes. Compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender à plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedido de execução dos serviços de destocamento e limpeza.

Com a utilização de caminhões caçamba, tratores e demais equipamentos de desmonte, está prevista uma movimentação total de 2.682,532m³ de corte no terreno.

6.3 - Aterros

Serão executados de acordo com a especificação DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem - Aterros. O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas, que permitam o seu umedecimento e compactação, sendo que a espessura da camada não deverá ser maior que 30cm, exceto a camada final de terraplenagem, que deverá ter espessura máxima de 20cm. O grau de compactação das camadas dos aterros deve ser verificado quanto ao grau de densidade através do ensaio DNIT 164/2013-ME (Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas), sendo que nas camadas iniciais e intermediárias o grau de compactação deve atingir no mínimo 95% e na camada final 100%

Está previsto um volume de aterro de 1.212,710m³ que deve ser proveniente do material de corte.

6.4 - Movimentação de Material

Com a utilização de caminhões caçamba, tratores e demais equipamentos de desmonte, está prevista uma movimentação de **2.682,532m³** para corte e **1.212,710m³** para aterro no terreno. Neste volume não está considerado o fator de empolamento.

O material excedente será enviado para área licenciada para este fim. O empreendedor se compromete, antes do início da etapa de terraplenagem, a apresentar documento comprovando o destino do material.

Na sequência é apresentada a planilha de volumes de terraplenagem.

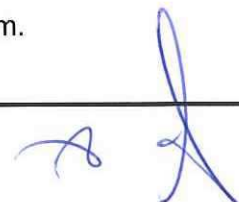




Tabela 6.1 - Volumes de terraplenagem (greide de Terraplenagem).

Estaca	Área de Corte (m ²)	Área de Aterro (m ²)	Área de Reaterro (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume de Aterro (m ³)	Volume de Reaterro (m ³)	Volume Acumulado de Corte (m ³)	Volume Acumulado de Aterro (m ³)	Volume Acumulado de Reaterro (m ³)
0+000	6,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+005	5,543	1,226	0,000	28,930	3,065	0,000	28,930	3,065	0,000
0+010	5,093	7,488	3,796	26,590	21,785	9,490	55,520	24,850	9,490
0+015	8,376	9,770	6,951	33,673	43,145	26,868	89,193	67,995	36,358
0+020	16,126	4,615	12,733	61,255	35,963	49,210	150,448	103,958	85,568
0+025	22,023	6,754	13,916	95,373	28,423	66,623	245,820	132,380	152,190
0+030	34,632	3,818	12,564	141,638	26,430	66,200	387,458	158,810	218,390
0+035	47,598	1,670	10,726	205,575	13,720	58,225	593,033	172,530	276,615
0+040	64,183	0,028	11,095	279,453	4,245	54,553	872,485	176,775	331,168
0+045	63,566	0,254	18,103	319,373	0,705	72,995	1.191,858	177,480	404,163
0+050	70,982	0,000	18,349	336,370	0,635	91,130	1.528,228	178,115	495,293
0+055	61,455	0,000	18,367	331,093	0,000	91,790	1.859,320	178,115	587,083
0+060	34,596	12,479	16,270	240,128	31,198	86,593	2.099,448	209,313	673,675
0+065	42,127	9,089	15,196	191,808	53,920	78,665	2.291,255	263,233	752,340
0+070	19,971	7,403	11,305	155,245	41,230	66,253	2.446,500	304,463	818,593
0+075	9,309	3,445	5,132	73,200	27,120	41,093	2.519,700	331,583	859,685
0+080	0,000	0,000	0,000	23,273	8,613	12,830	2.542,973	340,195	872,515
0+085	2,063	0,000	0,000	5,158	0,000	0,000	2.548,130	340,195	872,515
0+090	3,251	0,000	0,000	13,285	0,000	0,000	2.561,415	340,195	872,515
0+095	9,202	0,000	0,000	31,133	0,000	0,000	2.592,548	340,195	872,515
0+100	8,906	0,000	0,000	45,270	0,000	0,000	2.637,818	340,195	872,515
0+105,028	8,880	0,000	0,000	44,714	0,000	0,000	2.682,532	340,195	872,515
VOLUME TOTAL DE CORTE									2.682,532
VOLUME TOTAL DE ATERRO									340,195
VOLUME TOTAL DE REATERRO									872,515

Está sendo prevista drenagem provisória como caixas de decantação e valas de contenção e carreamento. Para mais detalhes sobre estas consultar projeto de Drenagem neste relatório.

6.5 - Detalhamento

O presente projeto de Terraplenagem resume-se na execução de um muro de contenção em gabião caixa, retaludamento e posterior proteção vegetal da superfície terraplenada.

Os gabiões caixa são formados por elementos modulares, com formas variadas, confeccionados a partir de telas metálicas em malha hexagonal de dupla torção que, preenchidos com pedras de granulometria adequada e costurados juntos, formam estruturas destinadas à solução de problemas geotécnicos, hidráulicos e de controle da erosão. A montagem e o enchimento destes elementos podem ser realizados manualmente ou com equipamentos mecânicos comuns.

Algumas das vantagens para escolha deste tipo de muro são:

- Alta permeabilidade e grande flexibilidade, permitindo construir estruturas monolíticas altamente drenantes e capazes de aceitar deslocamentos e deformações sem se romperem;



- Rapidez de construção, facilidade de mão de obra e utilização de material natural;
- Integração com a vegetação local.

O muro de contenção em gabiões caixa ($h=1,00\text{m}$, malha de 8×10 com $\phi=2,7\text{mm}$) foi projetado com altura variando entre 2,0 metros e 5,0 metros sendo que, deste total, 0,50 metro encontra-se engastado no terreno. Sua seção com 5,00 metros de altura é composta por 05 (cinco) camadas, sendo que a primeira (base) tem largura de 3,0m; a segunda, 2,5m; a terceira, 2,0m, a quarta 1,50m e a quinta (topo) 1,00m. Foram também previstos 06 contrafortes com função de enrijecimento e drenagem ao longo da estrutura; 01 em cada extremidade e 04 ao longo do comprimento do muro. A inclinação do muro é de 6 graus com a vertical.

