

RELATÓRIO TÉCNICO

ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES NITERÓI - RJ

LOCAL: RUA BONFIM – PRÓXIMO A ROD. NITRÓI-MANILHA
PONTO: TRECHO MONTANTE DA RUA BONFIM
COORDENADAS APROXIMADAS: 697377E, 7468331N

PROJETO BÁSICO

Março/2014

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

1 OBJETIVO

O presente relatório tem como objetivo apresentar e descrever o projeto básico de proteção e estabilização desenvolvido para o ponto de risco na Rua Bonfim, Fonseca, Niterói.

2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O local situa-se na Rua Bonfim, no bairro do Fonseca, no município de Niterói. Na Figura 1 apresenta-se uma vista do local e a delimitação da área a ser estabilizada.

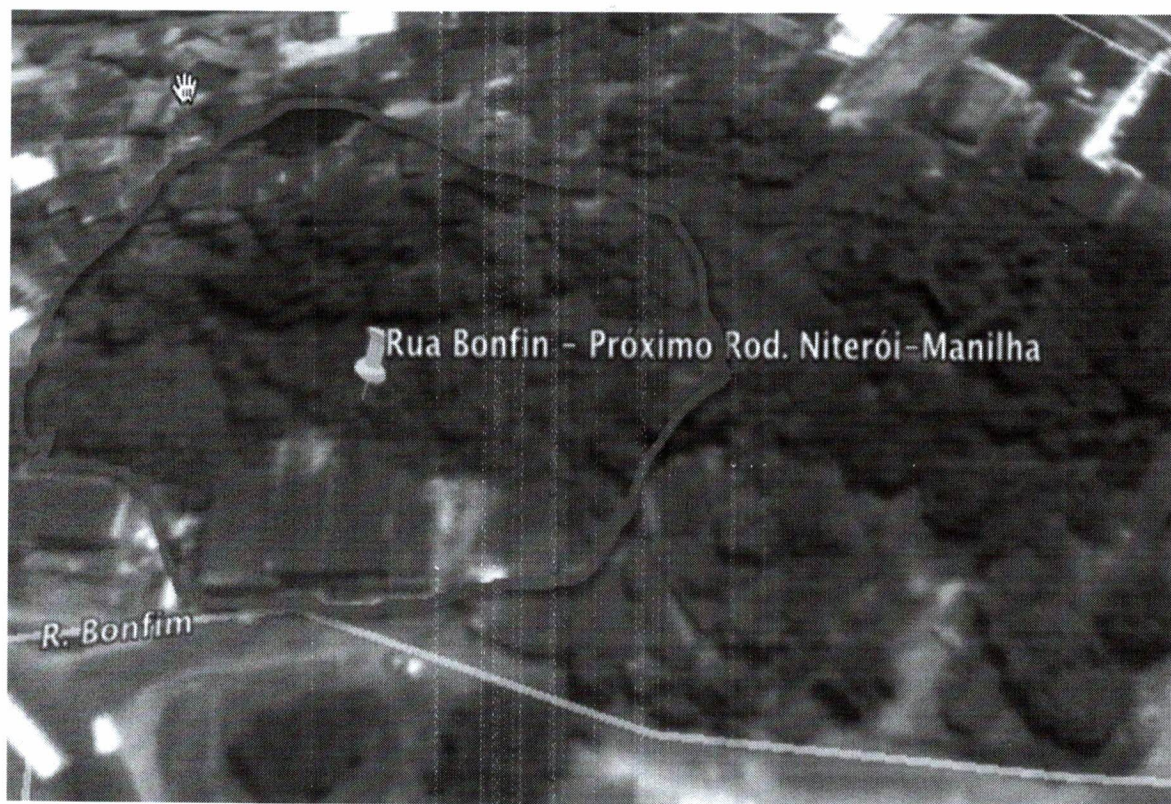


Figura 1 – Localização da área a ser estabilizada.

O local visitado corresponde a um talude com baixa declividade, porém com várias moradias instaladas que impedem a permeabilização das águas. No topo do talude encontra-se o maior número de residências.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

5100000505/22 81
Claudia C. da Praxedes
DPCRI/EMUSA
Mat. 80234

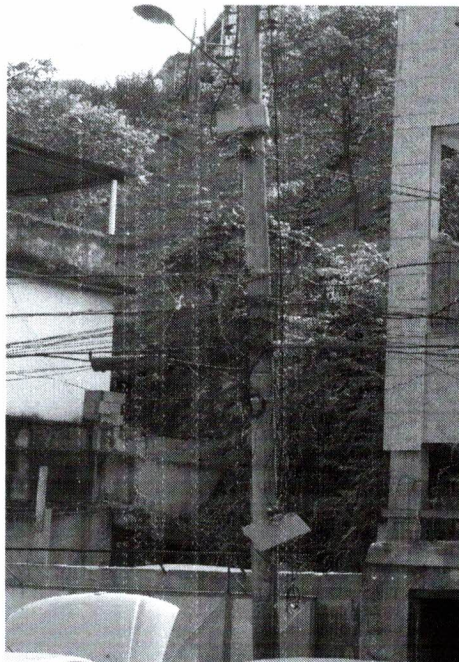
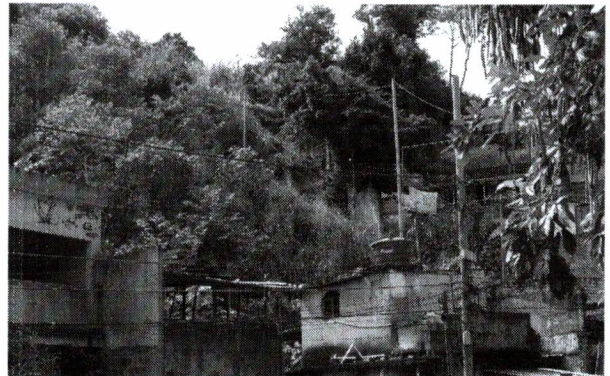
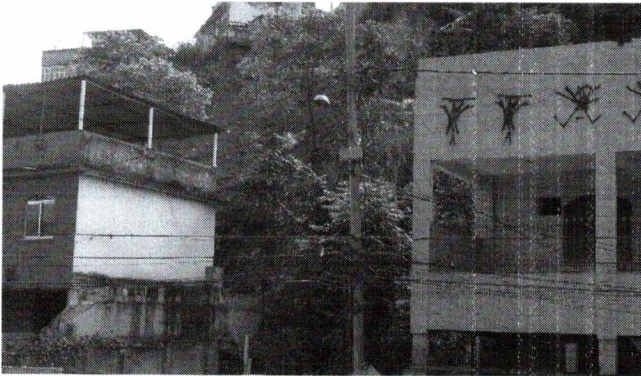
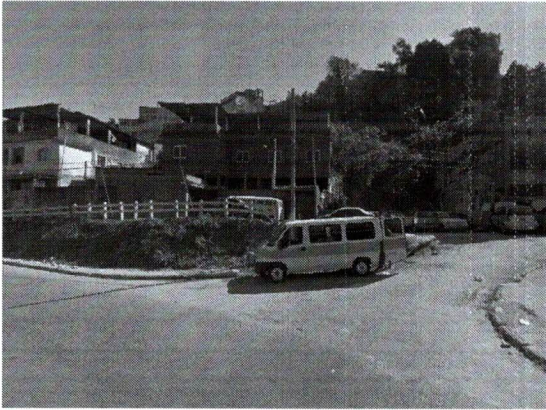


Foto 01: Vista da Rua Bonfim.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCRI/EMUSA
Mat. 80234

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

A área de interesse do presente projeto de proteção e estabilização localiza-se no bordo direito da Rua Bonfim e apresenta uma declividade baixa.

A área interessada foi objeto de levantamento topográfico para subsídio ao desenvolvimento do projeto de proteção e estabilização. Como resultado desse levantamento topográfico tem no desenho 2805-DE-XXX-CT-007-01-02 as seções transversais mais representativas da área de estudo.

A Figura 2 apresenta o perfil geotécnico do trecho envolvido no processo de instabilização, elaborado a partir dos resultados do levantamento topográfico e das investigações geotécnicas (sondagens).

As sondagens realizadas foram as descritas na Tabela 01 e os boletins de sondagem estão no Anexo 1.

Tabela 01: Sondagens Geotécnicas.

SONDAGEM	COORDENADAS		COTA	PROFUNDIDADE (m)
	N	E		
SP-26	7.468.311,6418	697.340,9744	55,777	8,00

Foi também realizada a caracterização geotécnica do maciço terroso existente no local, com recurso à realização de sondagens à percussão. Foram realizadas duas sondagens à percussão (SP-26), localizada pé do talude.

