



**DETALHAMENTO - GRAMPOS Ø 32 mm e Ø 36 mm**  
Sem escala

Sem escala

QUANTITATIVO DE GRAMPOS					
TIPO DO GRAMPO	DIÂMETRO (mm)	TENSÃO DE ESCOAMENTO (kPa)	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	COMPRIMENTO
			(und)	UNITÁRIO (m)	TOTAL (m)
GW Plus S690	32	690	65	10	650
			5	8	40
			41	12	492
GW Plus S690	36	690	17	10	170
			Σ=		1352

## DETALHAMENTO - DHP

Sem escala

QUANTITATIVO DE BARBACÃS						
MATERIAIS	Volume	Área	Comprimento	Quantidade	Volume	Área
	unitário (m³)	unitária (m²)	unitário (m)	(und)	total (m³)	total (m²)
Brita 1	0,03	-	-		1,65	-
Manta BIDIW RT	-	0,5	-	55	-	27,5
Tubo PVC	-	-	0,5		-	-
						27,5

QUANTITATIVO DE DHP				Área de tela de Nylon
MATERIALS	Comprimento unitário (m)	Quantidade (und)	Comprimento total de tubo PVC (m)	(m <sup>2</sup> )
Tubo perfurado de PVC Ø 50 mm	12	30	360	-
Tela de Nylon # 60	12	30	-	57

QUANTITATIVO DOS MATERIAIS ADICIONAIS - GRAMPOS					
MATERIAIS	QUANTIDADE (und)	COMPRIMENTO TOTAL (m)	ÁREA SUPERFICIAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL DE TELA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
Centralizadores	676	-	-	-	-
Tubos de injeção	256	2704	-	-	-
Concreto projetado	-	-	962	-	106
Tela Q283	-	-	962	1103	-
Aço CA-50 Ø10mm	-	189	-	-	-
Aço CA-50 Ø12,5mm	-	36	-	-	-

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA - GRAMPEAMENTO

- 1) O trabalho deverá iniciar com a limpeza da vegetação regularização dos taludes. Os trabalhadores devem acessar a encosta íngreme através de cordas e equipados com os devidos dispositivos de segurança. Estes utilizarão ferramentas (ex: enxadas) para pequenas conformações necessárias da encosta;
- 2) Finalizado o processo de conformação e limpeza, deve-se instalar as telas eletrosoldadas Q235, com traspasse de 0,15 m. Deve-se instalar chumbadores a cada 7 m na crista do talude e na superfície do talude para fixação da tela;
- 3) Deve-se realizar montagem dos andaimes ao longo da encosta, para viabilizar o início da execução do grampeamento;
- 4) Devido a dificuldade de acesso ao local, a perfuratriz a ser utilizada para perfuração dos furos deve ser leve, sendo possível montá-la e manuseá-la sobre os andaimes;
- 5) O furo para os grampos deverá ser executado com  $\varnothing$  100 mm (para os grampos GW Plus  $\varnothing$  32 mm) e com  $\varnothing$  120 mm (para os grampos GW Plus  $\varnothing$  36 mm), ambos inclinados 20° com a horizontal;
- 6) O furo deve ser limpo com auxílio de ar comprimido, para melhorar a aderência da calda de cimento;
- 7) Deve-se garantir que o furo permaneça estável até o final dos processos de injeção. Caso seja necessário a cavidade do furo pode ser lavada com a calda de cimento para auxiliar na estabilidade interna deste;
- 8) O furo deve ser preenchido com a baihna (nata de cimento com relação água/cimento de 0,5). Este fator água/cimento pode ser ajustado de acordo com as condições de estabilidade da perfuração e permeabilidade. Entretanto, esta mudança deve ser discutida com a projetista.
- 9) A baihna deve ser inserida de maneira ascendente, através de tubos acessórios removíveis, garantindo o preenchimento total do furo;
- 10) Antes da inserção do grampo GW Plus, deve-se certificar o espaçamento dos centralizadores e a presença de dois tubos de injeção (de polietileno e  $\varnothing$  8 a 10 mm) fixados ao longo da barra;

## ENSAIO DE ARRANCAMENTO

O ensaio de arrancamento é realizado ainda na fase de projeto, para se determinar o *atrito solo-grampo*, e durante a obra, para confirmação dos valores de projeto em pelo menos dois grampos ou 1% dos grampos da obra. A carga máxima de ensaio ( $T_{max}$ ) não deve exceder 90% da carga de escoamento ou 120% da carga máxima esperada de arrancamento.

Os carregamentos devem ser realizados em pequenos estógios e estabilizados durante 30 minutos, para verificação dos deslocamento com o tempo. Deve-se registrar os deslocamentos medidos nos tempos propostos nas tabelas abaixo. No estágio de carregamento máximo a estabilização da carga pode durar até 60 minutos, caso as deformações não se estabilizem próximo dos 30 minutos.