Em toda a extensão do muro e do gabião colchão foi prevista a colocação de um geotêxtil RT-10 em todas as faces em contato com o solo.

Para execução do muro em gabiões, um corte provisório (denteamento) deverá ser executado.

O retaludamento do terreno original contempla bermas com inclinação máxima de 1,2H:1,0V e altura de 6,0 metros. A banquetta projetada tem largura de 1,50m e declividade de 3%, seguida de um talude com inclinação de 1H:1V até encontrar o terreno natural.

Os taludes e banquettas deverão receber proteção superficial através da aplicação de hidrossemeadura de alta densidade no final das obras de terraplenagem.

6.5.1 - Características do Gabião Caixa

Cada gabião caixa com comprimento maior que 1,50 m deve ser dividido em celas por diafragmas colocados a cada metro. O lado inferior das laterais deve ser fixado ao pano de base, durante a fabricação, através do entrelaçamento das suas pontas livres ao redor do arame de borda.

O lado inferior dos diafragmas deve ser costurado ao pano de base, durante a fabricação, com uma espiral de arame de diâmetro de 2,2 mm.

6.5.2 - Arame

Todo o arame utilizado na fabricação do gabião colchão e nas operações de amarração e atirantamento durante sua construção, deve ser de aço doce recozido de acordo com as especificações da NBR 8964, ASTM A641 e NB 709, isto é, o arame deverá ter uma tensão de ruptura média de 350 a 500 MPa. O aço doce é o aço de baixo teor de carbono, com $C<0,20\%$ a $C<0,25\%$. É um aço macio e de fácil manuseio.

O arame deve ser revestido com liga zinco-5% alumínio (Zn 5 Al MM) de acordo com as especificações da NBR 8964 e EN 10223-3. A quantidade de revestimento na superfície dos arames varia entre 230 a 245 g/m².



O alongamento não deverá ser menor do que 8%, de acordo com as especificações da NBR 8964, ASTM A641 e NB 709.

6.5.3 - Tela

A tela deve ser em malha hexagonal de dupla torção com abertura 8x10, diâmetro de 2,7 mm e revestimento em PVC, conforme NBR 8964, NBR 10514 e EN-10223-3.

Todas as bordas livres do gabião caixa, inclusive o lado superior das laterais e dos diafragmas, devem ser enroladas mecanicamente em volta de um arame de diâmetro maior, neste caso 3,4 mm, para que as malhas não se desfaçam e adquiram maior resistência.

6.5.4 - Amarração e Atirantamento

O arame deve ter diâmetro 2,2 mm e sua quantidade, em relação ao peso dos gabiões caixa, é de 8% para a caixa de 1,00 m de altura e de 6% para a caixa de 0,50 m de altura.

6.5.5 - Tolerâncias

Admite-se uma tolerância de $\pm 3\%$ no comprimento do gabião e $\pm 5\%$ na altura e largura do mesmo.

6.5.6 - Material de Enchimento

Para o enchimento dos gabiões pode ser utilizado qualquer material pétreo, sempre que seu peso e suas características satisfaçam as exigências técnicas, funcionais e de durabilidade exigidas para a obra. O material normalmente utilizado são seixos rolados e pedras britadas.

No presente projeto, o enchimento dos gabiões se dará com rachão.

Deve sempre ser preferido material de maior peso específico, especialmente porque o comportamento da estrutura a gravidade depende diretamente do seu peso próprio. Devem também ser descartadas pedras solúveis, friáveis e de pouca dureza.

As dimensões mais adequadas para as pedras usadas para o enchimento variam entre 1,5 e 2 vezes a dimensão "D" da malha da rede (distância entre as torções). A utilização de pedras de menor tamanho (diâmetros sempre maiores que a dimensão "D" para evitar a saída através da rede) permite uma melhor distribuição do enchimento, melhor distribuição das cargas atuantes e maior flexibilidade à estrutura.

6.5.7 - Filtro de Proteção

O material filtrante, além da função de filtração, também preserva as características estruturais do solo/material drenado, evitando a erosão regressiva (efeito *piping*) no referido material e prevenindo



a colmatação do meio drenante. Tal material deve obedecer, sempre e concomitantemente, aos seguintes requisitos:

- Deve ser suficientemente fino para evitar a passagem, através de seus vazios, das partículas do solo que está sendo drenado e protegido e, ao mesmo tempo;
- Deve ser suficientemente grosso para que as cargas nele (filtro) dissipadas, durante o fluxo, sejam pequenas.

O geotêxtil é geralmente empregado ao tardo das estruturas na interface entre os gabiões e o material de aterro/terreno original.

Deve-se ter cuidado com o geotêxtil, durante o manuseio, para que o mesmo não seja sujo por barro, graxa, etc., fato que poderia comprometer sua permeabilidade (colmatação).

Para manter a continuidade do filtro, deve-se prever uma sobreposição mínima de 30,0 cm, ao final de cada pano ou, com equipamento adequado, proceder a costura entre os painéis de geotêxtil.

Neste projeto é prevista a utilização de uma manta de geotêxtil RT-10 cujas propriedades mecânicas e hidráulicas estão apresentadas a seguir.

Propriedades mecânicas:

- Espessura: 1,5 mm
- Resistência longitudinal à tração (faixa larga) ABNT NBR 12824: 14 kN/m;
- Alongamento faixa larga ABNT NBR 12824: >50%;
- Resistência longitudinal à tração (Grab Test), ASTM D 4632: 840N;
- Alongamento longitudinal (Grab Test), ASTM D 4632: >50%;
- Resistência ao puncionamento CBR, NBR 13359: 2,3 kN;
- Resistência longitudinal ao rasgo trapezoidal, ASTM D 4533: 340 N.

