



PROPOSTA TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA GEOTÉCNICA

Juiz de Fora, 31 de outubro de 2024.

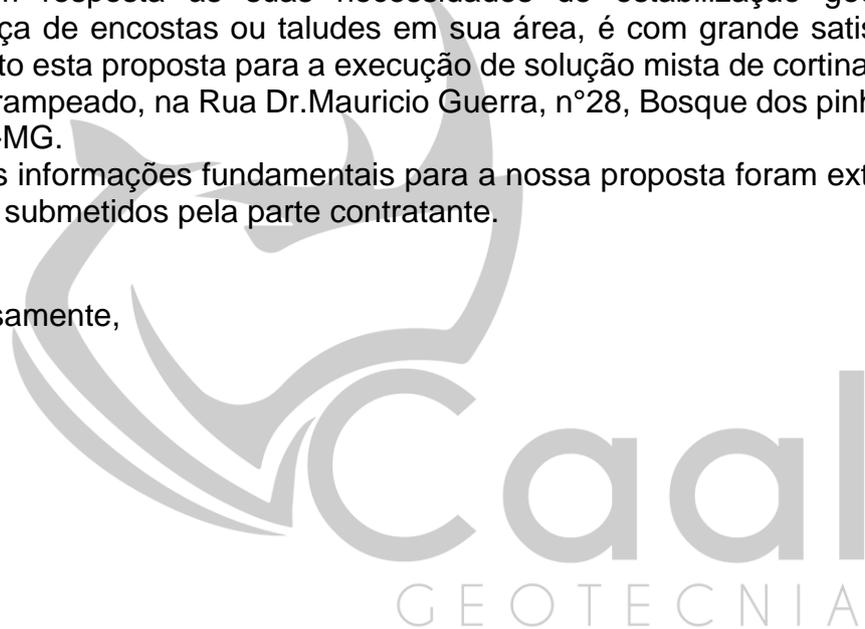
Sr. Julio Walter

Referência: Proposta para execução de obra de engenharia.

Em resposta às suas necessidades de estabilização geotécnica e segurança de encostas ou taludes em sua área, é com grande satisfação que apresento esta proposta para a execução de solução mista de cortina atirantada e solo grampeado, na Rua Dr.Mauricio Guerra, nº28, Bosque dos pinheiros, Juiz de Fora-MG.

As informações fundamentais para a nossa proposta foram extraídas dos projetos submetidos pela parte contratante.

Atenciosamente,



Eng. Álvaro Alves da Silva
Caal Geotecnia Ltda
Caalgeotecnia@gmail.com – (32) 9 9130-7386
Rua Maria Sa Barreto, Aeroporto, Juiz de Fora/MG.
CNPJ 55.904.951/0001-87

1. ESCOPO DO TRABALHO – SOLO GRAMPEADO

1.1 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DO TERRENO

O primeiro passo no processo de solo grampeado envolve a limpeza e preparação do terreno. Isso inclui a remoção de vegetação, detritos e qualquer material solto que possa comprometer a aderência do solo. A superfície do talude ou escavação é cuidadosamente preparada para receber o sistema de reforço.

1.2 - PERFURAÇÃO

Após a preparação do terreno, a próxima etapa é a perfuração. Perfuram-se furos no solo de acordo com o projeto geotécnico, com espaçamento e profundidade definidos. Esses furos servirão para a instalação dos grampos, DHPs (Drenos Horizontais Profundos) e outros componentes.

1.3 - INSTALAÇÃO E INJEÇÃO DA CALDA DE CIMENTO DOS GRAMPOS

Os grampos são inseridos nos furos previamente perfurados. Após a inserção, realiza-se a injeção de calda de cimento de alta resistência no interior dos furos, preenchendo o espaço ao redor dos grampos. Isso cria uma conexão sólida entre os grampos e o solo circundante, melhorando a estabilidade do terreno.

1.4 - INSTALAÇÃO DOS DHPs (DRENOS HORIZONTAIS PROFUNDOS)

Os DHPs, ou Drenos Horizontais Profundos, são dispositivos de drenagem que ajudam a remover a água do solo e aliviar as pressões hidrostáticas. Eles são instalados de acordo com o projeto, proporcionando uma via para o escoamento da água.

