



CONCEIÇÃO DO CASTELO
PREFEITURA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCEIÇÃO DO CASTELO

MEMORIAL DESCRITIVO

**OBRAS DE CONTENÇÃO DE ENCOSTAS E TALUDES NO
MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO CASTELO**

Conceição do Castelo/ES

Outubro/2022



CONCEIÇÃO DO CASTELO

PREFEITURA

Proprietário: Prefeitura Municipal de Conceição do Castelo.

Empreendimento: Obras de Contenção de Encostas e Taludes no município de Conceição do Castelo.

Local: Bairro Arthur Soares, Conceição do Castelo/ES.

Projetos:



Outubro/2022



INTRODUÇÃO

Conceição do Castelo é um município brasileiro no estado do Espírito Santo, Região Sudeste do país. Localiza-se na região sudoeste serrana do estado, a 120 km da capital capixaba, Vitória. Ocupa uma área de 369,778 km², sendo que 1,6 km² está em perímetro urbano, e sua população foi estimada em 12 887 habitantes em 2021.



Figura 1: Localização de Conceição do Castelo, na região sul do Espírito Santo.



A área do atual município de Conceição do Castelo era ocupada originalmente pelos índios puris ou botocudos. O povoamento dessa área por forasteiros só veio a acontecer a partir do século XVIII, quando portugueses se afixaram atraídos pelo solo favorável aos cultivos e pelas riquezas minerais. A população se expandiu rapidamente em 1752, quando minas de ouro foram descobertas. Juntamente com as famílias em busca de prosperidade econômica vieram escravos que serviam às fazendas do homem branco. Data de 1754 a construção de uma igreja dedicada a Nossa Senhora da Conceição das Minas de Castelo.

A região norte da área municipal era cortada pela Estrada Real São Pedro de Alcântara, seguindo um trajeto próximo ao da atual BR-262. Essa estrada foi aberta a pedido do príncipe regente João VI de Portugal em 1816, com a intenção de ligar a região central de Minas Gerais a Vitória, de modo que o estado mineiro não dependesse economicamente apenas do Rio de Janeiro (com o qual era ligado através do Caminho Velho).

Em 1º de agosto de 1829, foi determinado o aldeamento dos indígenas por João VI, atendendo a pedido do governador da capitania do Espírito Santo, Baltazar de Souza Botelho de Vasconcelos. Mediante a lei provincial nº 9, datada de 15 de novembro de 1871, foi reconhecido o distrito denominado Nossa Senhora da Conceição, subordinado a Cachoeiro de Itapemirim. O crescimento populacional e econômico da localidade foi intensificado no final do século XIX, com o estabelecimento dos imigrantes italianos. Os imigrantes foram fundamentais para a ampliação da cafeicultura, tendo sido responsáveis pela remoção da mata nativa para o crescimento das plantações.

Pela lei estadual nº 1.687, de 1928, o então distrito foi transferido para o recém-criado município de Castelo. Contudo, sua emancipação foi decretada pela lei estadual nº 1.909, de 6 de dezembro de 1963, instalando-se em 9 de maio de 1964. Esse é considerado o dia do aniversário da cidade. Quando emancipado, o município abrangia o distrito de Venda Nova, que se emancipou com o nome de Venda Nova do Imigrante pela lei estadual nº 4.069 de 6 de maio de 1988.



O presente Memorial Descritivo fixa as condições para execução da obra de Proteção de Encosta com tecnologia Geomanta Argamassada com o quantitativo de 2.560,00m².

Este documento aborda as informações para ser executado o projeto como: equipe, materiais, equipamento, limpeza, escavação, aterro compactado, muro de contenção, ancoramento, grampeamento, aplicação da Geomanta, projeção da argamassa, obrigações do contratante e do contratado, tempo de execução e garantia do serviço.