Propriedades hidráulicas:

- Permeabilidade normal, ASTM D 4491: 0,39 cm/s;
- Permissividade, ASTM D 4491: 1,6 s⁻¹.

6.6 - Revegetação

Está prevista a proteção vegetal em enleivamento, com área de 36,8m² na banquetta atrás do muro em gabião, e hidrossemeadura de alta densidade, com área de 1.388,3m² no talude de corte, conforme apresentado no Projeto de Terraplenagem.

O enleivamento utiliza a implantação de gramas em superfícies, através do transplante de placas retiradas de áreas gramadas existentes.

A extração das leivas é feita por meio de dispositivo montado num trator agrícola, que permite retirar uma faixa de grama; esta faixa, seccionada manualmente, forma as leivas. No local determinado para o enleivamento, executa-se a descarga da leiva e faz-se a sua colocação.

A hidrossemeadura lança, através de jato d'água com equipamento especial, uma mistura de água, adubo e sementes da espécie a ser implantada.

Para a execução da cobertura vegetal por hidrossemeadura é, muitas vezes, necessário um recobrimento de solo vegetal orgânico sobre a superfície do talude. Após o preparo do solo é feito o plantio utilizando-se para isso, um equipamento de hidrossemeadura montado sobre um chassi de caminhão. O equipamento de hidrossemeadura consta de um tanque carregado por água, sementes, fertilizantes e aditivos. A mistura é então bombeada através de bomba centrífuga e por uma mangueira com bico espargidor, sobre o talude a ser revestido.

No presente projeto, prevê-se a utilização de uma hidrossemeadura de alta densidade, biodegradável, composta de fibras de madeira e fibras sintéticas para travamento entre as fibras de madeira, partículas com microporos para otimizar a retenção de nutrientes e água, biopolímeros e absorventes de água de forma a melhorar o desempenho deste sistema.

Propriedades mínimas

- Peso específico: 407 g/m²;
- Retenção de água: 1700%;
- Capacidade de cobertura: 99%
- Tempo de cura: <2 horas;
- Fibras de madeira: 80% +/-3%;
- Biopolímeros: 10% +/-1%;
- Fibras sintéticas: 5% +/-1%;
- Microporos: 5% +/-1%.

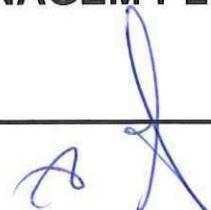
6.7 - ES - Terraplenagem

- DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços preliminares;
- DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem - Cortes;
- DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem - Aterros;
- DNIT 102/2009 - ES - Proteção vegetal;
- ABNT NBR 11682/2009 – Estabilidade de encostas;
- ABNT NBR 8044/1983 – Projeto Geotécnico.

A planta baixa, perfil longitudinal e seções transversais do Projeto de Terraplenagem está no capítulo Anexos deste relatório.



7.0 - PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL





7.0 - PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

7.1 - Introdução

O Projeto de Drenagem contempla soluções e dispositivos definidos e dimensionados, sob a ótica de captação, condução e descarga orientada das águas superficiais.

O projeto de drenagem, que complementar a obra de terraplanagem, compreende a drenagem para captar as águas incididas sobre as banquetas e taludes de terraplanagem e direcionando-as para os dispositivos de drenagem urbana, afim, de proteger o terreno minimizando os problemas causados pela ação erosiva das águas e saturação do maciço.

Para o projeto em questão, foram previstas drenagem provisória e drenagem definitiva. Na etapa da drenagem definitiva, toda a contribuição será coletada e representada do projeto de drenagem. O projeto de drenagem provisória está ilustrado na planta baixa do projeto de Terraplanagem e sua função está apresentada na sequência.

7.2 - Drenagem Provisória

Estes dispositivos não terão revestimento por serem de caráter temporário. Após a conclusão das obras, deverão ser aterradas as valas e caixas.

▪ Caixas de decantação

Estão sendo previstas caixas de decantação com função de interceptar a água que escoar nos platôs no momento da execução das obras de terraplanagem e áreas adjacentes e conduzi-las de forma segura e eficiente.

O objetivo das caixas de decantação é promover a decantação dos sedimentos carregados pelas águas, evitando que estes, sejam encaminhados para a drenagem pública ou curso d'água existentes.

Deve ser prevista uma manutenção dessas caixas, conforme necessidade, por meio da remoção do lodo depositado no fundo.

▪ Valas de contenção e carreamento

As valas de contenção e carreamento devem ser posicionadas a fim de interceptar as águas que escoam superficialmente. Estas, tem objeto de evitar que as águas percorram carreando sedimentos e prejudicando os lindeiros.



7.3 - Drenagem Definitiva

▪ **Sarjeta/Calha**

A instalação destes dispositivos tem a finalidade de captar as águas de superfície direcionando-as a dispositivos de captação e condução, de forma a proteger as áreas superficiais.

▪ **Valetas de Proteção**

As valetas de proteção tem o objetivo de interceptar as águas que escorrem pelo terreno, impedindo-as de atingir o pé do talude.

▪ **Descidas D'Água**

As descidas d'água tem a função de vencer desniveis acentuados, interligando as descargas das sarjetas, tubulações e meios-fios e as encaminhando para área de deságue. As descidas d'água podem ser do tipo rápido ou em degraus. Os degraus possibilitam que a energia da vazão proveniente da região de aterro seja dissipada, evitando a erosão do terreno. A escolha entre um e outro tipo é função da velocidade limite do escoamento para que não provoque erosão, das características geotécnicas dos taludes, do terreno natural, da necessidade da quebra de energia do fluxo d'água e dos dispositivos de amortecimento na saída.