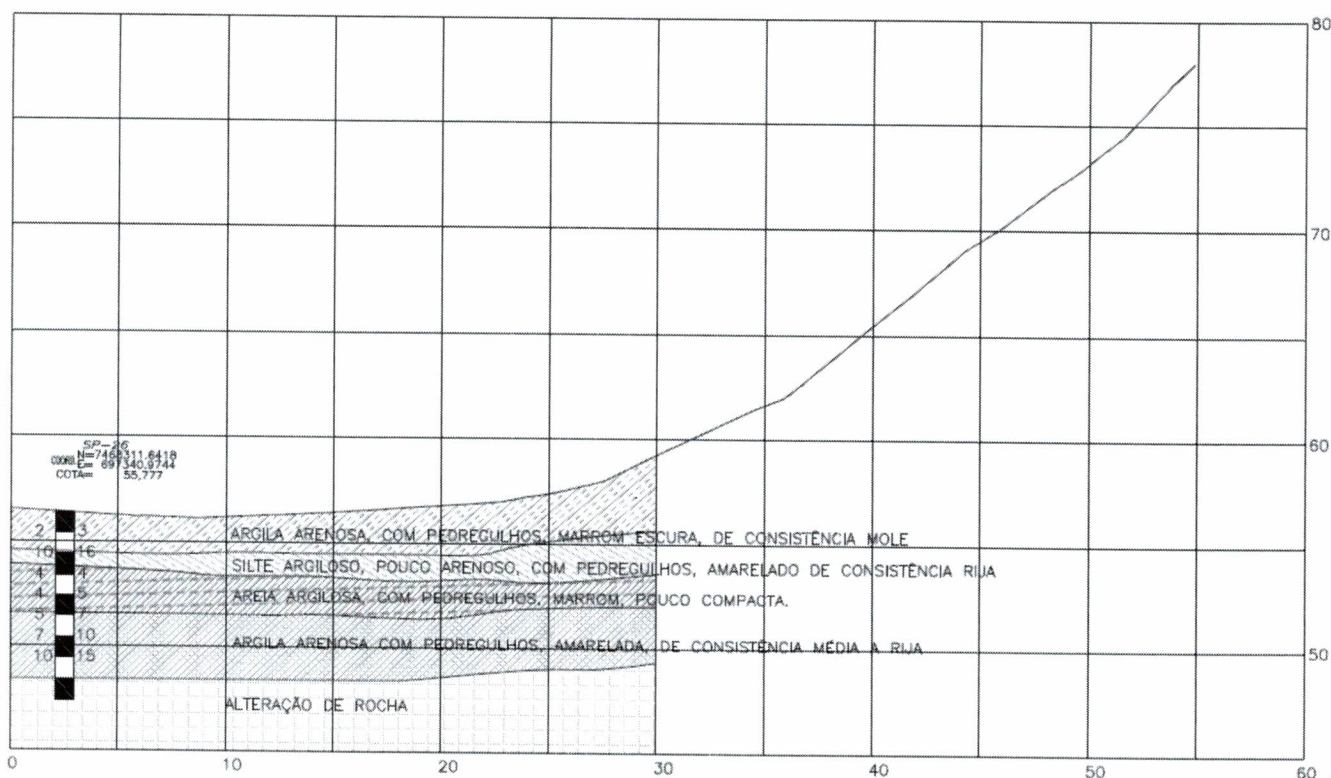


Figura 02: Perfil Geotécnico.

Na Tabela 2 temos os parâmetros adotados nos cálculos através do perfil geotécnico da Figura 2 e a solução identificada na Figura 4.

Joaquim Pereira Filho
 Chefe de Divisão
 DPCR/EMUSA
 Mat. 00234

Para a realização dos estudos de análise da estabilidade de taludes, foi definido o modelo geotécnico para a realização da modelação com o programa de cálculo Slope/W da Geostudio versão 2014. O modelo foi definido com base no levantamento topográfico realizado e nos resultados das sondagens executadas no local. O resultado dos cálculos encontra-se na Figura 3 e o relatório detalhado no Anexo 2.

Tabela 01: Parâmetros do solo adotados.

Material	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ'
Argila arenosa de consistência mole	17	5	20
Silte argiloso pouco arenoso consistência rija	18	17	27
Areia argilosa pouco compacta	18	3	25
Argila arenosa consistência média a rija	18	17	27
Alteração de rocha	19	30	35

1,129

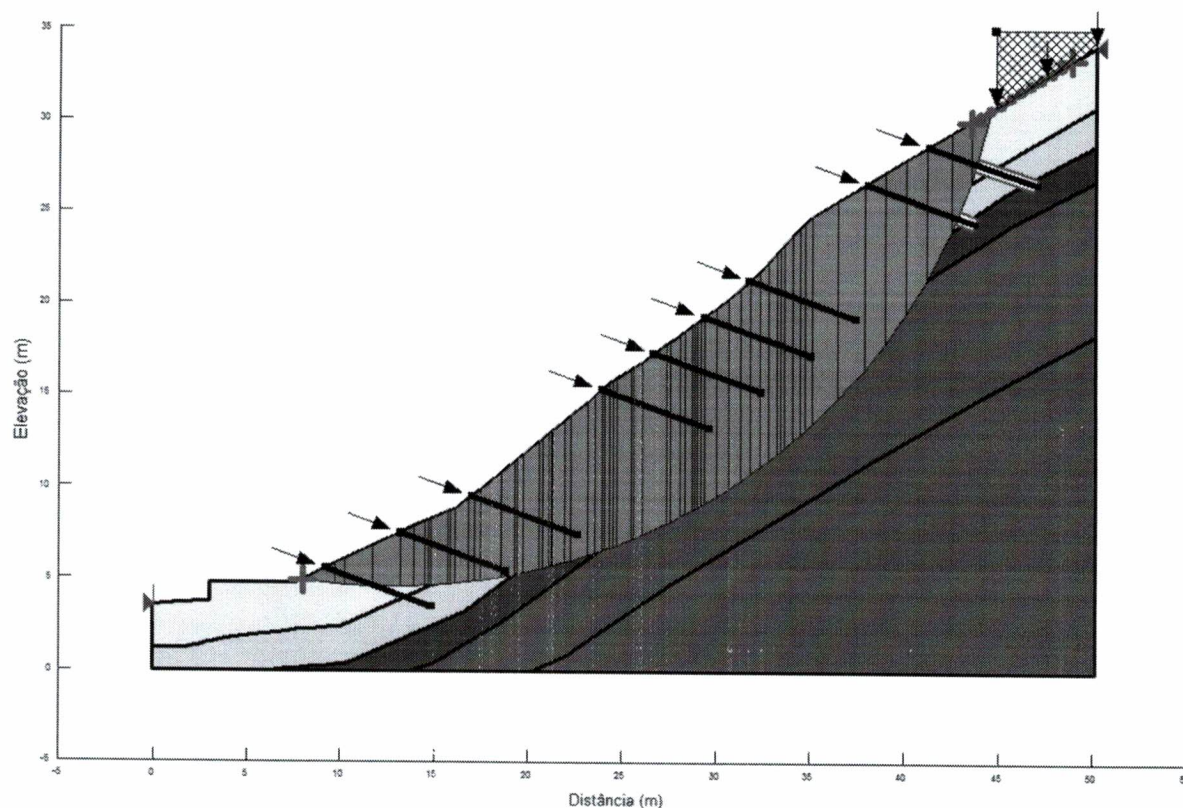


Figura 03: Superfície de ruptura no talude com um fator de segurança superior a 1,0 (FS=1,129).

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

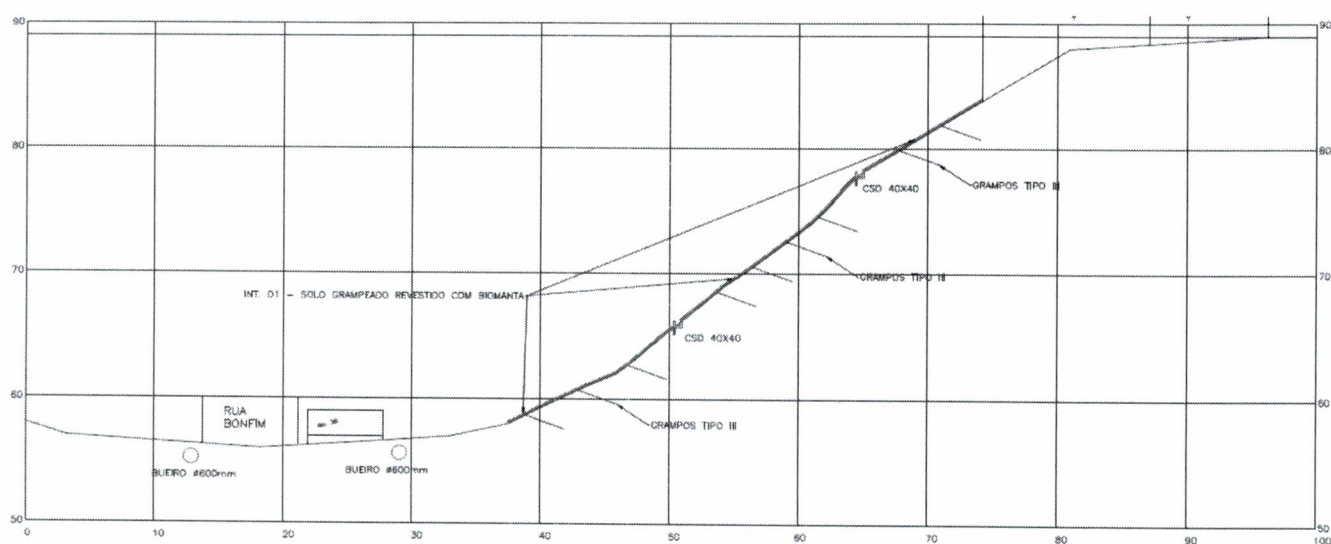
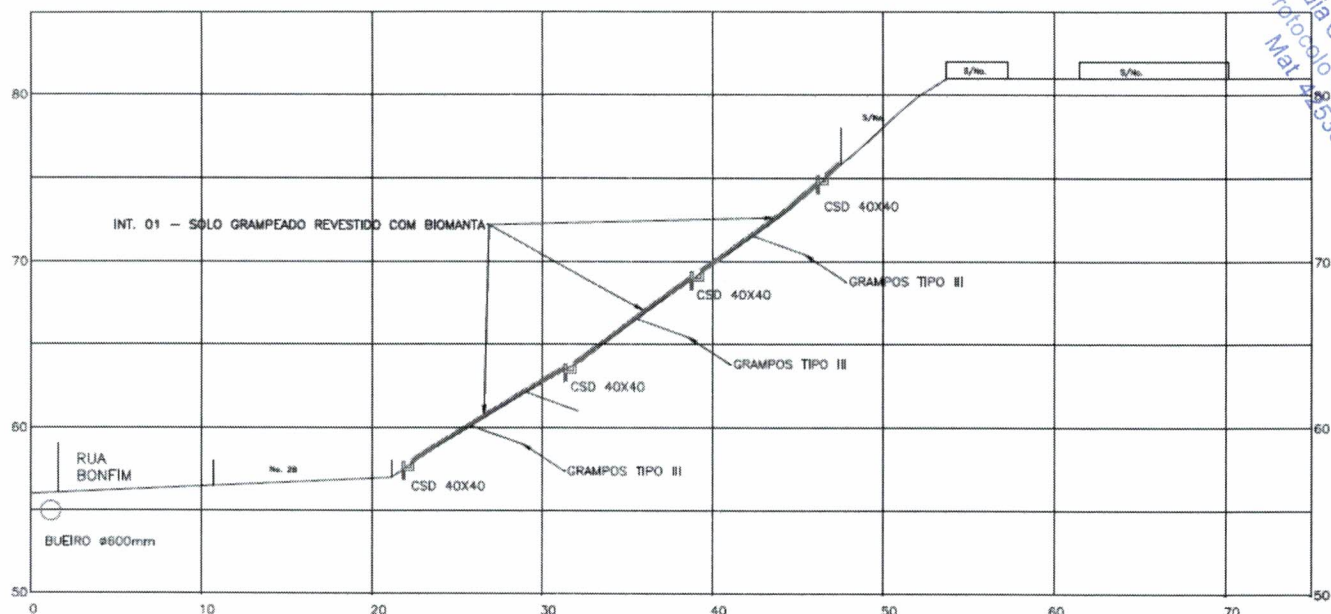


Figura 05: Solução adotada.