EQUIPE

CARGO	QUANTIDADE
TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	1
ENCARREGADO	1
INSTALADOR DA GEOMANTA	2
OPERADOR MAQUINA DE PROJEÇÃO	2
OPERADOR DE BETONEIRA	2

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

MATERIAIS

- 1-** Geomanta de PEBD acoplado ao Geotêxtil (espessura 1,2mm)
- 2-** GRAMPOS DE FERRO (5/16ö)
- 3-** Cimento
- 4-** Areia
- 5-** Aditivos
- 6-** Tela Sintética



7-Muro Gabião

EQUIPAMENTOS

- 1-EPI (Equipamento de proteção individual)
- 2-Maquina para projeção da argamassa
- 3-Betoneira
- 4- Gerador
- 5-Soprador térmico para geomembrana
- 6-Carro de mão
- 7-Enxadas, Enxadecos e Picareta

INSTALAÇÃO DO CANTEIRO CENTRAL

Placa de obra - A placa de obra deverá ser conforme especificação informado pela Prefeitura Municipal de Conceição do Castelo, com dimensões de 4,00 x 2,00 m sendo em chapa de aço galvanizado em material novo. Não será aceito chapa amassada, com sinais de vários reaproveitamentos, o não cumprimento desta observação fará com que a 1ª medição não seja paga enquanto a correção ou substituição não for atendida.

Canteiro de obras- O canteiro de obras será implantado levando em consideração todas as necessidades para a segurança e bem-estar dos trabalhadores observando a NR18, sendo composto por: escritório, almoxarifado, vestiário, sanitários ligação em redes de esgoto, água e energia incluindo mobilização e desmobilização de equipamentos.

O canteiro de obras é fundamental para suporte e apoio à execução dos serviços de Pavimentação, por isso, foram previstas no Projeto de Engenharia as instalações de canteiro de obras que agrupam as estruturas técnicas, administrativas, produção, manutenção e todos os



itens necessários, para maior eficiência gerencial e administrativa, bem como para economia em transportes.

Todas as instalações dos canteiros deverão ser construídas atendendo as disposições relativas à proteção ambiental, tais como: sistema de tratamento de esgoto doméstico.

A mobilização dos equipamentos e equipes deve ocorrer logo após a Ordem de Serviço dada pelo contratante. O dimensionamento das equipes e quantidades de equipamentos é de responsabilidade da contratada, a qual deve adotar números compatíveis para atendimento ao cronograma da obra e execução dos serviços dentro das boas técnicas de engenharia e especificações técnicas e de projeto. Deve considerar, portanto, a produtividade de suas equipes próprias para que o cronograma estabelecido seja plenamente atendido.

Os setores administrativos, financeiros e de coordenação dos trabalhos deverão estar envolvidos desde o início da obra. Assim sendo, nas instalações dos canteiros de obras deverão ser consideradas estruturas compatíveis para o trabalho de todos os profissionais desses setores.

A contratada deverá indicar previamente o local próximo à obra para instalações e escritórios, informando o endereço de localização para contato com a fiscalização da Prefeitura Municipal de Conceição do Castelo, de modo a permitir sua mobilização de acordo com a ORDEM DE SERVIÇO. Este local será utilizado para apoiar as obras de construção e logística.

Conforme previsto no projeto, o canteiro de obras deverá ser construído junto ao local onde será executada a obra, de forma a dar o apoio necessário aos serviços e que sejam dotados de instalações adequadas.

Os serviços referentes a esses itens serão medidos e pagos conforme os procedimentos convencionalmente adotados pela equipe de fiscalização da Prefeitura Municipal de Conceição do Castelo, sendo observadas as quantidades efetivamente executadas e os preços unitários contratuais.



SERVIÇOS PRELIMINARES

LIMPEZA SUPERFICIAL DA ENCOSTA

Após a instalação do canteiro, será procedido de fato a execução da obra, devendo ser realizado a limpeza da camada vegetal superficial, removendo todas as vegetações rasteiras, árvores e pequenos arbustos, inclusive o destocamento das árvores no local dos serviços . Todo o material vegetal deverá ser descartado em bota fora autorizado pela Secretaria de Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Conceição do Castelo.

Com intuito de evitar acidentes e entrada de intrusos e curiosos a área deverá ser isolada com a instalação de tela de proteção conforme quantitativos orçados.

ESCAVAÇÃO EM TERRA

Após a realização da limpeza superficial com transporte do entulho e camada vegetal para aterro controlado em local indicado pela CONTRATANTE, será procedido os serviços de escavação. É importante frisar que houve o rompimento da cunha do talude, dessa forma, houve a invasão de parte da rua com matreial proveniente da encosta. Todo esse material deverá ser retirado e alocado em área próxima a encosta, uma vez que esse material será reutilizado para recomposição do talude.