▪ **Caixas Coletoras de Sarjeta**

As caixas coletoras de sarjeta tem a função de receber a descarga de sarjetas e direcioná-las para um bueiro, seja pela necessidade topográfica do local que não permite a continuidade da sarjeta ou pelo fato de a sarjeta ter atingido o seu comprimento máximo. Seus posicionamentos estão indicados no projeto.

▪ **Poços de visita**

Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas.

▪ **Caixas de Ligação e Passagem**

As caixas de ligação e passagem tem a função de conectar os bueiros tubulares nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro. Seus posicionamentos estão indicados em projeto. Ao contrário dos poços de visita, estas não permitem visita.



▪ **Dissipadores de Energia/Caixas de Amortecimento**

Tais dispositivos tem a função de receber as águas provenientes das descidas d'água, sarjetas e valetas, reduzir sua velocidade e em alguns casos, também a sua direção, e direcioná-las novamente para o sistema de drenagem, protegendo os dispositivos e seus entornos através da redução dos riscos dos efeitos de erosão.

▪ **Dreno Especial**

O dreno especial está localizado atrás do muro de contenção em gabião e sua função é captar e conduzir as águas para um bueiro.

▪ **Bueiros Tubulares de Concreto**

Os bueiros conduzem as águas captadas pela drenagem superficial e por caixas e devem seguir os serviços descritos a seguir:

7.4 - Execução

7.4.1 - Sarjetas, calhas e valetas em concreto

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" ou pré-moldadas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

No caso de banquetas de escalonamentos e valetas de proteção, as sarjetas serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplanagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. A superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 3,0m, no máximo.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a



conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida. A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos trechos adjacentes.

O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitido a sua redosagem.

7.4.2 - Descidas d'água

As descidas d'água de concreto deverão ser moldadas "in loco" e desenvolvidas de acordo com as seguintes etapas:

- a) Escavação, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto;
- b) Para uniformização da base para apoio do dispositivo recomenda-se a execução de base de brita para regularização;
- c) Instalação das formas e cimbramento;
- d) Lançamento, vibração e cura do concreto;
- e) Retirada das guias e das fôrmas laterais;
- f) Preenchimento das juntas com argamassa cimento-areia.

7.4.3 - Caixas coletoras de sarjeta

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "in loco" com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) Regularização do fundo escavado com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para a caixa.;
- c) Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (f_{ck} min), aos 28 dias de 11 Mpa;
- d) Instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação;



- e) No caso de dispositivos para os quais convergem canalização circulares as paredes somente poderão ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação;
- f) Lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- g) Retirada das guias e das formas que somente poderá ser feita após a cura do concreto, somente iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma;
- h) Os dispositivos deverão ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que poderia causar sua obstrução;
- i) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- j) Colocação e chumbamento de grelhas após a total limpeza do dispositivo.

7.4.4 - Poço de visita

Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 11MPa.

Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a consequente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 15Mpa.

Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé.

A laje de cobertura do poço poderá ser moldada "in loco" executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços cozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na norma NBR 9794/87. Internamente será fixada na chaminé a escada de marinheiro, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16 mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.



7.4.5 - Dissipador de energia

O processo executivo desenvolve-se da seguinte forma:

- a) Escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo os alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto;
- b) Regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;
- c) Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto experimentalmente para resistência característica à compressão (f_{ck} min), aos 28 dias de 15 Mpa;
- d) Instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12m;
- e) Lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- f) Retirada das guias e das formas;
- g) Recomposição do terreno lateral às paredes com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- h) Lançamento e arrumação cuidadosa das pedras visando criar alterações bruscas no fluxo d'água (dissipar energia). Usar pedra de mão com diâmetros entre 15 e 25 cm.

7.4.6 - Bueiros Tubulares de Concreto

a) Escavação de valas para assentamento dos tubos

As valas, para receberem os tubos, deverão ser escavadas respeitando-se o alinhamento e cotas indicadas no projeto. A largura da vala será igual ao diâmetro externo do coletor acrescido de metade de seu diâmetro para cada lado, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou devido a outros fatores que se apresentarem na ocasião.

b) Embasamento da tubulação

O assentamento dos tubos deverá seguir as especificações do projeto. Alguns deverão ser assentados sobre uma base de brita com espessura mínima de 0,15 m. Esta base de brita deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala. O material que deverá ser utilizado para o embasamento é a brita nº 3 ou pedra pulmão até 2 ½".



c) Assentamento da tubulação

O assentamento da tubulação deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o tubo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante. No assentamento da tubulação deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

d) Rejuntamento

Antes da execução de qualquer junta deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que a ponta deverá ficar perfeitamente ajustada à bolsa. A tubulação assentada deverá ter as juntas recobertas com argamassa de cimento-areia, no traço 1:4 (em volume). Em tubos com diâmetro igual ou superior a 0,80m, o rejuntamento deverá ser executado internamente (na metade inferior do tubo) e externamente (na metade superior do tubo).

e) Reaterro

O reaterro somente será realizado após liberação da fiscalização, devidamente apiloado manualmente até a cobertura dos tubos e mecanicamente no restante, em camadas de, no máximo, 0,25m. Deverá ser empregado material selecionado durante a escavação (quando aprovado pela fiscalização) ou material argiloso.

7.5 - ES - Drenagem

- DNIT 018/2006-ES - Sarjetas e valetas - Drenagem;
- DNIT 021/2004-ES - Entradas e descidas d'água - Drenagem;
- DNIT 022/2006-ES - Dissipadores de energia - Drenagem;
- DNIT 026/2004-ES - Caixas coletoras - Drenagem;
- DNIT 030/2004-ES - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Drenagem.

A planilha de dimensionamento das sarjetas, planta baixa e detalhes pertinentes ao Projeto de Drenagem, encontram-se no capítulo Anexos deste relatório.