5 ANEXO 1 – BOLETINS DE SONDAGEM

6 ANEXO 2 – RELATÓRIO DO CÁLCULO DE ESTABILIDADE

7 ANEXO 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DRENAGEM

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR / EMUSA
Mat. 00234



5100009 05 / 22
Claudia Costa Praxedes
Protocolo EMUSA
Mat. 42350

ANEXO 1

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

510000005/22

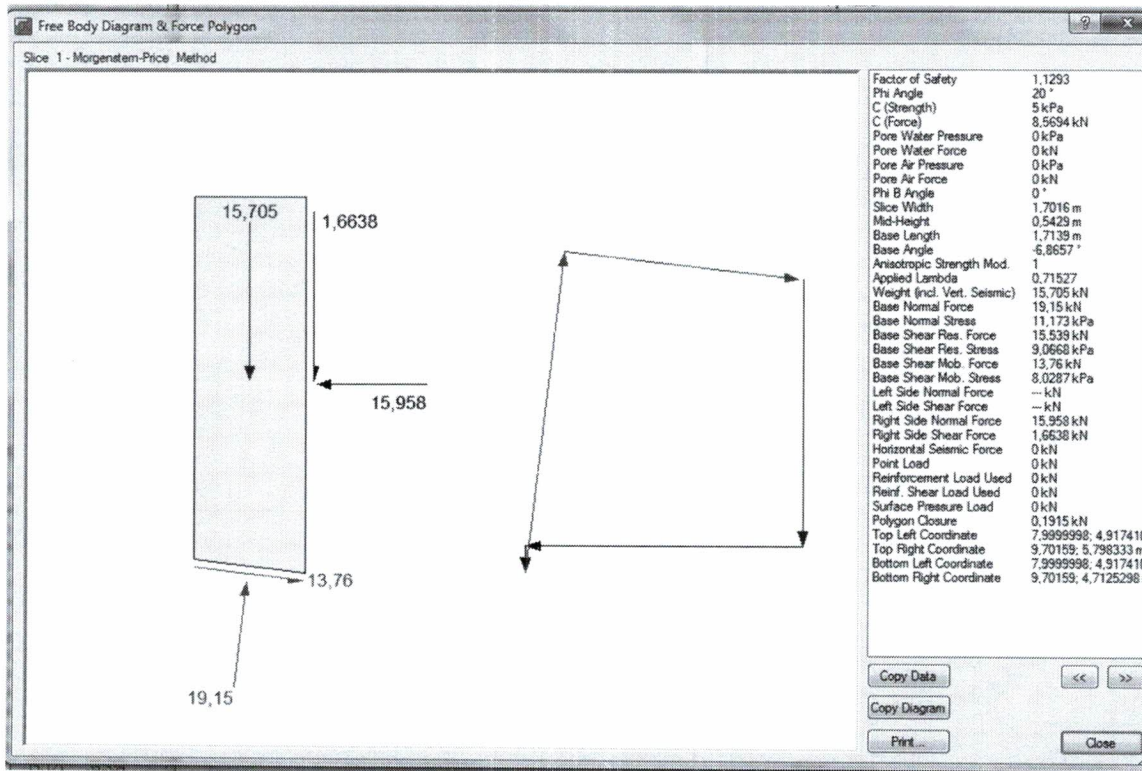
Claudia Costa Praxedes
Protocolo - EMUSA
Mat. 42530

 NITERÓI PREFEITURA		 CONEMAT geotecnia		COORDENADAS N = E =	
Cliente PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI - RJ					
Local BONFIM, NITERÓI - RJ					
Escala: 1:100		Data: 07/11/2013		Des. = Delta Sonda	
Geól. = Leonardo Carvalho		Des. n° =		Início: 21/10/2013	
Término: 21/10/2013		SONDAGEM SP-26		COTA: -	
Cotas em relação ao R.N. Nível d'água	Amostra	Profundidade da camada (m)	Penetração : (golpes/30cm) — 1ª e 2ª penetrações — 2ª e 3ª penetrações		Revestimento Ø 76.2 mm Amostrador { Ø interno: 34.9 mm Ø externo: 50.8 mm Peso 65 Kg - Altura de queda 75 cm
		N° de golpes		Gráfico	
		1ª e 2ª 2ª e 3ª		10 20 30 40	
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL					
0.86m		1		Argila arenosa, com pedregulhos, marrom escura, de consistência mole.	
1.90		2		Silte argiloso, pouco arenoso, com pedregulhos, amarelado, de consistência rija.	
2.60		3		Areia argilosa, com pedregulhos, marrom, pouco compacta.	
4.85		4		Argila arenosa, com pedregulhos, amarelada, de consistência média a rija.	
8.00		5		IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM	
-10		6		LAVAGEM POR TEMPO	
-15		7		Inicial (m) Final (m) Diferença (m) Tempo (min)	
		8		7,96 7,98 0,02 10,00	
				7,98 8,00 0,02 10,00	
				8,00 8,00 0,00 10,00	
				Revestimento: 7,00m	
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m)		RQD%		NFE NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO	
INICIAL FINAL		RECUPERAÇÃO (%)		NFO NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI OBSERVADO	
1.00 0.86		Fragmentos/m		* TESTEMUNHOS FRAGMENTADOS	
21/10/2013 22/10/2013		RECUPERAÇÃO NULA		AMOSTRA NÃO RECUPERADA	
		ROTATIVA			

Joaquim Pereira Filho
 Cargo de Divisão
 DPCA/EMUSA
 Matr. 010234

ANEXO 2

Claudia Costa Praxedes
Protocolo EMUSA
Mat. 42530



Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DFCR/EMUSA
Mat. 00234

MEMÓRIA DE CÁLCULO DRENAGEM

A concepção adotada para a drenagem foi um sistema de canaletas sem degraus e descidas d'água para captação e condução de uma bacia com 2,07 há na qual se encontra inserido o Morro do Bonfim.

Os deflúvios para o sistema foram determinados pelo método racional; o tempo de concentração foi calculado pela fórmula de George Ribeiro; e os cálculos hidráulicos foram feitos através da fórmula de Manning.

Para determinar as vazões de projeto foi utilizada a equação geral índice de precipitação de chuva de Niterói, através do software Pluvio 2.1, apresentada a seguir:

$$I.máx = \frac{4379,439 \times Tr^{0,227}}{(tc + 49,18)^1}$$

onde:

$I.máx$ = intensidade máxima (mm/h)

Tr = tempo de recorrência (nesse projeto foi utilizado tempo de recorrência de 25 anos)

tc = tempo de concentração (min)

1 MÉTODO DE CÁLCULO

1.1 CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

O dimensionamento hidráulico foi determinado para uma chuva recorrente de 25 anos, sendo utilizada a equação de chuvas de Niterói.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

a) Tempo de concentração inicial

510000005/22

Claudia Costa Braxedes
Protocolo EMUSA
Mat. 42530

O tempo de concentração inicial foi calculado pela fórmula de Georges Ribeiro.

Sendo:

$$t_c = \frac{16 \times L_1}{(1,05 - p)(100 \times S)^{0,04}}$$

t_c = Tempo de concentração em (min.)

L_1 = Caminho percorrido pela gota mais remota no talvegue (km)

p = Percentagem decimal de cobertura vegetal

S = Declividade (m/m).

DADOS ÁREA 1	
L_1 (km)	0,206
p	0,9
S (m/m)	0,81

Assim, o tempo de concentração inicial (t_c) foi de 18min.

b) Chuva Máxima

A precipitação máxima foi calculada pela fórmula do método racional. Sendo:

$$Q_{max} = \frac{C \cdot i_{max} \cdot A}{360}$$

Q_{max} = vazão máxima no ponto de concentração (m^3/s)

C = coeficiente de "run-off" (nesse projeto foi utilizado $C=0,4$ para áreas de gramado íngreme)

i_{max} = intensidade de chuva (mm/h)

A = área de contribuição (ha)

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

DADOS ÁREA 1	
C	0,4
imax (mm/h)	134,50
A(ha)	2,07
n° canaletas	8

91
 Claudia Costa Praxedes
 Protocolo - EMUSA
 Mat. 42530

Segundo os cálculos e parâmetros utilizados a vazão máxima é de:

Área 1: 310 l/s, e a vazão máxima média em cada canaleta é de 39 l/s.

1.2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

a) Dimensionamento Canaletas - Retangulares

Utilizou-se a fórmula de Manning

$$v = \frac{R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{\eta}$$

onde:

R = raio hidráulico (m) = Área molhada (m²) / Perímetro molhado (m)

S = declividade (m/m)

η = coeficiente de Manning:

$\eta = 0,015$ para canais retangulares

Parâmetros de projeto:

Velocidade (V):

$1 \text{ m/s} < V < 4 \text{ m/s}$.

Enchimento (e):

$e < 90\%$ para canaletas retangulares.

A planilha de cálculos hidráulicos encontra-se abaixo.