A escavação será necessária para execução da base para assentamento do muro de contenção. Importante lembrar que após a execução do muro de conteção será realizado o aterro compactado de forma mecanizada, tornando a encosta com a inclinação de 1 x 1.50 conforme previsto em projeto para que depois receba serviço de geomanta.

Por haver grande volume de material solto e que não foi retirado pelo município cabe informar que não será necessário área de empréstimo e transporte de material para aterro, dessa forma todo volume necessário para aterro e conformação do talude será utilizado de material da própria encosta. Os serviços de escavação serão executados utilizando-se de equipamentos como, retro-escavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes.



EXECUÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO – GABIÃO

Após a execução da escavação com retirada do material solto e alocado na área de empréstimo ao lado da encosta, será iniciado o muro de contenção. O muro de contenção será do tipo gabião, devendo ser respeitadas as características indicadas em projeto, bem como dimensões, inclinações, telas, tirantes, etc.

O Gabião é um muro de arrimo classificado como uma estrutura de contenção à gravidade e flexível. As estruturas de contenção são obras que visam oferecer estabilidade contra a ruptura de maciços de terra ou de rocha, evitando escorregamentos, desabamentos, rastejos, entre outros fenômenos causados pelo peso próprio ou carregamentos externos (construção de edificações, aterramentos, aumento da poro-pressão causado por fortes chuvas, etc.).

Muros de gabiões são muros constituídos por gaiolas metálicas formadas por fios de aço galvanizado (para que resistam às intempéries sem oxidar, podendo também, ser utilizada uma camada de PVC para maior resistência à corrosão) de malhas hexagonais com dupla torção. Estas gaiolas são preenchidas pelas pedras e organizadas manualmente ou com equipamentos mecânicos comuns.

As estruturas monolíticas que serão preenchidas manualmente com as pedras. As peças são produzidas uma a uma no local definitivo da obra.

Os muros de arrimos são umas das estruturas mais antigas construídas pelo ser humano, porém apenas no século XVIII o dimensionamento racional e os modelos teóricos foram desenvolvidos. Já os **gabiões**, surgiram na Itália e foram utilizados pela primeira vez no século XIX. No Brasil, esta alternativa de estabilizar taludes, só começou a ser utilizada nos anos 70.

As contenções à gravidade utilizam o seu próprio peso para fornecer estabilidade aos taludes. Elas são divididas em estruturas rígidas, que são as construídas com materiais que não suportam deformações (concreto, pedras assentadas com argamassa, etc.) e as estruturas



flexíveis, que são as construídas com materiais que aceitam e que podem sofrer deformações dentro de limites estipulados em projeto, sem que percam estabilidade e eficiência. O muro de gabião, por exemplo, se encaixa nesta segunda possibilidade.

Características do gabião

Os gabiões possuem características muito vantajosas na construção de estruturas de contenção, tanto de forma técnica como econômica, pois apresentam características funcionais que não existem em outras soluções de problemas geotécnicos, hidráulicos e de controle de erosão.

As principais características dos gabiões são:

Flexibilidade: Por se construído por uma estrutura flexível, permite que o muro sofra recalques diferenciais sem que o talude perca estabilidade.

Permeabilidade: Os espaços vazios deixados pela acomodação das pedras permitem que a água presente no talude escoe pelo muro ocorrendo a drenagem necessária para que não tenha aumento da poro-pressão.

Para que o muro seja bem executado e tenha um bom funcionamento, é necessário que se preste atenção na escolha dos materiais que serão utilizados, tanto nas características da malha metálica quanto ao agregado de enchimento.

Para que o muro seja bem executado e tenha um bom funcionamento, é necessário que se preste atenção na escolha dos materiais que serão utilizados, tanto nas características da malha metálica quanto ao agregado de enchimento.