8.0 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL



8.0 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Os itens referentes à administração local são construções, ligações, profissionais e equipamentos necessários durante a execução das obras.

8.1 - Profissionais

As despesas com administração de pessoal parte-se da análise do cronograma, levando em conta a quantidade de tempo estipulada das obras. Foi considerado um período de 3 meses, conforme cronograma apresentado no Capítulo 12 deste relatório.

Tabela 8.1 - Período trabalhado por função

Função	Meses
Vigia de canteiro de obras	3,0
Servente	3,0

8.2 - Construções, licenças e ligações

Segue relação de itens diversos previstos durante todo o tempo de execução da obra (3 meses):

Tabela 8.2 - Consumos diversos

Item	Unidade	Quantidade
Placa de obra	m ²	12,00
Aluguel de container (2 unidades)	mês	3,00
Medição de água	unidade	1,00
Hidrômetro	unidade	1,00
Tanque séptico	unidade	1,00
Filtro anaeróbio	unidade	1,00
Ligação de energia elétrica	unidade	1,00

8.3 - Locação da Obra

Diante dos projetos concebidos, é necessária a locação da obra com equipamentos topográficos, para garantir o seu perfeito posicionamento e níveis concebidos nos referidos projetos. Segue relação de equipamentos diversos previstos durante todo o tempo de execução da obra (3 meses):

**Tabela 8.3 - Equipamentos diversos.**

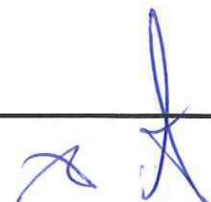
Item	Unidade	Quantidade
Locação de obra, com uso de equipamentos topográficos, inclusive nivelador	m ²	1.638,80

8.4 - Serviços Finais

Ao se concluir as obras o imóvel deverá ser limpo, remover o canteiro de obras, recuperação e enleivamento da área do canteiro de obras.

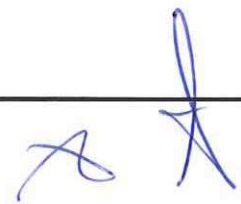
Tabela 8.4 - Equipamentos diversos.

Item	Unidade	Quantidade
Despesas com demolições e retiradas (canteiro de obras)	m ²	150,00
Recuperação e enleivamento da área do canteiro de obras	m ²	150,00
Limpeza final da obra	m ²	6.500,00





9.0 - MEMORIAL DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES



MUNICÍPIO DE JOINVILLE
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS



Local: Rua Rolando Gurske - Bairro Vila Nova - Joinville/SC

Data: Dezembro/2018

BDI: 25,42%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	LARGURA	ALTURA	QUANT.	TOTAL
1.0		ADMINISTRAÇÃO LOCAL					
1.1		Serviços Iniciais					
1.1.1	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	4,00	1,00	10,00
1.1.2	73847/001	Aluguel de container/escrit incl inst elet larg=2,20 comp=6,20m alt=2,50m chapa aço c/ nerv trapez forro c/ isol termo/acustico xhassis	mês	PERÍODO DE OBRAS		3,00	3,00
1.1.3	73847/001	Aluguel de container/escrit incl inst elet larg=2,20 comp=6,20m alt=2,50m chapa aço c/ nerv trapez forro c/ isol termo/acustico xhassis	mês	PERÍODO DE OBRAS		3,00	3,00
1.1.4	95635	Kit cavalete para medição de água - entrada principal, em pvc soldável DN 25 (¾). Fornecimento e instalação (exclusive hidrômetro)	und			1,00	1,00
1.1.5	95675	Hidrômetro DN 25 (¾), 5,0 m ³ /h. Fornecimento e instalação	und			1,00	1,00
1.1.6	98054	Tanque séptico circular, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1,88 m, altura interna = 2,50 m, volume útil: 6245,8 l (para 32 contribuintes), af 05/2018	und			1,00	1,00
1.1.7	98090	Filtro anaeróbio retangular, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas: 1,4 x 3,0 x 1,67 m, volume útil: 5040 l (para 32 contribuintes), af 05/2018	und			1,00	1,00
1.1.8	41598	Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 40A em poste madeira	und			1,00	1,00
1.1.9	88326	Vigia de canteiro de obra	h	220h/mês X 3 MESES		1,00	660,00
1.1.10	88316	Servente/Contínuo	h	220h/mês X 3 MESES		1,00	660,00
1.1.11	73686	Locação de obra, com uso de equipamentos topográficos, inclusive nivelador	m ²	ÁREA DO TALUDE DE CORTE		1.400,00	1.638,80
				ÁREA DA BANQUETA		37,00	
				ÁREA EM PLANTA DO MURO DE CONTENÇÃO		72,80	
				Extensão drenagem crista	129,00	Largura a locar	
1.2		Serviços Finais					
1.2.1	97637	Despesas com Demolições e Retirada	m ²	ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS			150,00
1.2.2	85179	Recuperação e Enleivamento da Área do Canteiro	m ²	ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS			150,00
1.2.3	9537	Limpeza final da obra	m ²	ÁREA DE LIMPEZA DO TERRENO COM INTERVENÇÃO DAS OBRAS			6.500,00
2.0		TERRAPLENAGEM					
2.1	73672	Desmatamento e Limpeza Mecanizada de terreno com Árvores até 15cm, utilizando Trator de Esteira	m ²	ÁREA DE INTERVENÇÃO			1.096,00
2.2	5501701	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30m	und	QUANTIDADE DE ÁRVORES COM DIÂMETRO ENTRE 0,15 E 0,30cm NA ÁREA DE INTERVENÇÃO			33,00
2.3	72888	Carga, manobras e descarga de material de limpeza com caminhão basculante	m ³	ÁREA DE LIMPEZA x ESPESSURA DE 0,20cm			211,00
2.4	97914	Transporte comercial com caminhão basculante 6m ³ , em via urbana pavimentada (DMT até 30Km; obra—bota-fora) limpeza	m ³ .km	VOLUME DE LIMPEZA x DMT (10 km - ARREDONDADO CONFORME PLANTA DE LOCALIZAÇÃO APRESENTADA NO RELATÓRIO)			2.110,00
2.5	89913	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª cat. com escavadeira hidráulica, frota de 6 caminhões basculantes de 18m ³ , DMT de 6 km	m ³	VOLUME DE CORTE CONFORME PLANILHA APRESENTADA NO RELATÓRIO - VOLUME DE REATERRO (BOTA-FORA)			1.167,00
2.6	89885	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª cat. com escavadeira hidráulica, frota de 3 caminhões basculantes de 14m ³ , DMT de 0,3 km	m ³	VOLUME DE CORTE CONFORME PLANILHA APRESENTADA NO RELATÓRIO DESTINADO PARA REATERRO (BOTA-ESPERA)			1.516,00
2.7	72888	Carga, manobras e descarga de solo com caminhão basculante	m ³	VOLUME DE REATERRO CONFORME PLANILHA APRESENTADA NO RELATÓRIO (IDEM ITEM 2.6)			1.516,00
2.8	83344	Espalhamento de bota-fora, com utilização de trator de esteira	m ³	VOLUME DE MATERIAL DESTINADO AO BOTA FORA			1.378,00
2.9	96995	Reaterro manual apiloado com soquete	m ³	VOLUME DE ATERRO E REATERRO CONFORME PLANILHA APRESENTADA NO RELATÓRIO COM ARREDONDAMENTO			1.213,00