F <sub>yk</sub> (kN):	588	GRAMPO GW Ø 32 mm Plus - Comprimento = 10 mm									
90% F <sub>yk</sub> (kN):	529,2										
T <sub>max</sub> . ar (kN):	350										
1,2 T <sub>max</sub> . ar (kN):	420										
Estêgos	Carga (kN)	0	1	2	4	8	15	30	60		
1	58,8	0	1	2	4	8	15	30	60		
2	70	0	1	2	4	8	15	30			
3	140	0	1	2	4	8	15	30			
4	262,5	0	1	2	4	8	15	30			
5	350	0	1	2	4	8	15	30		0	
6	420	0	1	2	4	8	15	30			
7	350	0	1	2	4	8	15	30			
8	262,5	0	1	2	4	8	15	30			
9	140	0	1	2	4	8	15	30			
10	70	0	1	2	4	8	15	30			
11	58,8	0	1	2	4	8	15	30			
F <sub>yk</sub> (kN):	666										
90% F <sub>yk</sub> (kN):	600										
T <sub>max</sub> . ar (kN):	600										
1,2 T <sub>max</sub> . ar (kN):	720										
Estêgos	Carga (kN)	0	1	2	4	8	15	30	60		
1	66,64	0	1	2	4	8	15	30	60		
2	120	0	1	2	4	8	15	30			
3	240	0	1	2	4	8	15	30			
4	450	0	1	2	4	8	15	30			
5	600	0	1	2	4	8	15	30		0	
6	720	0	1	2	4	8	15	30			
7	600	0	1	2	4	8	15	30			
8	372	0	1	2	4	8	15	30			
9	240	0	1	2	4	8	15	30			
10	120	0	1	2	4	8	15	30			
11	66,64	0	1	2	4	8	15	30			

## DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Topografia:

BARREIRA - GROTA DA MACAXEIRA - CMI 3 d

Documentos de referência

Manual técnico de encostas - Armagem e grampos - GeoRio (Vol. 4) - 1999

Manual técnico de encostas - Análise e Investigação - GeoRio (Vol. 1) - 1999

## NOTAS GERAIS

	1)	Recomenda-se que seja executado previamente dois grampos na encosta (um em cada horizonte e próximo da seção 4) para execução de ensaio de arrancamento. Este crissao prévio seria essencial para o reajuste da resistência ao arrancamento do grampo adotada no projeto.
	2)	Recomende-se que seja realizado acompanhamento dos deslocamentos na crista da encosta, através de inclinômetros; a fim de registrar os deslocamentos gerados para mobilização dos grampos e se estes estão impactando nas estruturas próximas à encosta;
	2.1)	Os inclinômetros devem ter comprimento mínimo de 10 m e serem instalados até 1 m de distância da crista da talude.
	2.2)	Inicialmente deve-se executar furo vertical com Ø 100 mm até a profundidade que garanta pelo menos 10 m de instrumentação,
	2.3)	O tubo de acesso (alumínio ou plástico) Ø 80 mm deve ser apoiado em camada de baixo deslocamento;
	2.4)	Ao tranchar o tubo, que servem de guia para as leituras dos deslocamentos, devem estar posicionadas nos elixos principais da obra;
	2.5)	Ao final de conectar os segmentos do tubo e inserir-lo no furo, deve-se, através de mangueira de injeção, lançar calda de cimento - bentonita (1 : 10) de maneira ascendente, preenchendo a região entre o tubo e as paredes do furo;
	2.6)	Deve-se instalar uma caixa de proteção na superfície do terreno para proteger a instrumentação;
	2.7)	Esta instrumentação deve ser instala antes do início das obras e retirada após um tempo determinado do final da obra ( a ser adotado após verificação dos deslocamentos durante a obra);
	2.8)	Preliminarimente as medições devem ocorrer semanalmente (fase construtiva). Este período pode ser alterado a partir da verificação das primeiras medições;
	2.9)	A medição dos deslocamentos horizontais é feita através da inscrição do torçorpe deslizante (Ø 25 mm) no tubo de acesso que faz a leitura dos deslocamentos de maneira accidente, conforme retorno do torçorpe para a superficie;
	2.10)	Recomenda-se o uso de torçorpe cego antes da inscrição do torçorpe com sensores, para garantir que o furo está desobstruido;
	2.11)	O sensor é guiado por rodinhas auto-alinháveis que mantêm o instrumento posicionado no centro do tubo;
	2.12)	As leituras são feitas a cada 0,5 m e recomenda-se que está seja feita de maneira automatizada;

MACEIÓ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ

---

## PREFEITURA DE MACEIO

RPMO

RPOZ DATA RSPR

EMISSÃO ANUAL RESOLUÇÃO

REPRESENTANTE TÉCNICO QUALIFICAÇÃO

CARACTERÍSTICAS ES-002/193D

FUNÇÃO

SIGLA

COD. MUNICÍPIO

Nº DO DOCUMENTO

REVISO

DATA

INDICAÇÃO

FEELER MARCO GUILHERME - CREIA DQJ091822AAL

PROPOSTA Nº:

CONTENÇÃO PERMANENTE DE ENCOSTA - SOLO GRAUPEADO

GROTA DA MACACHEIRA - MACEIÓ - AL

PROFETO

TÍTULO

CONTENÇÃO PERMANENTE DE ENCOSTA GROTA DA MACACHEIRA - DEFILHAMENTO

PRELIMINAR