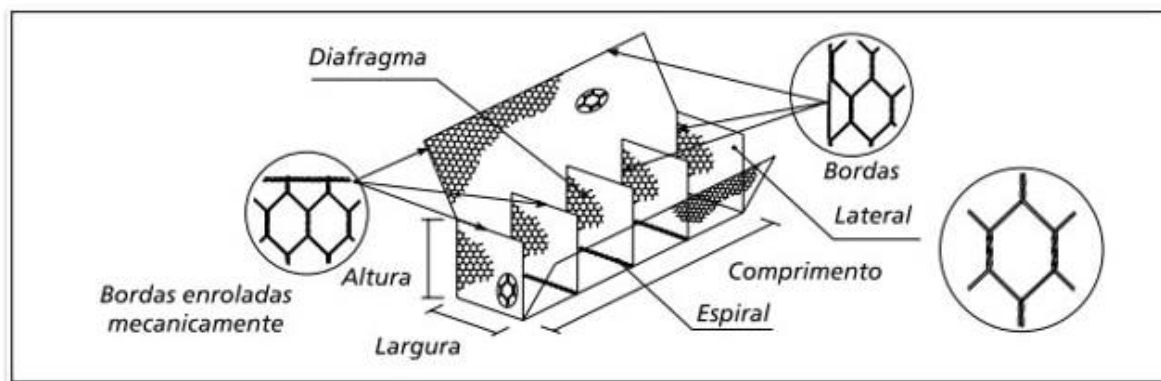
A malha deve possuir alta resistência mecânica, alta resistência à corrosão, flexibilidade e não deve desfiar com facilidade. O melhor tipo de malha para esta função é a produzida por arames de baixo teor de carbono, revestidos com liga de zinco 95%, alumínio 5% e terras raras, podendo ter ou não revestimento plástico.

O agregado escolhido pode ser qualquer rocha ou material não friável. Normalmente, são utilizados basalto, seixo ou granito. A granulometria dessas rochas deve ser pelo menos 1,5 vez maior que a abertura da malha metálica. O importante é perceber se o material escolhido proporcionará peso, rigidez e resistência à estrutura para as obras de contenção.

Outras características são o baixo impacto ambiental, pois a matéria-prima utilizada no seu preenchimento é natural, além de permitir o desenvolvimento de vegetação entre as pedras, a facilidade de execução, que exclui a necessidade de mão-de-obra especializada, e a multifuncionalidade de aplicação.

Gabiões tipo caixa

Os gabiões do tipo caixa possuem uma estrutura metálica em forma de paralelepípedo, produzida a partir de uma única malha hexagonal de dupla torção, formando a base, a tampa e as paredes frontal e traseira. A malha da base é unida com painéis durante a fabricação, formando os diafragmas e as paredes.



Muro de Gabião tipo caixa (Fonte: [Catálogo Maccaferri](#))

Eles são elementos de alta resistência à tração, normalmente usados em estruturas que sofrem empuxos, como estruturas de contenção, também, possuem nível baixo de alongamento de suas malhas. Os gabiões, após serem preenchidos, tornam-se estruturas flexíveis, armadas e drenantes, que podem ser usados como muros de contenção, barragens, canalizações, etc.



Processo executivo do gabião

Após o dimensionamento e o projeto do muro feito por profissional habilitado, inicia-se o processo executivo. Para isso, realizam-se os serviços preliminares, que são o serviço de terraplanagem (escavação ou construção de aterro), limpeza do local e regularização da base.

Execução do gabião tipo caixa

Para a execução do gabião tipo caixa, recomenda-se que o muro tenha uma inclinação de 10% para dentro do talude. Dessa forma, quando o talude deformar e empurrar o muro, este ficará totalmente verticalizado. Recomenda-se também, que os degraus do muro de gabião sejam direcionados para a face do talude, fazendo com que o peso próprio do aterro atue na contenção. Deve-se construir canaletas para que o pé do muro seja protegido da erosão e saturação do solo causado pelo escoamento de água.

Cu" õi ckrüö" u" q" o qpvcf cu" pq" mēcn' qpf g" ugt" q" cr rkecf cu' Cu" vgrcu" f gxgo " gurct" estendidas e dobradas, de acordo com as instruções dadas pelo fabricante. Posteriormente, são colocados gabaritos na face frontal do muro, evitando a deformação da estrutura metálica.

Inicia-se o processo de preenchimento com as pedras, sendo aplicadas em três camadas, acomodando-as para que não sobrem muitos vazios. A cada camada (1/3 da altura do gabião), é recomendado que se aplique dois tirantes metálicos, sem esticá-los muito para não haver deformação da gaiola.

Após o total preenchimento com as pedras, fecham-se as gaiolas e inicia-se o processo de costura para fazer a ligação entre elas. A costura deve passar por todos os cantos. Após isso, os gabaritos desta primeira camada de gabiões são removidos e alinhados para que se inicie o procedimento de levantamento da segunda camada, que ocorrerá da mesma forma que a primeira.