Joaquim Pereira Filho
 Chefe de Divisão
 DPCR / EMUSA
 Mat. 002.34

A	STATUS ALTURA
	OK

A	STATUS ALTURA	
	OK	

A		STATUS ALTURA
		OK

A	STATUS ALTURA			
	OK			

A	STATUS		
	ALTURA		
	OK		

[illegible]

A	STATUS ALTURA	OK

A		STATUS ALTURA
		OK

A		STATUS ALTURA
		OK

	A	STATUS ALTURA	OK
--	---	------------------	----

A	STATUS ALTURA	
	OK	

A	STATUS ALTURA	
	OK	

A	STATUS		
	ALTURA		
	OK		

	A	STATUS ALTURA	OK
--	---	------------------	----

A		STATUS ALTURA
		OK

	A	STATUS ALTURA
		OK

$A = \text{área (m}^2\text{)}$

$c = \text{coeficiente de vazão (0,6)}$

$H = \text{altura do fluxo (m)}$

$Q = \text{vazão de projeto que chega a caixa de passagem}$

ÁREA	A (m)	B (m)	ÁREA (m ²)	COEF. DE VAZÃO (c)	Q (m ³ /s)	ALTURA DO FLUXO (cm)
1	1,0	1,0	1,0	0,6	0,31	1,36

Assim, a dimensão das caixas de passagem é de 100 x 100 x 150cm.

2 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DO BUEIRO

1.1. VAZÃO DE PROJETO

Segundo os cálculos e parâmetros utilizados a vazão máxima é de:

Área 1: $Q_1 = 0,31 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.2. DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO

O dimensionamento do bueiro será realizado de acordo com os critérios estabelecidos no manual de drenagem do DNIT.

Inicialmente é estabelecida a relação entre o tirante e o diâmetro d/D , neste caso adotou-se o valor de 0,8, valor máximo da faixa de valores recomendado.

Com o valor adotado, $d/D=0,8$, entra-se na tabela dos bueiros parcialmente cheios publicado pelo DNIT (2006) e apresentado na tabela 1, para a obtenção do coeficiente K_Q .

510000005/22-93

Claudia Costa Paixões
Protocolo EMUSA
Mat. 42530

Joaquim Pereira Filho
Chefe da Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00734

5100000305/22-94

Tabela 1. Tabela de bueiros circulares parcialmente cheios (DNIT, 2006)

d/D	A/D ³	R/D	K _v	K _a
0,01	0,0013	0,0066	0,0353	0,00005
0,02	0,0037	0,0132	0,0659	0,00021
0,03	0,0069	0,0197	0,0730	0,00050
0,04	0,0105	0,0262	0,0881	0,00093
0,05	0,0147	0,0326	0,1019	0,00150
0,06	0,0192	0,0389	0,1147	0,00221
0,07	0,0242	0,0451	0,1267	0,00306
0,08	0,0294	0,0513	0,1381	0,00406
0,09	0,0350	0,0575	0,1489	0,00521
0,10	0,0409	0,0635	0,1592	0,00651
0,11	0,0470	0,0695	0,1691	0,00795
0,12	0,0534	0,0755	0,1786	0,00953
0,13	0,0600	0,0813	0,1877	0,01126
0,14	0,0668	0,0871	0,1965	0,01313
0,15	0,0739	0,0929	0,2051	0,0152
0,16	0,0811	0,0986	0,2133	0,0173
0,17	0,0885	0,1042	0,2214	0,0196
0,18	0,0961	0,1097	0,2291	0,0220
0,19	0,1039	0,1152	0,2367	0,0246
0,20	0,1118	0,1206	0,2441	0,0273
0,21	0,1199	0,1259	0,2512	0,0301
0,22	0,1281	0,1312	0,2582	0,0331
0,23	0,1365	0,1364	0,2650	0,0362
0,24	0,1449	0,1416	0,2716	0,0394
0,25	0,1535	0,1466	0,2780	0,0427
0,26	0,1623	0,1516	0,2843	0,0461
0,27	0,1711	0,1566	0,2905	0,0497
0,28	0,1800	0,1614	0,2965	0,0534
0,29	0,1890	0,1662	0,3023	0,0571
0,30	0,1982	0,1709	0,3080	0,0610
0,31	0,2074	0,1756	0,3136	0,0650
0,32	0,2167	0,1802	0,3190	0,0691
0,33	0,2260	0,1847	0,3243	0,0733
0,34	0,2355	0,1891	0,3295	0,0776
0,35	0,2450	0,1935	0,3345	0,0820
0,36	0,2546	0,1978	0,3394	0,0864
0,37	0,2642	0,2020	0,3443	0,0910
0,38	0,2739	0,2062	0,3490	0,0956
0,39	0,2836	0,2102	0,3535	0,1003
0,40	0,2934	0,2142	0,3580	0,1050
0,41	0,3032	0,2182	0,3624	0,1099
0,42	0,3130	0,2220	0,3666	0,1148
0,43	0,3229	0,2258	0,3708	0,1197
0,44	0,3328	0,2295	0,3748	0,1247
0,45	0,3428	0,2331	0,3787	0,1296
0,46	0,3527	0,2366	0,3825	0,1349
0,47	0,3627	0,2401	0,3863	0,1401
0,48	0,3727	0,2435	0,3899	0,1453
0,49	0,3827	0,2468	0,3934	0,1506
0,50	0,3927	0,2500	0,3968	0,1558
0,51	0,4027	0,2531	0,4002	0,1611
0,52	0,4127	0,2562	0,4034	0,1665
0,53	0,4227	0,2592	0,4065	0,1718
0,54	0,4327	0,2621	0,4095	0,1772
0,55	0,4426	0,2649	0,4124	0,1825

Claudia Costa Praxedes
Protocolo - EMUSA
Mat. 42530

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

Tabela 1. Tabela de bueiros circulares parcialmente cheios (DNIT, 2006)

(Continuação)

Claudia Costa Praxedes
Protocolo EMUSA
Mat. 42530

d/D	A/D ³	R/D	K _v	K _Q
0,56	0,4526	0,2676	0,4153	0,1879
0,57	0,4625	0,2703	0,4180	0,1933
0,58	0,4724	0,2728	0,4208	0,1987
0,59	0,4822	0,2753	0,4231	0,2040
0,60	0,4920	0,2776	0,4256	0,2094
0,61	0,5018	0,2799	0,4279	0,2147
0,62	0,5115	0,2821	0,4301	0,2200
0,63	0,5212	0,2842	0,4323	0,2253
0,64	0,5308	0,2862	0,4343	0,2306
0,65	0,5404	0,2881	0,4362	0,2358
0,66	0,5499	0,2900	0,4381	0,2409
0,67	0,5594	0,2917	0,4398	0,2460
0,68	0,5687	0,2933	0,4414	0,2511
0,69	0,5780	0,2948	0,4429	0,2560
0,70	0,5872	0,2962	0,4444	0,2609
0,71	0,5964	0,2975	0,4457	0,2658
0,72	0,6054	0,2987	0,4469	0,2705
0,73	0,6143	0,2998	0,4480	0,2752
0,74	0,6231	0,3008	0,4489	0,2797
0,75	0,6319	0,3017	0,4498	0,2842
0,76	0,6405	0,3024	0,4505	0,2886
0,77	0,6489	0,3031	0,4512	0,2928
0,78	0,6573	0,3036	0,4517	0,2969
0,79	0,6655	0,3039	0,4520	0,3008
0,80	0,6736	0,3042	0,4523	0,3047
0,81	0,6815	0,3043	0,4524	0,3083
0,82	0,6893	0,3043	0,4524	0,3118
0,83	0,6969	0,3041	0,4522	0,3151
0,84	0,7043	0,3038	0,4519	0,3182
0,85	0,7115	0,3033	0,4514	0,3212
0,86	0,7186	0,3026	0,4507	0,3239
0,87	0,7254	0,3018	0,4499	0,3263
0,88	0,7320	0,3007	0,4489	0,3286
0,89	0,7384	0,2995	0,4476	0,3305
0,90	0,7445	0,2980	0,4462	0,3322
0,91	0,7504	0,2963	0,4445	0,3335
0,92	0,7560	0,2944	0,4425	0,3345
0,93	0,7612	0,2921	0,4402	0,3351
0,94	0,7662	0,2895	0,4376	0,3353
0,95	0,7707	0,2865	0,4345	0,3349
0,96	0,7749	0,2829	0,4309	0,3339
0,97	0,7785	0,2787	0,4267	0,3322
0,98	0,7816	0,2735	0,4213	0,3293
0,99	0,7841	0,2666	0,4142	0,3247
1,00	0,7854	0,2500	0,3968	0,3117

Desta forma obtém-se o valor de K_Q igual a 0,3047, a partir do valor encontrado determina-se o valor do diâmetro teórico através da equação 13.

$$D = \left(\frac{Q \cdot n}{k_Q \cdot \sqrt{s}} \right)^{3/8} \quad (\text{Equação 12})$$

onde:

D = diâmetro (m);

Q = Vazão de projeto, (m³/s)

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPR/EMUSA
Mat. 00234

n = coeficiente de rugosidade, para tubo de concreto será adotado o valor de $n=0,015$

s =declividade longitudinal (m/m), 0,05

Substituindo valores:

Diâmetro para a área 1:

$$D = \left(\frac{0,31 \cdot 0,015}{0,3047 \cdot \sqrt{0,05}} \right)^{3/8}$$

$$D = 0,37 \text{ m}$$

Com base ao resultado obtido, será adotado o diâmetro comercial igual a 0,6.

Dados:

Declividade longitudinal $s=5\%$ (área 1)

Diâmetro $D = 0,6 \text{ m}$.