1.5 - INSTALAÇÃO DE DRENAGEM SUPERFICIAL (BARBACÃS)

Os barbacãs, ou drenagens superficiais, são instalados na superfície do terreno para direcionar a água da chuva e evitar que ela se acumule na área. Isso ajuda a prevenir a erosão e a manter a estabilidade do solo grampeado.

1.6 - INSTALAÇÃO DAS TELAS

Telas metálicas ou geossintéticas são colocadas sobre a superfície do talude ou escavação para reforçar ainda mais a estabilização. Elas ajudam a conter o solo e prevenir a erosão. As telas são fixadas adequadamente para garantir sua firmeza.

1.7 - EXECUÇÃO DO CONCRETO PROJETADO

O último passo envolve a execução de concreto projetado, que é aplicado sobre a superfície do sistema de solo grampeado. O concreto projetado forma uma camada adicional de proteção e resistência, ajudando a consolidar o terreno e prevenir a erosão.

2. ESCOPO DO TRABALHO – CORTINA ATIRANTADA

2.1 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DO TERRENO

O primeiro passo no processo de execução de uma cortina atirantada é a limpeza e preparação do terreno. Todo o material solto, vegetação, detritos e quaisquer obstruções são removidos para garantir uma superfície uniforme e adequada para a execução dos próximos passos. Esta etapa é essencial para criar um ambiente seguro e estável para a obra.

2.2 - EXECUÇÃO DE ESTACAS RAIZ

A execução de estacas raiz é realizada como parte do suporte estrutural da cortina. As estacas são perfuradas com equipamentos específicos que permitem alcançar a profundidade e o diâmetro definidos no projeto. Uma vez atingida a profundidade desejada, é feita a injeção de calda de cimento sob pressão controlada, garantindo a aderência e a estabilidade da estaca. Essa etapa é fundamental para proporcionar um suporte seguro e eficiente à cortina atirantada, reforçando a estrutura e assegurando a resistência necessária ao solo.

2.3 - MARCAÇÃO E PERFURAÇÃO DOS TIRANTES

Após a execução das estacas raiz, é feita a marcação precisa dos pontos de perfuração para a instalação dos tirantes, seguindo o projeto estrutural. As perfurações são feitas com equipamentos adequados para perfurações profundas, conforme o diâmetro e a profundidade especificados.

2.4 - INSTALAÇÃO DOS TIRANTES

Com as perfurações prontas, os tirantes são instalados. Cada tirante é posicionado e verificado para garantir o alinhamento e a ancoragem corretos, conferindo à cortina a resistência necessária.

2.5 - INJEÇÃO DA CALDA DE CIMENTO

Nesta etapa, é realizada a injeção de calda de cimento nos furos dos tirantes para fixação. A injeção é feita sob alta pressão, preenchendo completamente as lacunas e assegurando a aderência adequada entre o tirante e o solo.

2.6 - EXECUÇÃO DO CONCRETO ARMADO DA CORTINA

Com os tirantes instalados e injetados, procede-se à execução da cortina de concreto armado. A armadura é montada e o concreto é aplicado conforme as especificações do projeto, garantindo a resistência e durabilidade necessárias.