Após a execução do muro gabião será procedido a reconformação do talude, aproveitando do material alocado na área de empréstimo próxima á encosta. O aterro será executado de forma mecanizada, devendo tomar as medidas cabíveis para evitar que os



equipamentos não comprometam a estrutura executada. Importante frisar que a metodologia de contenção utilizou-se da metodologia do muro gabião em conjunto com a execução da geomanta, de forma a garantir maior sustentabilidade á encosta, bem como proceder a impermeabilização da mesma, e em contrapartida criar mecanismos de drenagem da base do talude, uma vez que o muro gabião proporciona vantagem significativa por utilizar de pedra rachão trazendo a presença de grandes vazios onde a água poderá percolar facilmente evitando peso sobre a estrutura.

Concomitante a execução do reaterro e reconformação do talude será executado os serviços de drenagem indicados em projetos, desde o topo do talude, até a interligação da geomanta com a estrutura do gabião.

Após a execução do reaterro e em consonância com os elementos de drenagem serão executados a geomanta conforme as descrições e características dessa tecnologia informado adiante.

REVESTIMENTO/PROTEÇÃO DO TALUDE

IMPERMEABILIZAÇÃO DAS “BANQUETAS”

Uma projeção de argamassa, este serviço impede a penetração das águas nas encostas.