Com o diâmetro comercial calcula-se o novo valor de K_Q obtendo-se desta forma um novo valor para a relação d/D , através da equação 13.

$$\frac{d}{D} = \frac{Q \cdot n}{D^{8/3} \cdot \sqrt{s}} \quad (\text{Equação 13})$$

Substituindo valores:

$$\frac{d}{D} = \frac{0,31 \cdot 0,015}{0,6^{8/3} \cdot \sqrt{0,05}} \quad \frac{d}{D} = 0,08 \quad k_v = 0,1381$$

Novamente, entra-se na tabela 1, para a obtenção do coeficiente K_V , que fornecerá o valor de V através equação 14.

$$v = \frac{k_v \cdot D^{2/3} \cdot S^{1/3}}{n} \quad (\text{Equação 12})$$

Substituído valores:

$$v = \frac{0,1381 \cdot 0,6^{2/3} \cdot 0,05^{1/3}}{0,015} \quad v = 1,42 \text{ m/s}$$

Velocidade aceitável se comparada com os valores, valores mínimo (0,6m/s) e máximo (5m/s) estabelecidos em função da sedimentação das partículas em suspensão e da erosão das paredes dos tubos.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

Claudia Costa Praxedes
Protocolo - EMUSA
Mat. 42530

RELATÓRIO DE MEMORIAL DESCRITIVO

ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES NITERÓI – RJ

LOCAL: RUA BONFIM – PRÓXIMO A ROD. NITRÓI-MANILHA

PONTO: TRECHO MONTANTE DA RUA BONFIM

COORDENADAS APROXIMADAS: 697377E, 7468331N

PROJETO BÁSICO

Março/2014

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

1 OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar o memorial descritivo do projeto de estabilização de taludes em áreas do município de Niterói.

Nesta área observaram-se, ao longo do tempo, vários trechos de instabilização e escorregamentos pretéritos.

O presente projeto visa remediar os acidentes geotécnicos pretéritos e garantir a estabilidade dos taludes existentes na área.

2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O trecho em questão está localizado no município de Niterói. As coordenadas UTM representativas do trecho são 697377E, 7468331N, a Figura 1 mostra o local e a delimitação da área a ser estabilizada.

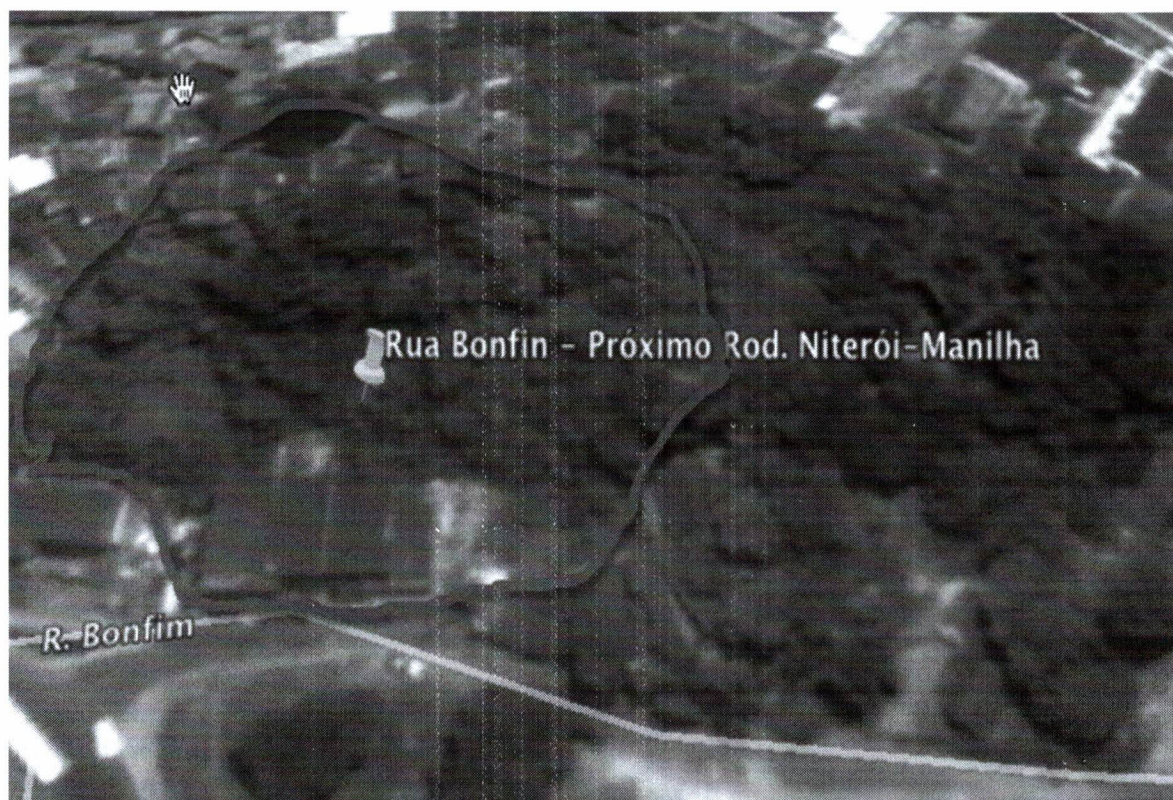


Figura 1 – Localização da área a ser estabilizada.

3 NORMAS UTILIZADAS

- Álbum de Projetos – Tipo de dispositivos de drenagem – DNIT - 2ª ed. – IPR 725;
- ABNT NBR 11682:1996 – Estabilidade de encostas;
- ABNT NBR 5629:1996 – Execução de Tirantes Ancorados no Terreno;

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

- ABNT NBR 6118:2007 - ABNT NBR 8044:1983 – Projeto geotécnico - Procedimento;
- ABNT NBR 6484:2001 – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT - Metodologia de Ensaio;
- ABNT NBR 8964:2013 – Arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos, para gabiões e demais produtos fabricados com malha de dupla torção;
- NBR 13044:2012 – Concreto Projetado: Reconstituição da mistura recém-projetada;
- NBR 13069:2012 – Concreto Projetado: Determinação dos tempos de pega em pasta de cimento Portland, com ou sem utilização de aditivo acelerador de pega;
- NBR 13070:2012 – Moldagem de placas para ensaio de argamassa de concreto projetado;
- NBR 13354:2012 – Concreto Projetado: Determinação do índice de reflexão em placas;
- NBR 13371:2005 – Concreto Projetado: Determinação do índice de reflexão por medição direta;
- DNER-ME 129:94 – Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- Manual da GEO-RIO.

4 ESTUDOS BÁSICOS

4.1 LOCAÇÃO E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A locação da obra deverá ser realizada observando as indicações do projeto, verificando-se todas as dimensões e cotas.

Levantamento topográfico e planialtimétrico contendo curvas de níveis de metro em metro, escala 1:500 em detalhe, sendo apresentadas coordenadas UTM.

4.2 SONDAGENS

As sondagens devem ser executadas obedecendo à norma NBR 6484.

5 DEFINIÇÃO DE PROJETO

As obras de proteção, estabilização e contenção estão apresentadas na Tabela 1. Nesta tabela também estão mostrados os quantitativos estimados de cada uma das intervenções projetadas.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

Tabela 1 – Lista das intervenções e quantitativos aproximados.

INTERVENÇÃO		QUANTIDADE
CONTENÇÃO		
1	SOLO GRAMPEADO VER. COM BIOMANTA E VETIVER	1980 m ²
2	SOLO ANCORADO VER. COM BIOMANTA E VETIVER	299 m ²
DRENAGEM		
3	CANALETA SEM DEGRAUS (40X40)	245 m
4	CANALETA COM DEGRAUS (60X60)	50 m
5	CAIXA DE PASSAGEM (100X100X150)	10 uni
6	REVEGETAÇÃO COM BIOMANTA	734 m ²

Claudia Costa Praxedes
Projetista - EMUSA
Mat. 42530

100

6 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 CONTENÇÕES

6.1.1 Mureta Estaqueada

As muretas estaqueadas foram soluções indicadas nos pontos onde se observou a necessidade complementação de obras como concreto projetado e/ou contenção de pequenos taludes.

Muretas estaqueadas são soluções empregadas em taludes de pequena altura, ou seja, em torno de 0,60m a 1,20m, que se constitui de uma viga de concreto armado, apoiada em microestacas perfuradas a trado no solo.

As muretas estaqueadas desempenham várias funções complementares em obras de estabilização de taludes. Entre as principais está a estabilização de pequenos desníveis, a conformação de caminhos e vias, a utilização como elemento estrutural na fixação de telas e barras de aço de concreto projetado e acabamento.

Os detalhes de materiais e execução deverão ser verificados no projeto. O f_{ck} mínimo será o indicado no projeto.

Concreto

- O concreto a ser empregado na estrutura deverá apresentar uma tensão mínima de ruptura, aos 28 dias, conforme especificação de projeto;
- As juntas de concretagem deverão ser convenientemente tratadas, apicoando-se e removendo toda a nata superficial até expor a superfície do agregado graúdo. As juntas horizontais deverão ser executadas conforme os projetos;
- A cura do concreto deverá prolongar-se por um período mínimo de 7 dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido constantemente úmido;
- Alternativamente a cura poderá ser feita mediante borrifo com produtos para cura ("Curing"), imediatamente após a desforma.

Formas, escoramentos e armaduras

- As formas e escoramentos deverão ser executados conforme as especificações e/ou projetos;

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR / EMUSA
Mat. 00234

- 2) As armaduras deverão ser colocadas conforme indicação de projeto e/ou especificações e mantidas nesta posição durante a operação de concretagem;
- 3) O cobrimento mínimo das armaduras deverá ser de 3 cm conforme especificado nos desenhos dos projetos;
- 4) As emendas dos ferros corridos deverão ser feitas com transpasso mínimo de 65 ϕ (diâmetro igual ao diâmetro da barra a ser emendada).

Claudia Costa P. F. Mendes
Procurador
Mat. 423.000

Drenos rasos

Os drenos rasos serão constituídos de tubos de PVC rígidos, com ϕ de 50 mm perfurados, cheio de brita zero (0) e areia, inclusive na região do terreno, protegidos no lado exterior com telas de náilon, bucha de arame de latão ou concreto poroso.