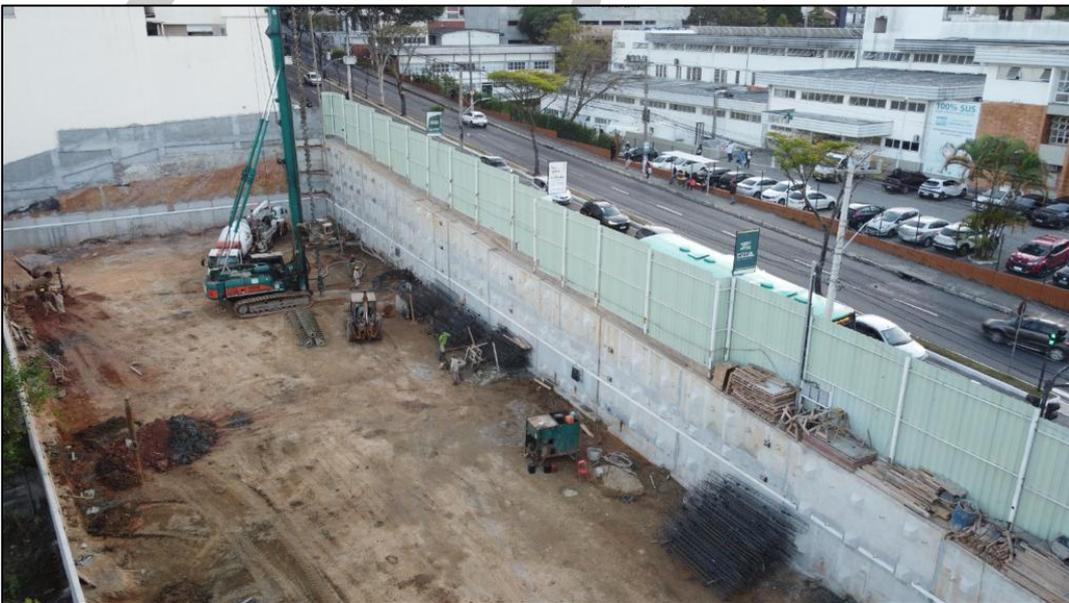
2. PORTFÓLIO

Apresentamos o nosso portfólio de obras recentes de solos grampeados e cortinas atirantadas. Grande parte desses projetos foi executada na cidade de Juiz de Fora, demonstrando nossa experiência e compromisso em fornecer soluções geotécnicas de alta qualidade.

Aqui estão algumas das obras mais significativas que realizamos nos últimos anos.

2.1 – HOTEL DOS VIAJANTES

Nessa obra que conduzimos, implementamos uma cortina atirantada abrangendo uma área de 475 metros quadrados. Nesse projeto, foram instalados 138 tirantes, compostos por cordoalhas tracionadas com uma capacidade de incorporação de carga de 39 toneladas para cada tirante. Cada um desses tirantes possui aproximadamente 20 metros de comprimento.



2.2 – ACR EMPREENDIMENTOS

Executamos uma solução mista abrangendo 400 metros quadrados de cortina de concreto armada com 114 tirantes de comprimentos variados, juntamente com 416 metros quadrados de solo grampeado, onde foram aplicados 100 grampos, cada um com 9 metros de comprimento.



2.3 – TRANSPETRO

Executamos a instalação de 60 chumbadores, com diferentes comprimentos, com o objetivo de reforçar a base de um muro de gabião projetado para conter uma via em risco de desmoronamento, na cidade de Angra dos Reis. Essa intervenção foi essencial para garantir a estabilidade da estrutura e a segurança da via, protegendo a comunidade local.



LOCAÇÃO



PERFURAÇÃO



INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO



INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO

3. REMUNERAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DO TRABALHO E CONDIÇÃO DE PAGAMENTO

O preço unitário da proposta revisada, considerando os subitens destacados, está detalhado a seguir.

