

## MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO

### PROTEÇÃO DE ENCOSTAS - ENROCAMENTO

Contratante: Prefeitura Municipal de São João Batista

Elaboração: Engenheiro Civil Jaimer Francisco Werner

CREA/SC- 126.635-8

Data: Setembro de 2017 .

## Sumário

1.	Apresentação .....	3
2.	Metodologia Adotada.....	4
2.1.	Drenagem .....	4
2.2.	Terraplenagem .....	4
2.3.	Enrocamento.....	5
3.	Método Executivo .....	6
3.1.	Terraplenagem .....	6
3.2.	Enrocamento.....	6
3.3.	Procedimentos Finais.....	7

## 1. Apresentação

O presente documento tem por objetivo principal definir as diretrizes necessárias para a execução da obra de recuperação de encosta. A proteção definida será o enrocamento em pedra bruta detonada.

O enrocamento em questão será implantado na encosta do Rio Tijucas na Rua José Antônio Soares no Bairro Ribanceira do Sul, no município de São João Batista, Santa Catarina.

Neste documento serão apresentados as especificações necessárias para a implantação adequada do enrocamento em pedra detonada.

## 2. Metodologia Adotada

O projeto é elaborado levando em consideração a topografia do local, posicionamento do enrocamento em relação ao Rio, as características do solo e dos materiais a serem empregados na recuperação de taludes (rochas detonadas).

### 2.1. Drenagem

A drenagem necessária para o bom desempenho do projeto será garantida através da percolação da água pelo solo e entre as rochas, visto que entre elas ficam alguns vazios, decorrentes da arrumação o enrocamento.

### 2.2. Terraplenagem

A investigação do solo iniciou com a prévia coleta de material, através de escavação manual, removendo-se a camada de cobertura vegetal, atingindo-se assim a camada de solo de constituição do maciço. Através de métodos empíricos, foi feita a observação do material, e a comparação com dados extraídos da literatura.

Foi adotado o método de Classificação Visual dos Solos (SUCS). Após a separação dos grãos com a lupa milimétrica, ficou comprovado que o solo local é de granulação fina, apesar da presença de pedregulhos.

A resistência a seco (esmagamento pelos dedos) foi pequena, a dilatação (sacudindo na palma da mão) foi nenhuma e a rigidez, próxima ao limite de plasticidade foi nenhuma, classificando este solo como ML – argila siltosa/ argila magra (conforme dados retirados de VARGAS, Introdução a Mecânica dos Solos).

Feita a observação, constatou-se que o material possui características de silte arenoso com a presença de pedregulhos.

Buscando os dados em CAPUTO, Mecânica dos Solos e suas aplicações – volume 2, pagina 240, foi possível encontrar os dados necessários para a realização do estudo. Foi adotado para o solo no terreno como silte com areia muito fina e seus dados sendo: peso específico 1,9t/m<sup>3</sup>, ângulo de atrito interno 27,5° e coesão de 1,0 t/m<sup>2</sup> ou 10kPa.

Para fins de estabilidade, buscou-se apenas remover a camada vegetal, e então aplicar uma proteção em rocha detonada a ser arrumada por melhor encaixe.

O projeto prevê então de forma empírica que se execute o enrocamento em questão também com a inclinação de 1:1.

### 2.3. Enrocamento

Foram considerados vários tipos de solução para que se desse a estabilização da margem do rio como enrocamento, grampeamento, terra armada, muro de gabião. Por ter menor valor e ser de fácil execução a solução escolhida foi à proteção por obra de enrocamento.

O grampeamento do solo, para que seja eficiente, exige que o solo seja coeso, ou que o maciço rochoso não seja muito profundo. Como já se conhece a região e se sabe que o solo tem baixa coesão e que o maciço rochoso é profundo, essa solução foi excluída.

O processo de terra armada é muito eficiente para obras onde existem estradas, que não é o caso, pois o mesmo resiste muito bem a carga, entretanto, por possuir elevado custo de implantação, o mesmo foi descartado.

O muro de gabião, da mesma maneira que a terra armada se tem a necessidade de abrir uma larga faixa na fundação para a base proporcionar a estabilidade global do talude. Além disso, a qualidade do gabião fica condicionada à durabilidade das malhas metálicas que compõe as caixas.

O enrocamento por se tratar de um método mais barato e de fácil execução, foi adotado para a estabilização e proteção da margem e para garantir longevidade da obra. O enrocamento, desde que respeitada a inclinação máxima (determinada de forma empírica) de 1:1, dificilmente sofrerá colapso por falta de suporte ou tombamento devido aos empuxos do solo. A subpressão ocasionada por enxurradas e alagamentos também estará prevenida, exceto em casos extraordinários e eventos extremos.

### 3. Método Executivo

#### 3.1. Terraplenagem

A terraplenagem deverá ser executada segundo o projeto, levando em consideração a inclinação de natural 1:1, ou seja, a cada um metros cortado na horizontal, deve-se cortar um metro na vertical. Deverão ser apenas removidas as camadas mais superficiais sem avançar demasiadamente em camadas mais profundas do solo evitando-se a remoção de “solo são”. Todo aterro lançado deverá ser feito em camadas de 20 cm de altura passando por compactação manual por apiloamento com a compactação mínima de 90% ensaiado pelo método proctor normal.

Após a remoção do solo deve ser iniciado o processo de cobertura do solo através do lançamento pedras arrumadas.

Todo o material escavado, que não utilizado na obra, deverá ser destinado a um bota-fora regularizado e indicado pela Prefeitura Municipal.

#### 3.2. Enrocamento

O processo de revestimento do solo deverá ser iniciado imediatamente após a execução da terraplanagem evitando que a mesma sofra danos por intemperismo.

O revestimento da porção não movimentada deverá ser iniciado também logo após os serviços de terrapleno para evitar escarificações no “solo são”, ocasionadas por chuvas. Este procedimento deverá ser feito através do lançamento de rochas brutas detonadas, arrumadas no melhor encaixe (enrocamento).

Dependendo da força de arraste, observada durante a execução da obra, o executor deverá optar pelo uso de rejuntamento das pedras por argamassa de cimento Portland.

A espessura mínima do enrocamento deverá ser de 2,00 metros, sendo maior na base.

### 3.3. Procedimentos Finais

Todos os serviços realizados deverão passar por um período de acompanhamento mínimo de 1 ano, ficando ao encargo do proprietário o monitoramento semanal da obra acabada.

O engenheiro responsável deverá efetuar vistorias mensais para verificar deformações e desconformidades que eventualmente possam ocorrer, ou possíveis patologias ocasionadas por vícios construtivos prejudiciais à obra. Esta verificação deverá ser feita de forma a anotar e acompanhar dimensões de fissuras, escorregamentos e processos erosivos, observando se eles estão evoluindo para estágios avançados de danos ou não.

A obra deverá ser entregue livre de entulhos, sendo todos os materiais provenientes de escavações, destinados a bota fora devidamente licenciados e os entulhos a aterros licenciados de acordo com a sua origem.

---

JAIMER FRANCISCO WERNER

Engenheiro Civil

Crea-SC: 126635-8