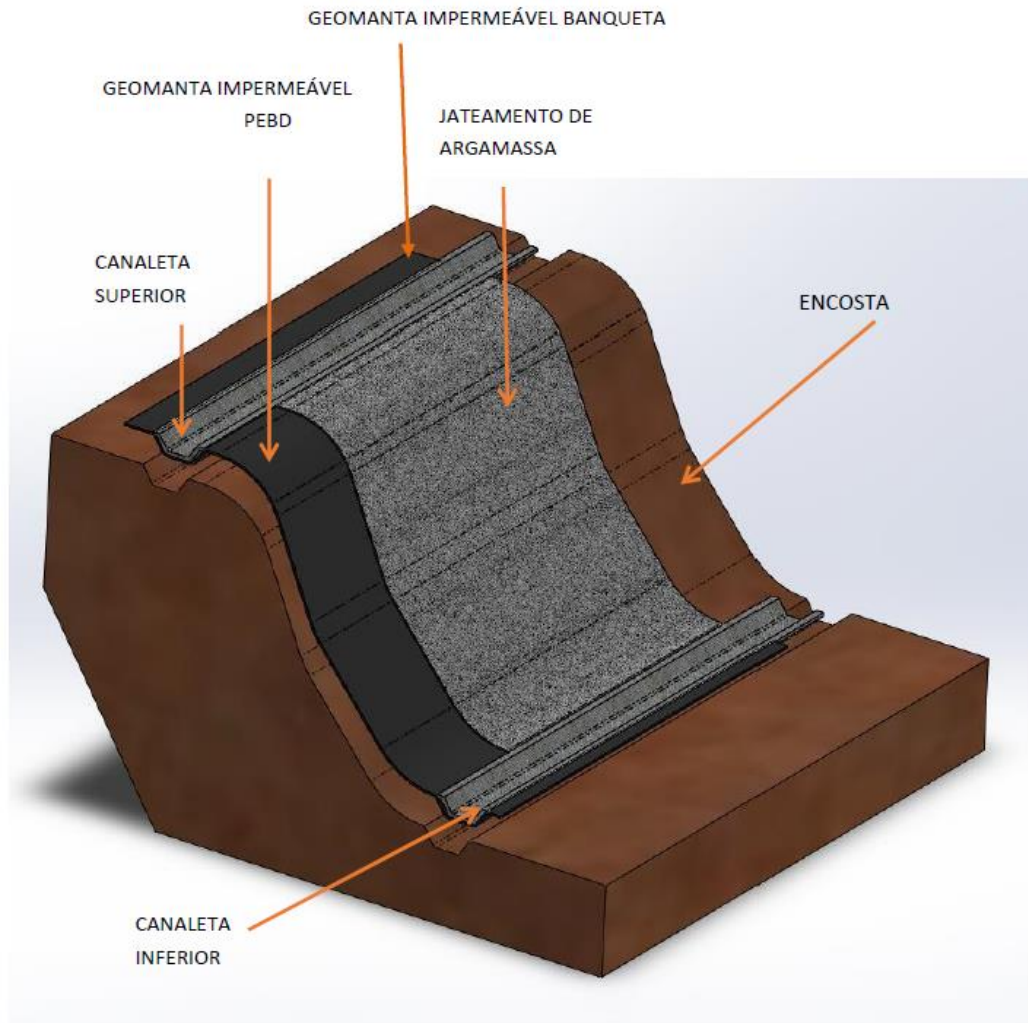
ANCORAMENTO, BROCAS E CANALETA

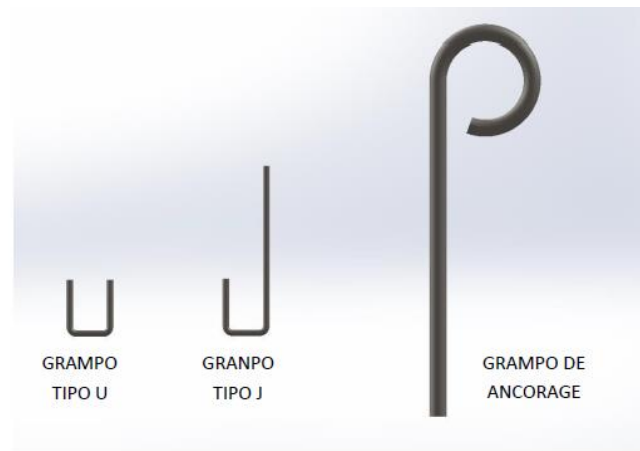
Estes serviços serão executados manualmente, com a utilização de ferramentas como: pá, enxadecos, picareta, trado e cavadeira.

A canaleta terá uma largura de 20 a 30 cm, com altura de 20 a 30 cm. O ancoramento é feito com grampos 5/16 (8mm), sendo fixados a cada 40cm de espaçamento vertical/horizontal, com comprimento de 1,00 metro cada grampo conforme detalhe do projeto, com consumo de 12 metros por cada metro quadrado de aplicação da manta (vide nota de projeto). e os grampos

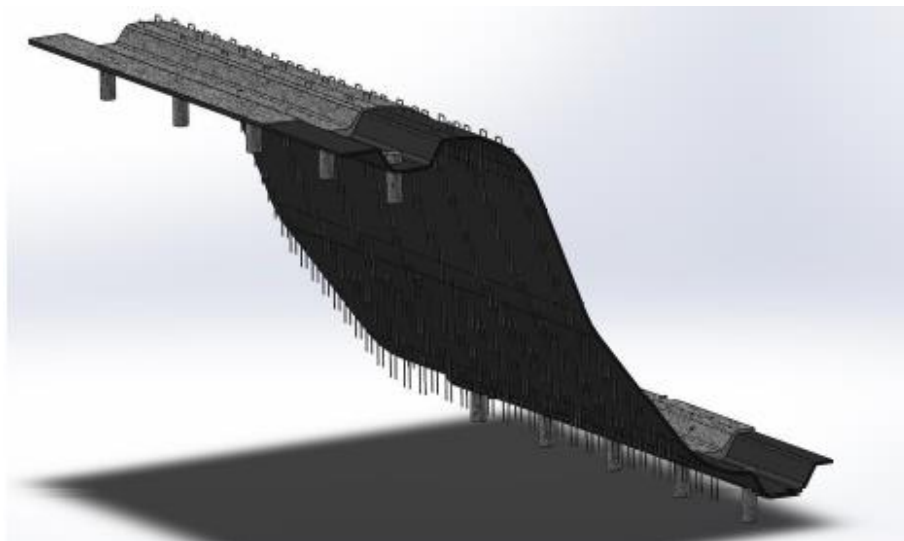
serão fixados e concretados juntamente com o processo de chapisco da manta. Lembrando que todo este processo será executado com a Geomanta já fixada na canaleta.