Item	Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço
MOBILIZAÇÃO					
1.1	Mobilização e Desmobilização da obra	Unid.	1	R\$ 170.077,08	R\$ 170.077,08
Total do módulo					R\$ 170.077,08
SERVIÇOS PRELIMINARES					
2.1	Acerto manual do talude (espessura máxima de 15,0cm)	m ²	112,00	R\$ 59,50	R\$ 6.664,00
2.2	Corte de talude com remoção, transporte e disposição de Material Escavado	m ³	320,00	R\$ 323,00	R\$ 103.360,00
Total do módulo					R\$ 110.024,00
SOLO GRAMPEADO					
3.1	Execução de ancoragem para descida por corda alpinista industrial (a cada 3,00 metros)	Unid.	16	R\$ 251,35	R\$ 4.021,52
3.2	Instalação de equipamento roto-percussivo, por grampo, (acesso por corda, sem andaime)	m	105	R\$ 85,00	R\$ 8.925,00
3.3	Perfuração (88,9 mm) com equipamento roto-percussivo em solo (Diâmetro NX) PREVISÃO	m	420,00	R\$ 212,50	R\$ 89.250,00
3.4	Perfuração (88,9 mm) com equipamento roto-percussivo em alteração de rocha/rocha sã (Diâmetro NX) PREVISÃO	m	0,00	R\$ 425,00	R\$ 0,00
3.5	Injeção de nata de cimento, com fornecimento de cimento (consumo previsto de 0,40 sc / m de chumbador).	Unid.	105,00	R\$ 323,00	R\$ 33.915,00
3.6	Preparo e instalação de tela metálica com malha 10x10, 5,0mm de 3,2 kg/m ² , exceto fornecimento de material (estimativa de consumo: area total m2 x 3,2kg/m2 x 1,20(transpasse)	Kg	430,08	R\$ 170,00	R\$ 73.113,60
3.7	Aplicação de concreto projetado via seca ou umida, por m3 passado na máquina; com fornecimento de materiais. (area total x 0,1 x 1,4, sendo este último o fator multiplicador relativo a perdas)	m ³	15,68	R\$ 2.890,00	R\$ 45.315,20
3.8	Barbacã, com fornecimento de materiais.	Unid	105,00	R\$ 170,00	R\$ 17.850,00
Total do módulo					R\$ 272.390,32
CORTINA ATIRANTADA					
4.1	Instalação de equipamento roto-percussivo	m	16	R\$ 425,00	R\$ 6.800,00
4.2	Perfuração ø4" em SOLO	m	288,00	R\$ 493,00	R\$ 141.984,00
4.3	Perfuração ø4" em material de dureza superior ao solo comum (rocha, concreto, alteração, cascalho, etc.) - ESTIMADO 40%	m	0,00	R\$ 986,00	R\$ 0,00
4.4	Injeção de calda de cimento, com fornecimento cimento. Estimado consumo de 1,5sc por metro	Unid.	432,00	R\$ 127,50	R\$ 55.080,00
4.5	Preparação e instalação da armadura metálica para cortina de concreto armado, incluindo limpeza da camada superficial do solo, montagem e posicionamento da ferragem, fechamento das formas, ancoragem e concretagem.	m ²	64	R\$ 2.720,00	R\$ 174.080,00
4.6	Fornecimento, preparação e instalação de tirantes permanentes com capacidade de até 35,0 tf, incluindo acréscimo de 1,00 m por tirante para protensão e fornecimento de todos os materiais necessários.	m	304	R\$ 212,50	R\$ 64.600,00
4.7	Cabeça de proteção dos tirantes em concreto	Unid.	16	R\$ 382,50	R\$ 6.120,00
4.8	Protensão dos tirantes para até 35,0tf, com fornecimento dos acessórios (placa, anel de grau, etc)	Unid.	16	R\$ 1.436,50	R\$ 22.984,00
4.9	Barbacã, com fornecimento de materiais.	Unid	16	R\$ 170,00	R\$ 2.720,00
4.10	DHP, com fornecimento, perfuração e instalação	Unid	60	R\$ 297,50	R\$ 17.850,00
Total do módulo					R\$ 474.368,00
ESTACAS					
5.1	Execução de estacas raiz, compreendendo perfuração em SOLO, instalação de armadura e injeção de argamassa, com fornecimento de materiais, para o diâmetro ø250 mm	Unid.	56,00	R\$ 777,75	R\$ 43.554,00
Total do módulo					R\$ 43.554,00
SERVIÇOS COMPLEMENTARES					
6.1	Demolição do muro existente na lateral direita do terreno, comprometido pelo deslizamento, com necessidade de abertura de acesso ao terreno por esse local. (Considerado 120 m ² , demolição, transporte)	m ²	120,00	R\$ 127,50	R\$ 15.300,00
6.2	Reconstrução do muro lateral (considerando 150 m ²)	m ²	150,00	R\$ 212,50	R\$ 31.875,00
6.3	Execução de escavação, montagem da armadura, instalação das formas e concretagem das bases de suporte para a rede de esgoto, abrangendo a construção de três estruturas de apoio.	Unid	3,00	R\$ 2.550,00	R\$ 7.650,00
6.4	Instalação, montagem, fixação da rede de esgoto e fornecimento de materiais.	Unid	1,00	R\$ 8.608,80	R\$ 8.608,80
Total do módulo					R\$ 63.433,80
Total					R\$ 1.133.847,20

- Na planilha foi citado perfuração em rocha, por mudar completamente os equipamentos da perfuração.

Prazo de Execução:

- O prazo de execução da solução é estimado em 4 meses corridos, podendo ser ajustado em função de condições climáticas adversas.

Condição de pagamento:

- Pagamento de 60 % do item 1.1 referente a mobilização no início dos serviços e as restantes parcelas em medições mensais conforme evolução da obra.
- Prazo para pagamento: 30 dias após a emissão de nota fiscal.