

Grupo



CADERNO DE PROJETOS

1959/006/2020

DRENAGEM E ESTABILIZAÇÃO ROCHOSA EM ENCOSTA

RIO NOVO DO SUL -ES

MARÇO/2020



encopetro@gmail.com
encopetroengenharia.com.br



R. Frederico Bull, 77 - Castelânea - Petrópolis RJ
Av. Nossa Senhora da Penha, 595 - Torre II/609
Praia do Canto - Vitória ES



Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. GENERALIDADES	4
2. DRENAGEM SUPERFICIAL	6
3. ESTABILIZAÇÃO ROCHOSA	9
4. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO:	12
5. ANEXOS	13



1. INTRODUÇÃO

Conforme contrato de prestação de serviços firmado entre A PREFEITURA DE RIO NOVO DO SUL e ESEEL (Espírito Santo Engenharia Estrutural Ltda) com sede à Av. Nossa Senhora da Penha, 595, Condomínio Tiffany Center, Torre II – Sala 609, Santa Lúcia, Vitória, ES, vimos por meio deste apresentar o caderno com memorial descritivo do projeto de drenagem e estabilização rochosa com planilha orçamentaria e cronograma, a ser executada no morro do Santo Antônio em Rio Novo do Sul, ES.

Todos os projetos aqui descritos e detalhados foram desenvolvidos com base nas normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), sendo principalmente consideradas

- NBR 11682/2009 – Estabilidade de Encostas;
- NBR 6118/2014 – Projetos de Estruturas de Concreto;
- NBR 6122/2019 – Projetos e Execução de Fundações;
- NBR 14931/2004 – Execução de Estruturas de Concreto;
- NBR 8044/2018 – Projeto geotécnico - Procedimento;
- NBR 8681/2003 – Ações e segurança em estruturas;
- NBR 14143/1998 – Elaboração de projetos de drenagem superficial.

O desenvolvimento do projeto foi constituído de duas partes: drenagem e redirecionamento das águas da microbacia em análise; e estabilização de terreno do tipo rochoso.



1.1. GENERALIDADES

O município de Rio Novo do Sul tem uma área territorial de 204 Km² (IBGE) e está localizado na Região Sul (4) do Espírito Santo, Microrregião (11) Pólo Cachoeiro, tendo como municípios vizinhos Alfredo Chaves ao Norte, Iconha e Piúma a Leste, Vargem Alta a Oeste e Itapemirim ao Sul. O município é cortado pela BR 101, estando a sua região central localizada junto à margem esquerda da rodovia (considerado o sentido Rio x Vitória). De forma paralela à rodovia e aos fundos da região central da cidade encontra-se uma encosta de grande elevação.

Em relação às condições climáticas, o clima da cidade é quente com temperatura média anual de 23° C e precipitação pluviométrica média anual de 1.425 mm.



No tocante ao transporte de materiais para execução da obra foi considerada uma distância aproximada de 250 m em relação ao acesso que se encontra localizado à montante da microbacia.



Figura 1 — Representação esquemática dos pontos de acesso para transporte de materiais.



2. DRENAGEM SUPERFICIAL

Durante a vistoria em campo foi constatado que as águas provenientes da microbacia se direcionam de forma desordenada e em volume elevado para o trecho em terreno rochoso ocasionando instabilidade nessa região. Tal fato implica na criação de um sistema de drenagem adequado e eficiente que possa direcionar o fluxo d'água por outro percurso, de forma que não comprometa a segurança da região.



Figura 2 — INDICAÇÃO DA MICROBACIA E DO TERRENO ROCHOSO.



O sistema de drenagem foi dimensionado para escoar chuvas de intensidade elevada (50 mm/h), sendo composto por canaleta de concreto armado com extensão de aproximadamente 120 m e um dissipador de energia (com o intuito de reduzir o impacto causado pelo fluxo d'água).