MUNICÍPIO DE JOINVILLE
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS



Local: Rua Rolando Gurske - Bairro Vila Nova - Joinville/SC

Data: Dezembro/2018

BDI: 25,42%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.					TOTAL
3.0 DRENAGEM PLUVIAL				EXTENSÃO	Ø TUBO	LARGURA	ALTURA	TOTAL
3.1	90091	Escavação mecanizada de vala com prof. Até 1,5m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica, em solo de 1ª categoria	m³	108,00	0,40	0,80	1,15	100,00
3.2	96995	Reaterro manual apiloado com soquete	m³	108,00	0,40	0,80	1,00	73,00
3.3	88549	Fornecimento e assentamento de brita	m³	108,00	0,40	0,80	0,15	13,00
				EXTENSÃO (m)	VOLUME (m³)	QUANT.		TOTAL
3.4	92210	Tubo de Concreto P/ Redes Coletoras de Aguas Pluviais, Diâmetro de 400mm, Junta Rígida, Instalado em Local c/ Baixo Nível de Interferências - Fornecimento e Assentamento. Af 12/2015	m	108,00	-	-	-	108,00
3.5	2003403	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 04 - areia e brita comerciais	m	7,00	-	-	-	7,00
3.6	2003309	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPC 04 - areia e brita comerciais	m	106,00	-	-	-	106,00
3.7	2003325	Sarjeta triangular de concreto - STC 04 - areia e brita comerciais	m	55,00	-	-	-	55,00
3.8	2003477	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	und	-	-	4	-	4,00
3.9	2003642	Caixa de ligação e passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais	und	-	-	1	-	1,00
3.10	2003453	Dissipador de energia - DEB 03 - areia e pedra de mão comerciais	und	-	-	1	-	1,00
3.11	2003678	Poço de visita - PVI 01 - areia e brita comerciais	und	-	-	1	-	1,00
3.12	Composição 02	Calha/canaleta de concreto simples, tipo meia cana, d=30cm, para água pluvial	m	318,00	-	-	-	318,00
3.13 Caixa de amortecimento				VOLUME (m³)	ÁREA (m²)			TOTAL
3.13.1	94964	Concreto fck=20 Mpa, traço 1:2,7:3 (cimento/areia/areia média/brita1)- preparo mecânico com betoneira 400L. AF 07/2016	m³	0,12	-	-	-	0,12
3.13.2	3107995	Formas de compensado resinado 10 mm - uso geral - utilização de 1 vez - confecção, instalação e retirada	m²	-	1,72	-	-	1,72
3.14 Dreno especial gabião				EXTENSÃO (m)	ÁREA (m²)			TOTAL
3.14.1	83739	Fornecimento e instalação de manta geotêxtil RT-10	m²	-	328,00	-	-	328,00
3.14.2	38052	Execução de dreno com tubos de pvc corrugado flexível perfurado DN 100	m	78,00	-	-	-	78,00
3.15 Drenagem Provisória - Vala de Contenção e Carreamento e Caixa Decantação				DESCRIÇÃO	EXTENSÃO (m)	ÁREA(m²)	VOL. TOTAL (m³)	TOTAL
3.15.1				Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª cat. com escavadeira hidráulica, frota de 3 caminhões basculantes de 14m³, DMT de 0,3 km	333,00	0,35	116,60	123,00
3.15.2				Caixa de decantação	3,00	2,13	6,40	
3.15.2				Reaterro manual apiloado com soquete	REATERRA TODO O VOLUME DE CORTE DA DRENAGEM PROVISÓRIA (ITEM 3.15.1)			123,00
4.0 SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS				DESCRIÇÃO				TOTAL
4.1	92743	Muro de gabião, enchimento com pedra de mão tipo rachão, de gravidade, com gaiolas de comprimento igual a 2 metros, altura do muro de até 4 metros. Inclusive geotêxtil - fornecimento e execução	m³	ÁREA DA SEÇÃO DO MURO (ALTURAS 2, 3 E 4m) x EXTENSÃO				249,00
4.2	92745	Muro de gabião, enchimento com pedra de mão tipo rachão, de gravidade, com gaiolas de comprimento igual a 2 metros, altura do muro maior que 4 metros e menor ou igual a 6 metros. Inclusive geotêxtil - fornecimento e execução	m³	ÁREA DA SEÇÃO DO MURO (ALTURA 5m) x EXTENSÃO				200,00
4.3	3312	Arame de amarração para gabião galvanizado, diâmetro 2,2mm	kg	VOLUME DO MURO x 8 kg/m³ x 0,08				288,00
4.4	97914	Transporte comercial com caminhão basculante 6m³, em via urbana pavimentada (DMT até 30Km; pedra rachão) - DMT =10Km	m³.km	VOLUME DO MURO x 10km x CONSUMO DE 1,30m³/m de PEDRA DE MÃO/RACHÃO				5.840,00