Materiais e equipamentos mínimos recomendados para execução do serviço

- Betoneira adequada ao volume de concreto a ser lançado;
- Concreto (usinado ou rodado em obra);
- Motores vibradores elétricos e/ou a combustível;
- Mangotes de vibradores elétricos e/ou a combustível;
- Argamassa cimento e areia;
- Peças pré-moldadas;
- Tela de aço;
- Barras de aço;
- Formas para corpo de prova e slump teste;
- Brita.

Execução das estacas

As estacas serão executadas em terreno com características de solo, rocha alterada e rocha sã.

Para a execução das estacas deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia ou calda de cimento, com preparo no local. O traço a ser adotado deverá ser aferido em obra, de modo que a mistura presente, aos 28 dias, resistência mínima à compressão indicada no projeto.

A areia deverá ser grossa, limpa e isenta de contaminações e proveniente de jazidas licenciadas.

As estacas deverão ser armadas de acordo com o projeto.

Os serviços necessários à execução de estacas, moldadas "in loco", compreendem 3 etapas: perfuração, colocação da armadura e a moldagem do fuste, conforme sub-itens a seguir:

- Perfuração em solo

A perfuração vertical em solo deverá ser executada com equipamentos mecânicos apropriados e ferramentas adequadas de perfuração. Estas características têm como objetivo facilitar o deslocamento e acesso fácil a locais já edificados ou em locais de difícil

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

acesso, bem como, atravessar solos de qualquer natureza, com matações ou blocos de rocha.

A perfuração deverá ser executada por rotação ou roto-percussão com circulação de água ou com uso de lama bentonítica. O revestimento poderá ser parcial ou total do furo a depender das condições encontradas no local.

- Colocação da armadura

Ao término da perfuração, caso tenha feito uso de lama bentonítica, deverá ser efetuada lavagem com água para ser retirada totalmente a lama bentonítica empregada. Posteriormente, deverá ser colocada a armadura metálica no interior do tubo de revestimento.

Um tubo com dispositivos de injeção e válvulas múltiplas (manchetes) poderá ser introduzido na perfuração junto com a gaiola da armadura, para o caso da necessidade de reinjeção da estaca.

- Execução da moldagem do fuste

Para a execução do fuste, deverá ser inserido (no tubo de revestimento) um tubo guia até o fundo do furo. Através deste tubo guia deverá ser injetada (no fundo do furo) a argamassa de cimento e areia, provocando o deslocamento da água de perfuração para fora do tubo de revestimento. Esta operação deverá ser executada com o furo totalmente revestido, de modo a garantir a integridade do fuste da estaca.

Quando o tubo de perfuração estiver totalmente cheio com a argamassa, a sua extremidade superior deverá ser tamponada e aplicada uma pressão de ar comprimido sobre a argamassa. Esta pressão provoca a penetração da argamassa no solo, aumentando a resistência do mesmo e facilitando a retirada do tubo de revestimento.

Deverá ser acrescentada argamassa no interior do tubo à medida que vai se processando a retirada de trechos do tubo e aplicadas sucessivas pressões sobre a argamassa. A pressão aplicada na argamassa é função da absorção pelo terreno e deverá ser no mínimo de 5,0 kgf/cm².

- Controle durante a execução

A execução poderá ser acompanhada de apresentação de "boletins de execução".

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita a verificação de estabilidade para todo conjunto de estacas, tolerando-se, sem medidas corretivas, um desvio de 1:100.

6.1.2 Concreto Projetado

Definição

Concreto projetado é a mistura de cimento, areia, pedrisco, água e aditivos, conduzidos por ar comprimido desde o equipamento de projeção até o local de aplicação, através de mangote.

Na extremidade do mangote há um bico de projeção, onde é acrescentada água. Esta mistura é lançada pelo ar comprimido, a grande velocidade, na superfície a ser moldada. Ainda podem ser adicionados ao traço: microsilica; fibras ou outros componentes.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

510000305/22-103
As peças podem receber ferragens convencionais, telas eletrossoldadas ou fibras, conforme a necessidade do projeto.

Existem duas maneiras de se obter o concreto projetado: por via seca e por via úmida. A diferença básica está no preparo e condução dos componentes do concreto:

- Via seca: preparo a seco. A adição de água é feita junto ao bico de projeção, alguns instantes antes da aplicação.
- Via úmida: preparado com água e assim conduzido até o local da aplicação.

Ambas as vias utilizam traços e equipamentos com características especiais.

Equipamentos

Para via seca:

- Bomba de projeção: recebe concreto seco adequadamente misturado e o disponibiliza para aplicação. Os equipamentos devem estar em perfeitas condições de trabalho. Peças de consumo devem estar com desgaste aceitável e a máquina sempre bem ajustada.
- Compressor de ar: acoplado à bomba de projeção, fornece ar comprimido em vazão e pressão corretas para conduzir o concreto até o local da aplicação. A prática brasileira é de que para qualquer diâmetro de mangueira ou vazão de trabalho, a pressão característica do compressor seja de 0,7 MPa. Este valor lido no compressor, quando da projeção do concreto, não pode ser inferior a 0,3 MPa.
- Bomba de água: fornece água em vazão e pressão junto ao bico de projeção. Pode ser substituída pela rede pública de fornecimento de água. Deve fornecer água junto ao bico de projeção com pressão pelo menos 0,1 MPa superior àquela dos materiais em fluxo.
- Mangote: duto de borracha por onde o concreto é conduzido desde a bomba até o ponto de aplicação.
- Bico de projeção: peça instalada na extremidade de saída do mangote junto à aplicação.
- Anel de água: componente do bico de projeção pelo qual se adiciona água ao concreto.
- Bico pré-umidificador: instalado a cerca de 3 m do bico de projeção, visa fornecer água ao concreto seco antes do ponto de aplicação. Sua utilização é ocasional.
- Acessórios como mangotes, bicos, anéis d'água, pré-umidificadores e discos devem estar em plenas condições de uso, conforme especificação de fabricantes e fornecedores.

Materiais

A resistência do concreto será indicada no projeto. O concreto seco pode ser fornecido usinado, em caminhões-betoneiras, ou preparado no canteiro de obras.

- Agregados: pedrisco ou pedra zero e areia média. Tanto um quanto o outro devem ter umidade mínima:

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DFCR/EMUSA
Mat. 00234

- A areia, em torno de 5%, e nunca inferior a 3%, pois assim causa muita poeira, e nem superior a 7%, pois isto ocasiona entupimentos do mangote e o início de hidratação do cimento;
- Para o pedrisco, a umidade de 2% é suficiente. A areia média não pode ter acima de 5% de grãos finos, e deve ser composta por 60% de grãos médios e de até 35% de grãos grossos.
- Cimento: pode ser Comum, Composto, Pozolânico, Alto Forno, ARI ou ARI-RS, dependendo das especificações do projeto. Podem ser utilizados aditivos aceleradores de pega, secos ou líquidos, conforme a necessidade da obra.
- Água: deve estar de acordo com o que recomenda a tecnologia do concreto. Sua dosagem é feita pelo mangoteiro, por meio de registro, junto ao anel d'água, e é resultado da sensibilidade e experiência adquiridas noutras obras pelo operador.
- Controle: o controle da qualidade do concreto é feito pela extração de corpos de prova de placas moldadas na obra.

Aplicação / Mangoteiro

Os aplicadores de concreto têm extrema importância na qualidade do serviço. Neste trabalho é usual termos dois especialistas: o mangoteiro e o bombeiro.

O bombeiro está sempre junto à bomba de projeção, ajustando-a conforme os desgastes ocorrem e verificando o correto fornecimento do volume de ar do compressor.

O mangoteiro é quem aplica o concreto, em movimentos contínuos, usualmente circulares, dirigidos ortogonalmente à superfície a uma distância de 1 m. Além disso, o mangoteiro regula a água e tem sensibilidade para perceber oscilações nas características de vazão e pressão do ar.

Armação

As telas eletrossoldadas indicadas no projeto têm sido a armação convencional do concreto projetado. Sua instalação é feita em uma ou duas camadas, conforme especificado em projeto. Aplica-se a primeira camada com a primeira tela, a segunda camada do projetado, a segunda tela e o concreto final.

As telas podem ser instaladas antes do concreto. Entretanto, é preciso cuidado especial para evitar que elas funcionem como anteparo e ocorram vazios atrás das mesmas.

As fibras sintéticas se ajustam perfeitamente ao corte realizado no talude, aceitando superfícies irregulares, com espessura constante. O resultado é um concreto extremamente tenaz. A presença das fibras produz concreto de baixa permeabilidade, pois elas agem no combate às tensões de tração durante o início da cura, homogeneamente, em todas as regiões da peça.

Equipe de trabalho

A equipe mínima para execução do solo grampeado deve ser composta por:

- Encarregado geral de serviços;
- Operador de perfuratriz;
- Injetador;

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DFCR/EMUSA
Mat. 00234

- Mangoteiro;
- Operador de bomba de projeção;
- Armador.

Processo executivo

- Chumbador

É aceitável que haja um deslocamento de até 15%, tanto horizontal quanto vertical, do ponto previsto para o posicionamento do chumbador. Porém, a quantidade de chumbadores prevista no projeto para a área contida deve ser mantida.

É desnecessário o controle rigoroso quanto à tolerância da inclinação, aceitando-se uma variação em torno de 5°. A ferragem precisa ficar centralizada e seu recobrimento deve ser totalmente seguro.

É preciso garantir que não haja perda de calda ou de resina, pela observação, minutos após a injeção junto à boca do chumbador, de que não houve decantação.

A calda de injeção deve atender as especificações do projeto, sem presença de cimentos agressivos à armação do chumbador.

O fator água-cimento deve ser ajustado em campo, em função das condições de estabilidade da cavidade perfurada assim como da sua permeabilidade.

Todo chumbador deve receber, pelo menos, uma fase de injeção além da injeção da bainha. Esta é a técnica mais segura, pois minimiza erros operacionais, assim como permite o adequado adensamento do solo e, portanto, a melhor fixação da barra ao solo. As injeções, além de promoverem a melhor ancoragem do chumbador, tratam o maciço, adensando-o e preenchendo fissuras.