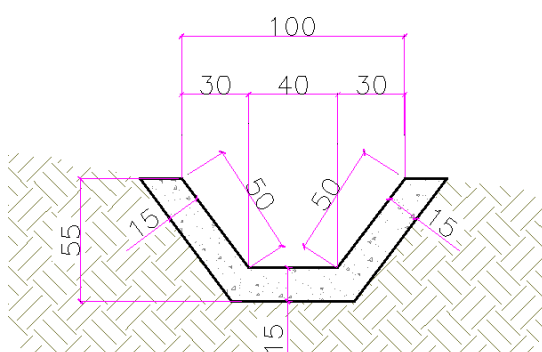


Figura 3 — Canaleta de concreto armado, folha 01 do projeto estrutural.

A canaleta deverá ser inicialmente implantada no vertedouro natural da microbacia. Nessa região a canaleta deverá ter sua base alargada a fim de captar com mais facilidade o fluxo d'água, conforme indicam as figuras a seguir.

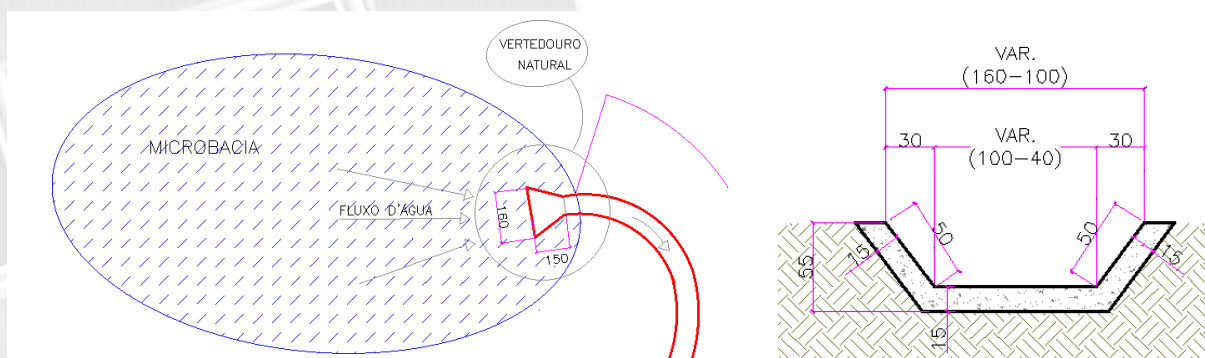


Figura 4 — Esquemático para implantação da canaleta (esquerda);
canaleta com base alargada (direita).

O sistema de drenagem deverá estar aberto pois, desse modo, para chuvas com intensidade maior que 50 mm/h a água possa eventualmente escoar sobre o terreno,

As canaletas serão apoiadas em dois tipos de terreno: solo e rochas. Para os casos em que as canaletas forem apoiadas em rocha deverão ser previstos grampos para garantir o travamento das mesmas na superfície, esses grampos deverão ter diâmetro de 16 mm e deverão ser espaçados a cada 150 cm, chumbados com nata de cimento, conforme indicação no projeto estrutural.



3. ESTABILIZAÇÃO ROCHOSA

O projeto de estabilização foi elaborado com o objetivo de estabilizar os blocos rochosos posicionados na encosta localizada aos fundos da cidade, visando reduzir os riscos para as moradias situadas à jusante.

O terreno rochoso referenciado é composto por pequena camada de solo sobre os blocos de rochas. Nessa região podem ser observados afloramentos e blocos de dimensões variadas provenientes de escorregamentos das partes mais elevadas.

O solo de capeamento não apresenta risco de escorregamento, devido à sua pequena espessura, entretanto, em alguns pontos, serve de suporte para blocos de dimensões variadas, que poderão entrar em movimento, caso estas camadas de solo sejam removidas pelo efeito da saturação elevada.