MUNICÍPIO DE JOINVILLE
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS



Local: Rua Rolando Gurske - Bairro Vila Nova - Joinville/SC

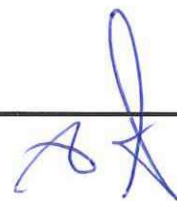
Data: Dezembro/2018

BDI: 25,42%

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	DESCRIÇÃO	TOTAL
4.5		Plano de Manutenção			
4.5.1	P9812	Engenheiro geotécnico - vistorias sistemáticas	h	8 HORAS x 2 DIAS x 10 SEMESTRES	160,00
4.5.2	P9824	Servente - manutenção preventiva	h	8 HORAS x 3 DIAS x 2 SERVENTES x 30 BIMESTRES	1.440,00
5.0		PROTEÇÃO VEGETAL			
				DESCRIÇÃO	TOTAL
5.1	98504	Plantio de grama em placas	m ²	ÁREA DA BANQUETA ATRÁS DO MURO	37,00
5.2	Cotação	Fornecimento e aplicação de hidrossemeadura de alta densidade	m ²	ÁREA DO TALUDE DE CORTE	1.400,00
5.3		PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas			
				DESCRIÇÃO	TOTAL
5.3.1	P9812	Engenheiro florestal/agrônomo - supressão/relatório/acompanhamento	h	220h/mês X 2 MESES	1.320,00
5.3.2	P9824	Jardineiro - supressão	h	8 HORAS x 10 DIAS x 3 JARDINEIROS	240,00
		Jardineiro - plantio	h	8 HORAS x 5 DIAS x 2 JARDINEIROS	80,00
		Jardineiro - manutenção	h	8 HORAS x 4 DIAS x 2 JARDINEIROS x 36 MESES	2304,00



10.0 - QUADRO DE QUANTIDADES





MUNICÍPIO DE JOINVILLE
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA
QUADRO DE QUANTIDADES DA OBRA

REFERENCIAL DE PREÇOS:
 SINAPI SERVIÇOS - SC (Outubro/2018 - Não Desonerado)
 SICRO-DNIT - SC (Maio/2018 - Não Desonerado)
 COMPOSIÇÃO
 COTAÇÃO



Local: Rua Rolando Gurske - Bairro Vila Nova - Joinville/SC

Data: Dezembro de 2018

Item	Referencial	Código	Descrição do Serviço	Quantidade	Unidade	Custo (S/ BDI)	Preço Unitário	Total	% do Sub-item	% do Item
1.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL										
1.1 Serviços Iniciais										
1.1.1	SINAPI	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	10,00	m²					
1.1.2	SINAPI	73847/001	Aluguel de container/escrit incl inst elet larg=2,20 comp=6,20m alt=2,50m chapa aço c/ nerv trapez forro c/ isol termo/acustico xhassis	3,00	mês					
1.1.3	SINAPI	73847/001	Aluguel de container/escrit incl inst elet larg=2,20 comp=6,20m alt=2,50m chapa aço c/ nerv trapez forro c/ isol termo/acustico xhassis	3,00	mês					
1.1.4	SINAPI	95635	Kit cavalete para medição de água - entrada principal, em pvc soldável DN 25 (¾). Fornecimento e instalação (exclusive hidrômetro)	1,00	und					
1.1.5	SINAPI	95675	Hidrômetro DN 25 (¾), 5,0 m³/h. Fornecimento e instalação	1,00	und					
1.1.6	SINAPI	98054	Tanque séptico circular, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1,88 m, altura interna = 2,50 m, volume útil: 6245,8 l (para 32 contribuintes). af_05/2018	1,00	und					
1.1.7	SINAPI	98090	Filtro anaeróbio retangular, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas: 1,4 x 3,0 x 1,67 m, volume útil: 5040 l (para 32 contribuintes). af_05/2018	1,00	und					
1.1.8	SINAPI	41598	Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 40A em poste madeira	1,00	und					
1.1.9	SINAPI	88326	Vigia de canteiro de obras	660,00	h					
1.1.10	SINAPI	98316	Servente/Contínuo	660,00	h					
1.1.11	SINAPI	73686	Locação de obra, com uso de equipamentos topográficos, inclusive nivelador	1.638,80	m²					
1.2 Serviços Finais										
1.2.1	SINAPI	97637	Despesas com Demolições e Retirada	150,00	m²					
1.2.2	SINAPI	85179	Recuperação e Enleivamento da Área do Canteiro	150,00	m²					
1.2.3	SINAPI	9537	Limpeza final da obra	6.500,00	m²					
Total dos Serviços Iniciais =>										
2.0 TERRAPLENAGEM										
2.1	SINAPI	73672	Limpeza mecan. de terreno, inclusive retirada de árvore com Ds0,15m	1.096,00	m²					
2.2	SICRO-DNIT	5501701	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30m	33,00	und					
2.3	SINAPI	72888	Carga, manobras e descarga de material de limpeza com caminhão basculante	211,00	m³					
2.4	SINAPI	97914	Transporte comercial com caminhão basculante 6m³, em via urbana pavimentada (DMT até 30Km; obra->bota-fora) limpeza	2.110,00	m³.km					
2.5	SINAPI	89913	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª cat. com escavadeira hidráulica, frota de 6 caminhões basculantes de 18m³, DMT de 6 km	1.167,00	m³					
2.6	SINAPI	89885	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª cat. com escavadeira hidráulica, frota de 3 caminhões basculantes de 14m³, DMT de 0,3 km	1.516,00	m³					
2.7	SINAPI	72888	Carga, manobras e descarga de solo com caminhão basculante	1.516,00	m³					
2.8	SINAPI	83344	Espalhamento de bota-fora, com utilização de trator de esteira	1.378,00	m³					
2.9	SINAPI	96995	Reatero manual apiloado com soquete	1.213,00	m³					
Total da Terraplenagem =>										
3.0 DRENAGEM PLUVIAL										
3.1	SINAPI	90091	Escavação mecanizada de vala com prof. Até 1,5m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica, em solo de 1ª categoria	100,00	m³					
3.2	SINAPI	96995	Reatero manual apiloado com soquete	73,00	m³					
3.3	SINAPI	88549	Fornecimento e assentamento de brita	13,00	m³					
3.4	SINAPI	92210	Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento	108,00	m					
3.5	SICRO-DNIT	2003403	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 04 - areia e brita comerciais	7,00	m					
3.6	SICRO-DNIT	2003309	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPC 04 - areia e brita comerciais	106,00	m					
3.7	SICRO-DNIT	2003325	Sarjeta triangular de concreto - STC 04 - areia e brita comerciais	55,00	m					
3.8	SICRO-DNIT	2003477	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	4,00	und					
3.9	SICRO-DNIT	2003642	Caixa de ligação e passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais	1,00	und					
3.10	SICRO-DNIT	2003453	Dissipador de energia - DEB 03 - areia e pedra de mão comerciais	1,00	und					
3.11	SICRO-DNIT	2003678	Poço de visita - PVI 01 - areia e brita comerciais	1,00	und					
3.12	COMPOSIÇÃO	Composição 01	Calha/canaleta de concreto simples, tipo meia cana, d=30cm, para água pluvial	318,00	m					
3.13 Caixa de amortecimento										
3.13.1	SINAPI	94964	Concreto fck=20 Mpa, traço 1:2,7:3 (cimento/areia/areia média/brita1)- preparo mecânico com betoneira 400L. AF_07/2016	0,12	m³					
3.13.2	SINAPI	96536	Fabricação, Montagem e Desmontagem de Forma Para Viga Baldrame, em Madeira Serrada, E=25 mm, 4 Utilizações	1,72	m²					