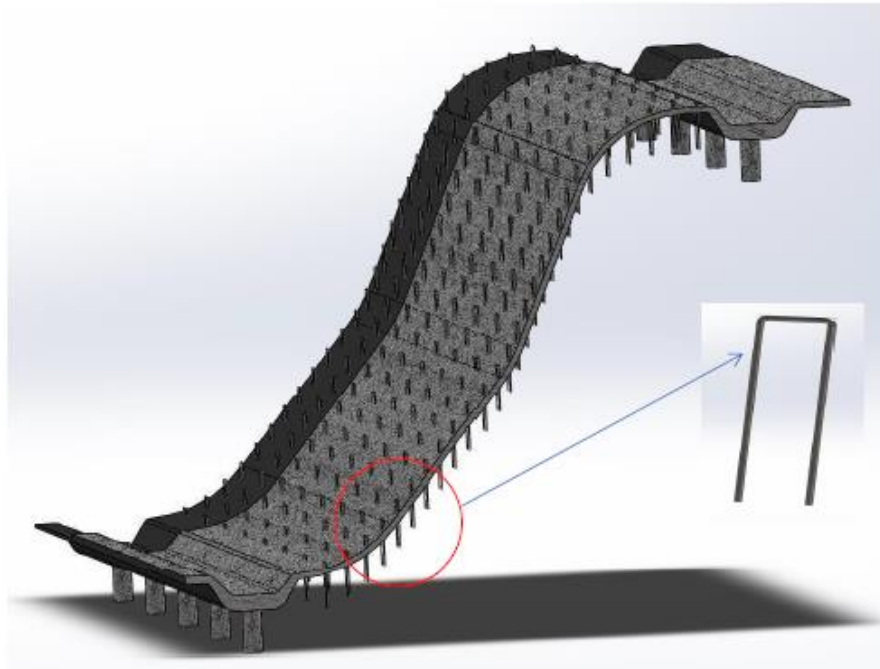
APLICAÇÃO DA GEOMANTA ARGAMASSADA





A tipologia do grampo será definido pela empresa contrada, definida mediante a tipologia da encosta após o processo de reconformação do talude.





PROJEÇÃO DA ARGAMASSA

Será executado uma proteção mecânica sobre a Geomanta, com uma máquina de projeção de argamassa, com espessura mínima de 1,5 cm e máximo 3 cm, com traço 1:6. Composto da Argamassa: Cimento, Areia e Aditivos.

PARECER TÉCNICO

Rua Arthur Soares, Centro, coordenadas - 42°43'54.63U"ó 63°37'20.76ØY . "cr t g u p v c" uma formação e um relevo propicio à ocorrência de deslizamentos planares e circulares, devido a sua formação geologica, intensidade das precipitações que ocorrem no municipio e potencialização antropica.

Podemos ver na imagem 01, a geometria circular do talude em questão, e nota-se que a maioria das residencias encontram-se instaladas proximo a crista, e por ser uma encosta que contem uma formação geologica com textura mais granulares, alguns pontos se tornam cruciais para efeitos de desliamentos atraves da intensidade das precipitações e ações antropicas

õrçp±co gpvqu" f g" ci wcu" f g" wuqö." f gxkf q" c" s wcpvkf cf g" f g" kpf kekgu" f g" xc| kqu" s wg" qu" uqrqu"
granulares apresentam em sua estrutura mineralógica, sobretudo não é em toda a encosta, essa
camada de solo com essa textura mineralógica mais graduada, encontra-se na base de acordo
com a imagem 02.



Imagem 01 = geometria semi-circular

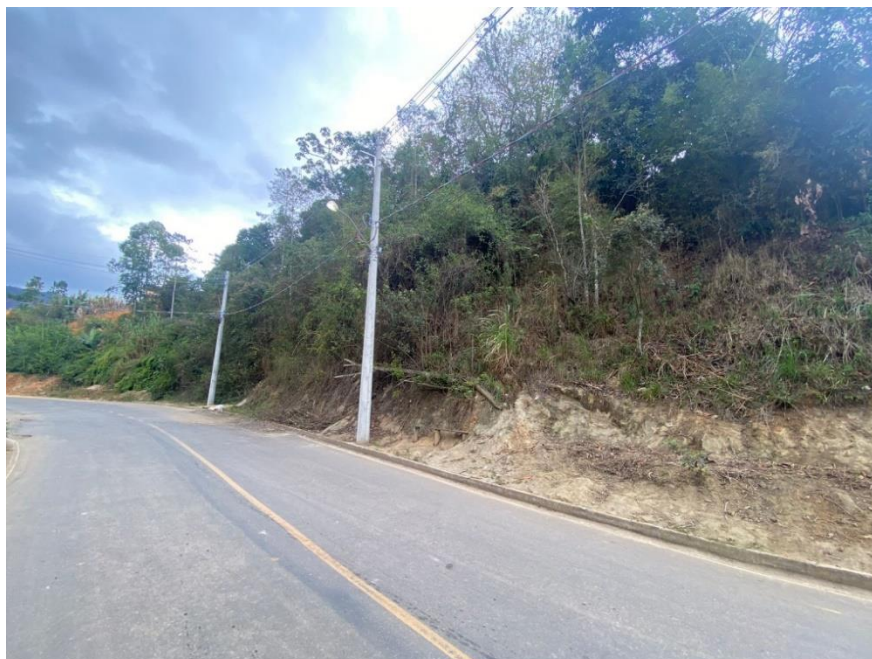


Imagem 02 – Textura do solo de base.