A estabilidade dos blocos será assegurada pelo sistema *TECCO SPIDER* composto por tela do tipo *TECCO G65/3- GEOBRUGG* (malhas de 3,5m x 30m com 175kg por rolo) com fixadores do tipo *P33* e cabo espiral *SPIDER*.



Figura 5 — Ilustração esquemática do sistema SPIDER.



A ficha técnica da tela G65/3 é representada na figura abaixo.

TECCO® / SPIDER®	TECCO® G65/3
ETA certificate no.	ETA-13/0405
CE no.	1301-CPD-0899
Wire diameter	3.0 mm
Spiral wire diameter 1 x 3	-
Tensile strength of wire mesh	$\geq 1770 \text{ N/mm}^2$
Corrosion protection	GEOBRUGG SUPERCOATING®
Mesh width	65 mm
Number of meshes, top to bottom	7.0 pcs/m
Number of meshes, side to side	12.0 pcs/m
Tensile strength, horizontally (for the purposes of comparison only – not for use in dimensioning)	$\geq 150 \text{ kN/m}$ in accordance with LGA test report 04/2010
TECCO® / SPIDER® roll	
Roll edges	Mesh ends knotted and twisted
Roll width	3.5 m
Roll length	30 m
Total area per roll	105 m ²
Weight per m ²	1.65 kg/m ²
Weight per roll	175 kg
Load-bearing resistance for load transfer (for use in dimensioning)	P33 / P66 spike plates
Load-bearing resistance of mesh to tensile loads parallel to the slope and concentrated at certain points (Z_x)	30 kN / 45 kN
Load-bearing resistance of mesh to perforations parallel to the nails ($2 \cdot P_x$)	180 kN / 240 kN
Load-bearing resistance of the mesh to shearing at the top edge of the spike plate (P_x)	90 kN / 120 kN
Service life*	
Climatic category C2: temperate, rural areas in accordance with EN ISO 12944-2 and ISO 9223	90–120 years

* The standards EN ISO 12944-2 and EN 12500 stipulate ranges for rates of zinc erosion in g/m²/year for each of the climatic categories C1 to C5. This allows the theoretical service life assuming proper use to be calculated.

Figura 6 — Ficha técnica tela TECCO 65/3.



A fixação das telas será feita por meio de grampos de diâmetro 25 mm (*BARRA ROSCADA GEWI 50*) instalados em furos de 50 mm preenchidos com nata de cimento enriquecido com aditivos expansores (o interior dos furos deverá estar limpo e seco, devendo ser feita a limpeza com ar comprimido imediatamente antes do furo ser preenchido). Os grampos deverão ser chumbados com profundidade de ancoragem de

- 80 cm em rocha sã;
- 300 cm em solo.



Figura 7 — Ilustração esquemática da placa de fixação P33, do chumbador e da porca de travamento.

4. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

A obra deverá ser mantida limpa, principalmente o sistema de drenagem, que deverá ser limpo no máximo a cada 30 dias;

A cada 6 meses a obra deverá ser inspecionada quanto à integridade, quanto ao surgimento de fissuras, em especial os elementos de drenagem nas bordas das juntas;

Qualquer problema constatado na vistoria semestral deverá ser imediatamente reparado, conforme procedimentos a serem definidos por profissional técnico especializado.

A cada 2 anos a obra deverá ser inspecionada por profissional especializado em recuperação estrutural e qualquer dano constatado deverá ser reconstituído de imediato, seguindo parâmetros do projeto original.

Vitória, 03 de março de 2020.

Atenciosamente.

ESEEL Espírito Santo Engenharia Estrutural

Eng. Robson Luiz Gaiofatto, D.Sc.

CREA: 84-1-06347-9-D/RJ

Visto: 100-93/ES



5. Anexos

- A- Resumo orçamentário;
- B- Planilha orçamentaria;
- C- Cronograma físico financeiro;
- D- Memoria de cálculo da planilha;
- E- Projeto executivo;