MUNICÍPIO DE JOINVILLE
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA
QUADRO DE QUANTIDADES DA OBRA

REFERENC. E PREÇOS:
 SINAPI SERVIÇOS - SC (Outubro/2018 - Não Desonerado)
 SICRO-DNIT - SC (Maio/2018 - Não Desonerado)
 COMPOSIÇÃO
 COTAÇÃO



Local: Rua Rolando Gurske - Bairro Vila Nova - Joinville/SC

Data: Dezembro de 2018

Item	Referencial	Código	Descrição do Serviço	Quantidade	Unidade	Custo (S/BDI)	Preço Unitário	Total	% do Sub-Item	% do Item
3.14 Dreno especial gabião										
3.14.1	SINAPI	83739	Fornecimento e instalação de manta geotêxtil RT-10	328,00	m²					
3.14.2	SINAPI	73816/001	Execução de dreno com tubos de pvc corrugado flexível perfurado DN 100	78,00	m					
3.15 Drenagem Provisória - Vals de Contenção e Carreamento e Caixa de Decantação										
3.15.1	SINAPI	90091	Escavação mecanizada de vala com prof. Até 1,5m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica, em solo de 1ª categoria	123,00	m³					
3.15.2	SINAPI	74005/001	Compactação mecânica, sem controle do GC (com compactador placa de 400kg)	123,00	m³					
Total da Drenagem Pluvial =>										
4.0 SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS										
4.1	SINAPI	92743	Muro de gabião, enchimento com pedra de mão tipo rachão, de gravidade, com gaiolas de comprimento igual a 2 metros, altura do muro de até 4 metros. Inclusive geotêxtil - fornecimento e execução	249,00	m³					
4.2	SINAPI	92745	Muro de gabião, enchimento com pedra de mão tipo rachão, de gravidade, com gaiolas de comprimento igual a 2 metros, altura do muro maior que 4 metros e menor ou igual a 6 metros. Inclusive geotêxtil - fornecimento e execução	200,00	m³					
4.3	SINAPI	00003312	Arame de amarração para gabião galvanizado, diâmetro 2,2mm	288,00	kg					
4.4	SINAPI	97914	Transporte comercial com caminhão basculante 6m³, em via urbana pavimentada (DMT até 30Km; pedra rachão) - DMT 10Km	5.840,00	m³.km					
4.5 Plano de manutenção										
4.5.1	SINAPI	90778	Engenheiro geotécnico - vistorias sistemáticas	160,00	h					
4.5.2	SINAPI	88316	Servente - manutenção preventiva	1.440,00	h					
Total Soluções Geotécnicas =>										
5.0 PROTEÇÃO VEGETAL										
5.1	SINAPI	98504	Plantio de grama em placas	37,00	m²					
5.2	COTAÇÃO	Cotação	Fornecimento e aplicação de hidrossemeadura de alta densidade	1.400,00	m²					
5.3	SINAPI	90778	Engenheiro florestal/agrônomo - supressão/relatório/acompanhamento	1.320,00	h					
5.4	SINAPI	88441	Jardineiro - supressão, plantio e manutenção	2.624,00	h					
Total de Proteção Vegetal =>										
VALOR GLOBAL DA OBRA:										

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANTONIO CARLOS RAMUSKI - CREA SC 026.930-7