Devido a estes fatores ocorridos no local, alguns levantamentos do uso e ocupação do solo foram levantadas no local, e estas análises analíticas foram estudadas e retiradas parâmetros semi-empíricos para conclusões para obras de intervenção, sendo estudado pela equipe técnica para melhoria e possibilidade de famílias utilizarem de suas moradias de forma segura bem como a reutilização da via desobstruída.

O trecho contempla cerca de 1.475,00 m², e uma via de acesso constituída de pavimentação asfáltica, ao qual hoje só está liberada uma pequena parte da via, com algumas caixas de inspeções de esgotos, que posteriormente deverá ser inspecionada, para averiguar o uso, pois a mesma se encontra a uma distância hoje relativa da encosta, que poderá ser um local para captação da drenagens superficial da encosta.

Sobretudo outros aspectos importantes foram analisados em questão deste talude, como a procura de trincas ou fendas, ao qual não se há indícios, apenas pequenos sucros formados pela primeira camada de solo, e vegetação de médio porte.

O solo encontrado apresenta uma cor laranja a rosado, sendo homogêneo na face da encosta e em sua base uma cor branca a rosado, avaliado e considerado útil para reaproveitamento na reconformação do talude.

Após a aplicação da geomanta incluindo todos os procedimentos necessários a perfeita execução do serviço de contenção, propõe-se no presente projeto a revitalização da encosta visando estética à encosta como ganho visual a execução do serviço de pintura acrílica sobre piso de concreto na cor verde.

Importante ressaltar que será necessário a execução de piso cimentado na parte superior da encosta de forma a garantir travamento da geomanta, bem como auxiliar na impermeabilização da crista do talude.

Após a execução de todos os serviços anteriormente citados, será executado com intuito de impedir o acesso direto à encosta a construção de cerca de arame de forma a criar obstáculo e evitar possíveis acidentes.



Após a execução do serviço de contenção e com a liberação da via que atualmente está interditada, será executada calçada em concreto não armado com espessura de 6cm e largura de 1,20m, seguindo as dimensões levantadas in loco.

CONCLUSÃO

Para o combate ao deslizamento de solo em áreas urbanas, muitas são as intervenções, sendo que algumas delas com custos altos e baixos, porém uma delas que vem sendo muito empregada, é a construção de contenções, drenagens e proteção superficial com a utilização do geocomposto de pvc, este tipo de trabalho vem sendo aplicado em diversas localidades, e analisando o perfil do tipo de encosta e geometria, a mesma tem um alto índice de impermeabilização, o que bem executada e com os devidos critérios de retaludamento tendo em vista que o solo não tem uma morfologia para ângulos de geometria variando de 70° à 90° em todo perfil da encosta, se comporta de maneira eficaz, pela mesma conter em sua estrutura a modelagem real do talude natural, e que independente da altura, a mesma se comporta com a proteção superficial, a solução que este tipo de obra trás é justamente a estabilização do solo em temporadas de alta e baixa intensidade de chuvas a se deslocar e ocasionar deslizamentos como estes, pois a iniciativa de buscar melhorias para que a população afetada possa utilizar suas residências com segurança.

Por fim, cabe ressaltar o presente projeto retratando a utilização de duas metodologias de extrema eficiência na estabilização de encostas que visa garantir e reconformar o dano causado à encosta estudada. Diante o exposto, apresentamos relatório fotográfico das condições encontradas durante o período de análise.



CONCEIÇÃO DO CASTELO

PREFEITURA

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO





CONCEIÇÃO DO CASTELO

PREFEITURA





CONCEIÇÃO DO CASTELO

PREFEITURA



Conceição do Castelo - ES, 24 de outubro de 2022.

ALEXANDRE GONÇALVES MANSUR ZAINÉ é ENGENHEIRO CIVIL
CREA-043.313/D