Para o local onde foram cravados elementos de aço, não é necessária a aplicação de proteção anticorrosiva. Neste caso, deve-se adotar um aço com maior espessura. Se o elemento cravado for tubular, é possível a injeção posterior, desde que a cravação seja feita com ponteiras.

A proteção anticorrosiva com tinta polimérica, pintura eletrolítica ou qualquer processo de inibição da corrosão, deve ser eficiente e se manter mesmo com o manejo das barras.

Como sugestão de proteção anticorrosiva, pode ser adotada a proposta da NBR 5629 "Tirantes Ancorados no Terreno", publicada em 1996 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), considerando o grampo como o trecho ancorado de um tirante.

O ensaio de tracionamento do chumbador pode ser realizado para se obter dados para projeto. Porém, não há normalização para isso. Sugerimos a execução de ensaios em, no mínimo, 10% das ancoragens, ou em quantidade tal que seja representativa do resultado.

Durante a perfuração devem ser observadas as posições estruturais das camadas de solo em função do corte, ajustando, se necessário, o posicionamento dos chumbadores.

- Concreto projetado

O concreto projetado deve ter a espessura controlada por meio de marcos aplicados a cada 4 m². Para sua aplicação, devem ser seguidas as normas brasileiras de concreto projetado, nos casos em que couberem. É necessário que se tenha especial atenção na utilização do

equipamento de via seca em condições corretas de pressão e vazão, no cálculo correto do volume de aplicação da água e na cura. Como a exposição atmosférica do concreto é muito grande, durante a cura devem ser tomados cuidados especiais de umidificação.

A utilização do pré-umidificador de linha é recomendada para se obter concreto com menor reflexão, maior resistência, menor permeabilidade e com menos poeira.

6.2 ESTRUTURAS DE DRENAGEM

O sistema de drenagem superficial é composto de canaleta sem degraus, canaleta com degraus, caixas de passagem e dissipadores de energias (dispositivos de deságüe).

As águas superficiais devem ser conduzidas da forma mais linear possível, através de sistemas de drenagem superficial instaladas no talude. Quando a velocidade de escoamento for elevada, dissipadores de energia (degraus) devem ser incluídos no interior das calhas. Sempre que houver mudança de geometria e/ou dimensões da canaleta devem ser previstas caixas de passagem. Recomenda-se evitar mudanças bruscas de direção, tanto em planta quanto em perfil, devido às perdas de carga localizadas e o eventual desgaste do revestimento da canaleta.

As canaletas devem ser executadas em seção aberta e nunca devem ser preenchidas, mesmo que o material utilizado seja drenante. A presença de materiais no interior das canaletas reduz sua capacidade drenante e o acúmulo de materiais sólidos transportados pode impedir o fluxo livre, tornando todo o sistema ineficaz.

No contato da canaleta com o solo, deve-se executar uma proteção lateral em solo grampeado face verde, conforme indicado em projeto, com inclinação direcionada para a canaleta, de forma a retornar para este sistema as águas que eventualmente ultrapassam as alturas de projeto e evitar processos erosivos.

Material

Para os dispositivos construídos com concreto deverão seguir as prescrições previstas pelas normas pertinentes à execução de estruturas de concreto armado.

Os dispositivos deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto e deverão ser concretados *in loco*.

A resistência característica à compressão do concreto f_{ck} será o especificado no projeto.

Para o revestimento das paredes e do fundo da canalização deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, alisada com desempenadeira.

Para a implantação das estruturas de concreto, torna-se necessário a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução de um colchão de embasamento em concreto magro e em alguns casos com estacas no diâmetro e comprimento especificado em projeto.

Execução

A locação deverá ser feita por topografia, após limpeza do terreno.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

A escavação das cavas deverá ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequado ao dispositivo de drenagem, podendo ser feita por processo manual ou mecânico. A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 20 cm para cada lado de modo a garantir a implantação de formas nas dimensões exigidas.

As irregularidades remanescentes serão corrigidas com espalhamento de lastro de concreto magro com espessura de 10 cm, aplicado em camada contínua sobre toda a superfície, mais um excesso de 15 cm para cada lado.

Caso o terreno não apresente resistência adequada à fundação da estrutura, deverão ser realizados trabalhos de reforço, que poderão envolver: cravação, substituição de material, melhoria do solo com injeção etc.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão permitidas a colocação e amarração da armadura da laje de fundo e as formas laterais, que servirão de apoio aos ferros da parede.

As canaletas que convergem para as caixas coletoras e para os dissipadores de energia deverão estar assentadas e fixadas antes da concretagem das paredes que as envolvem.

O lançamento do concreto deverá evitar quedas que possam segregar os componentes e o amassamento será realizado com vibradores de imersão.

As formas internas deverão ser previamente untadas com óleo ou resina, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. Para assegurar que a deformabilidade das formas ao lançamento do concreto seja aceitável, o escoramento deverá estar rigidamente fixado e amarrado.

As formas somente serão desmoldadas após a cura do concreto.

Após a desmoldagem, será feito, sempre que necessário, o reaterro lateral das paredes com o lançamento do material em camadas na espessura máxima de 30 cm, compactando-se com compactador mecânico. Nos casos indicados no projeto executar solo grampeado nas laterais das canaletas sem degraus e canaletas com degraus de solo grampeado seguindo as especificações do projeto.

Deve-se executar a limpeza do dispositivo para remover todo o entulho caído no interior e que possa vir a comprometer o escoamento.

Condições específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados "in loco" ou pré-moldados, podendo ainda serem executados em concreto armado ou de alvenaria.

- Concreto armado

Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação as canaletas e descidas em degraus deverão ser executadas em concreto armado adotando-se no caso as dimensões, fôrmas e armaduras recomendadas no projeto, executando os serviços de acordo com as normas NBR 6118/80, NBR 12655/96.

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) min. Indicada no projeto, aos 28 dias, de 20MPa. O concreto

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DFCR/EMUSA
Mat. 00234

utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118/80 e NBR 12655/96.

audia Costa Praxedes
Protocolo - EMUSA
Mat. 42530

Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

7 CONTROLE E INSPEÇÕES

- Geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito mediante levantamentos topográficos, aferindo-se alinhamento, declividade e dimensões através de métodos usuais de construção.

- Acabamento

Deverá ser feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas.

O controle tecnológico do concreto e tirante será realizado através da execução de ensaios específicos, atendidas as recomendações dos fabricantes e especificações particulares.

Os resultados de controle de execução deverão ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8 RECOMENDAÇÕES

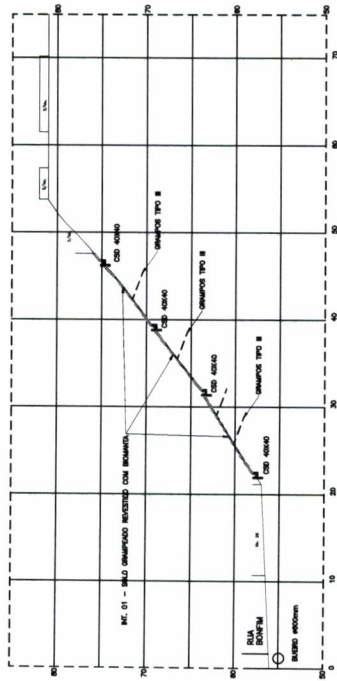
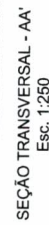
- Recomenda-se verificar o desempenho dos tirantes, com ensaios de qualificação recebimento e fluência;
- Recomenda-se verificar o comprimento dos tirantes conforme o item de detalhamento de projeto;
- O sistema de drenagem (sarjetas, escada d'água e canaletas) deve ter um excelente acabamento lateral, a fim de se evitar o surgimento de processos erosivos nas margens do sistema;
- Os gabiões devem ser preenchidos com pedras justapostas de maneira a formar a menor quantidade de vazios possível;
- Todas as intervenções devem ser feitas preferencialmente na época seca, evitando a execução dos cortes em condição de nível d'água elevado, bem como a ocorrência de erosões e/ou rupturas durante a execução dos trabalhos;

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

- O projeto básico antes de sua implantação deve ser verificado conforme no item de detalhamento do projeto constante da planilha orçamentária da obra, verificando com sondagens no projeto executivo.

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DF/CR/EMUSA
Mat. 00234

109
Audrey Costa Praxedes
Protocolo 6 - EMUSA
Mat. 42530



INTERVENÇÃO		QUANTIDADE
CONTÊDIDO		
1	SOLO GRAMPEADO VER. COM BIOMANTA E VETIVER	1500 m ²
2	SOLO ANCORADO VER. COM BIOMANTA E VETIVER	200 m ²
DRENAGEM		
3	CANALITA SEM DRENAGEM (40x40)	245 m
4	CANALITA COM DRENAGEM (60x60)	50 m
5	CAIXA DE PASSAGEM (100x100x50)	10 uni
6	RESISTOR DE CORTA-VENTO	10 uni

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DF/CR/EMUSA
Mat. 00234

LEGENDA:

CSD - CAMALITA SEM DERRAUS	COM BOMBADE CAPIM KETNER
CDD - CAMALITA COM DERRAUS	
SOLD GRAPEADO REVESTIDO	COM BOMBADE E CAPIM KETNER
SOLD ANCORADO REVESTIDO	
REVESTIMENTO COM BOMBADE	

DAP 50mm

[illegible]

111
laudir Costa Praxedes
PROJETO EMUSA
Mat. 00234

DETALHES EXECUTIVOS DA FIXAÇÃO DA BIOMANTA (INT. 05)

Esc. 1:25

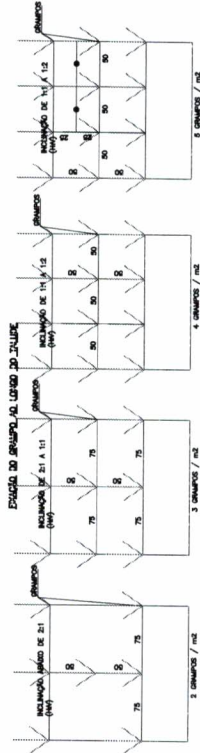
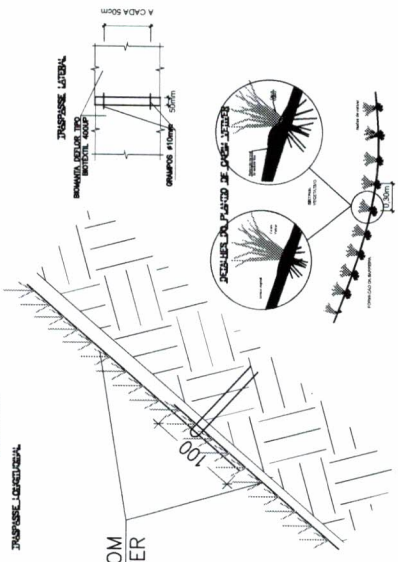
TRANSVERSA LATERAL

BIOMANTA COM
CABIM VEIVER

GRAMPO

50

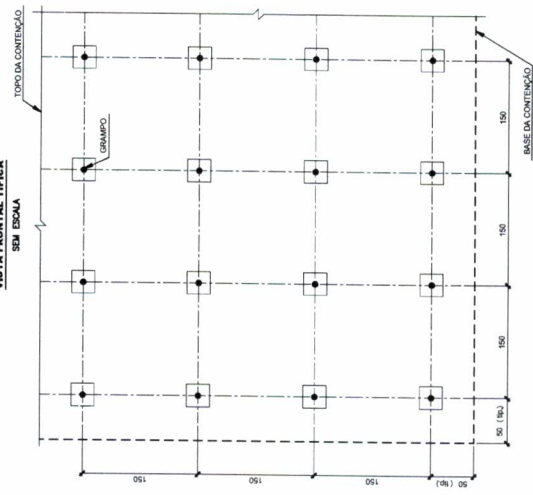
GRAMPO 4x10mm L=100mm
QUANTIDADE CONFORME A FRAÇÃO
JUNTO AO TALUDE



DETALHE DO SOLO GRAMPEADO REVESTIDO COM BIOMANTA (INT.01)

s. Esc

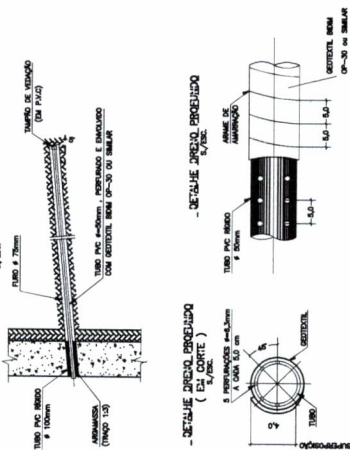
VISTA FRONTAL TÍPICA
SEM ESCALA



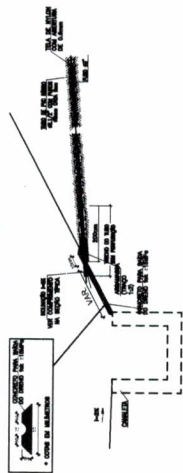
DETALHES DOS DRENOS HORIZONTAIS PROFUNDOS (DHP) - INT. 06

SEM ESCALA

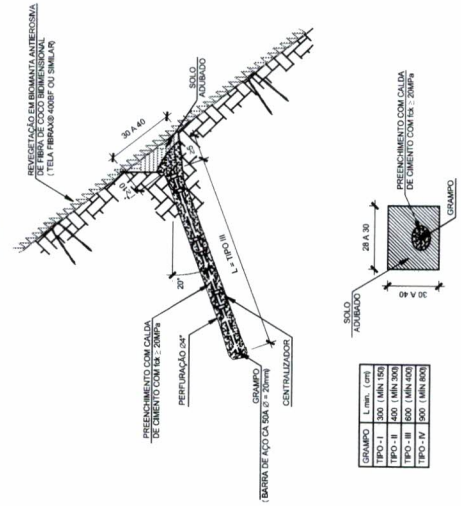
SEÇÃO VERTICAL



SEÇÃO VERTICAL - DHP



DETALHE 1 - GRAMPO E FACE REVESTIDA COM BIOMANTA SEM ESCALA



Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCRA/EMUSA
Mat. 00234

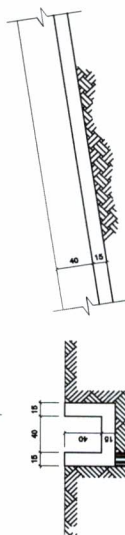
PROJETO	DESENHO	FLIPE
ASSINADO	APROVADO	FELJO
DATA	01/2014	INDICADA
ESCALA	INDICADA	INDICADA
LOCAL	BONFIM - FONSECA - NITEROI - RJ	OBRA DE CONTENÇÃO E DRENAGEM
REVEGETAÇÃO COM BIOMANTA E DHP		

Esc. 1:25

```

-- SEQ. TIPO -- FORMA --
-- CORTE A-A -- FORMA --

```



LISTA DE BARRAS POR METRO

N	Q	COMPRIMENTO	
		UMF (mm)	TOTAL (m)
1	8,0	8	9
2	8,0	12	13
3	8,3	14	14
4			
5			

CONCLUSIONS

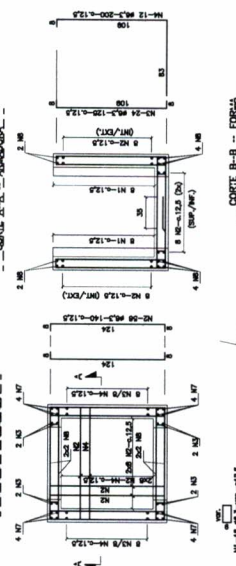
#	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
8,0	24	10
6,3	14	4
MASSA		14 kg

14. 19

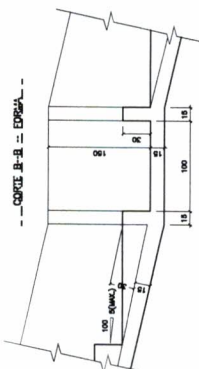
CAIXA DE PASSAGEM 100x100x150 (INT.04)

Esc. 1:25

-- PLANTA -- ARMAONUBA --



CONFIDENTIAL - EYES ONLY



LISTA DE BARRAS

N	#	Q	COMPROMISSO	
			UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	6,3	32	var.	22
2	6,3	66		140
3	6,3	24		30
4	6,3	16		200
5				32
6				
7		16		115
8		24		var.

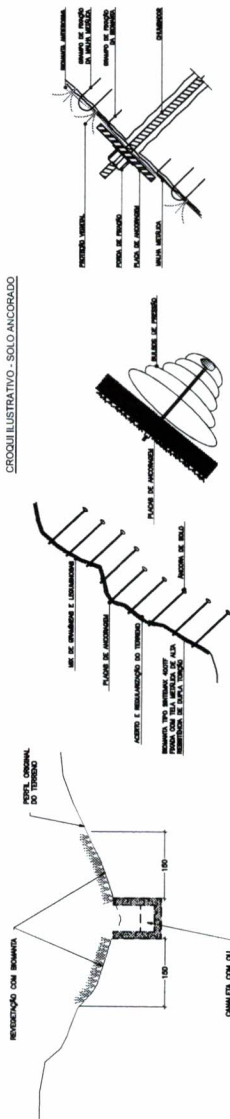
RESUMO

#	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
8,3	214	84
MASSA		84 kg

五

SEÇÃO ESQUEMÁTICA - CANALETAS PROTEGIDAS
POR BIOMANTA (INT. 05) E SOLO ANCORADO

ESC. 1:50

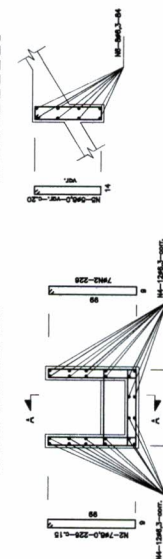


CROQUI ILLUSTRATIVO - SOLO ANCORADO

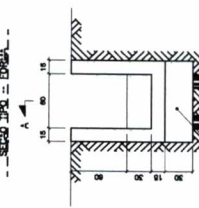
CANALETA COM DEGRAUS APOIADA EM SOLO 60x60 (INT.03)

Esc. 1:25

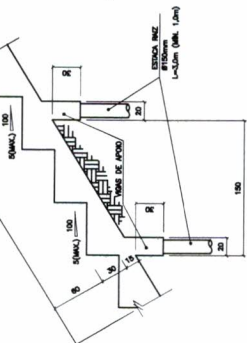
-----SEÇÃO TIPO -- ABANDURA --



SEC. 2. TIPO -- FODER.



---CORTE A-B -- FORMA---



LISTA DE FERROS POR METRO

N	Q	COMPRIMENTO	
		UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	8,0	7	14
2	8,0	14	32
3	8,0	2	2
4	6,5	24	24
5	8,0	6	8
6	6,5	8	7

ONIS

#	COMP. TOTAL (mg)	MASSA TOTAL (mg)
8.3	31	8
8.0	56	22
MASSA		30 kg

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

LISTA DE FERROS POR METRO DE ESTACA

N	#	Q	COMPRIMENTO	
			UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	10,0	4	sort.	4
2	8,0	7	80	4,20

SUMO

#	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
10,0	4	2,5
5,0	4,2	0,8
MASSA		3,1 kg

STATUS:

1 - Come la condanna, anche non essere.
2 - A lungo la sua fama nel più di tempo, i comunisti più notevoli.
3 - Il libro racconta anche un altro di comunisti come, come a sinistra è un
4 - ...

Joaquim Pereira Filho
Chefe de Divisão
DPCR/EMUSA
Mat. 00234

[illegible]

PRODUTO	DESCRIÇÃO	FLUIPE
VISTO -	APROVADO	FELIJO
DATA	01/2014	
ESQUA	INDICADA	
LOCAL: _____ BONFIM - FONSECA - NITERÓI - RJ		
ASSINADO: _____ OBRAS DE CONTENÇÃO E DRENAGEM		
TÍTULO: _____ DETALHES DA DRENAGEM		