PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE

ESTADO DE SANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

ELABORADO POR:

ECHOA ENGENHARIA

RUA JOÃO CAETANO

PROJETO EXECUTIVO

VOLUME ÚNICO

JULHO/2026

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização Rua João Caetano – Coord.: Long: 705445.00 m E; Lat: 7001987.00 m S. 8
Figura 2 – Exemplo de estrutura de contenção em solo grampeado....10
Figura 3 – Fases de execução da estrutura (considerando revestimento em concreto projetado)....12
Figura 4 – Métodos de fixação dos chumbadores (considerando revestimento em concreto projetado)....14
Figura 5 – Talude com hidrossemeadura 15
Figura 6 – Zonas ativa e passiva do talude 16
Figura 7 – Esquema de aplicação de Dreno Horizontal Profundo – DHP....20
Figura 8 - Locação dos pontos de sondagem....22
Figura 9 – Caminhos da obra até o ponto de descarte do material excedente....48
Figura 10 – No polígono em vermelho, local para instalação do escritório local. 49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros médios dos solos 17
Tabela 2 - Locação dos pontos de sondagem 22
Tabela 3 – Resumo dos parâmetros de caracterização do solo 32

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTORIA 5
2 APRESENTAÇÃO 6
3 INTRODUÇÃO 7
4 PROJETO DE ESTABILIDADE DE TALUDES 9
4.1 Estruturas de contenção 9
4.1.1 Estruturas de contenção em solo grampeado 9
4.2 Definição das estruturas de contenção em Brusque 17
5 DRENAGEM PROFUNDA DO MACIÇO 19
6 SONDAGEM E ENSAIOS DE SOLO 21
7 CRITÉRIOS TÉCNICOS ADOTADOS 32
7.1 Projeto de Estabilidade de Taludes 32
8 RESULTADOS DA MODELAGEM E DETALHAMENTO DO PROJETO 33
9 ORÇAMENTO, RESUMO E CRONOGRAMA 47
9.1 Custos de Mobilização e Desmobilização 47
9.2 Bota fora de material excedente 48
9.3 Administração Local 48
9.4 Cotação de Materiais 49
9.5 Detalhamento Executivo 49
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 80
11 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 81
12 TERMO DE ENCERRAMENTO 83

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTORIA

Identificação do Empreendedor

Nome ou Razão Social	Município de Brusque
Número do CNPJ	83.102.343/0001-94
Endereço Completo	Praça das Bandeiras 77 – Brusque/SC
Telefone e Fax	Telefone: (47) 4042-0200
Representantes Legais	Prefeito André Vechi
Pessoa de Contato	Engº Pedro Lucas Cardoso Conceição

Identificação da Empresa Consultora

Nome ou Razão Social	ECHOA Engenharia
Número do CNPJ	14.330.668/0001-01
Endereço Completo	Av. Des. Vitor Lima, nº 260, sala 901 - Trindade - Florianópolis/SC
Telefone e Fax	Telefone/Fax: (48) 3307-1222
Representante	Marcelo Monte Carlo Fonseca

2 APRESENTAÇÃO

Este Volume apresenta a **EXECUÇÃO DA ATUALIZAÇÃO DOS PROJETOS DE ESTABILIZAÇÃO DAS ENCOSTAS JÁ EXECUTADOS EM 2017 EM BRUSQUE/SC**, objeto do Contrato nº 023/2026.

Nesse documento está apresentado o Projeto Executivo de Estabilidade de Taludes da Rua João Caetano.

Serão apresentadas e detalhadas todas as características técnicas empregadas na produção desta etapa, para seu completo entendimento.

3 INTRODUÇÃO

O município de Brusque/SC, localizado na região do Vale do Itajaí, possui uma população de 105.495 habitantes (IBGE, 2010), majoritariamente urbana.

A topografia do território municipal é, em sua maioria acidentada, o que aliado ao crescimento desordenado das últimas décadas, resultou em muitas famílias vivendo em área de risco.

Além da delicada ocupação destas áreas, o município também sofre com inundações em razão das chuvas com índices pluviométricos crescentes - principalmente durante o verão - em toda a região do Vale do Itajaí. Exemplos recentes destes eventos foram: as chuvas de dezembro de 2008, março e setembro de 2011, que culminaram na decretação do estado de calamidade/emergência e causaram inúmeros danos materiais e pessoais, inclusive com acidentes fatais.

Somados os efeitos pluviométricos extremos, à ocupação crescente das áreas de risco resulta numa configuração extremamente instável das áreas ocupadas.

Os projetos para as áreas existentes, visa à estabilização do maciço de solo destas, através de soluções individuais, permitindo ao Município a captação de recursos para execução das obras, minimizando os riscos e proporcionando, assim, melhoria na qualidade de vida da população.

Neste volume de Projeto Executivo, serão detalhados os resultados da estabilidade com a aplicação das soluções propostas, análises de ruptura, detalhamentos dos desenhos técnicos, além de orçamento e cronograma de obras.

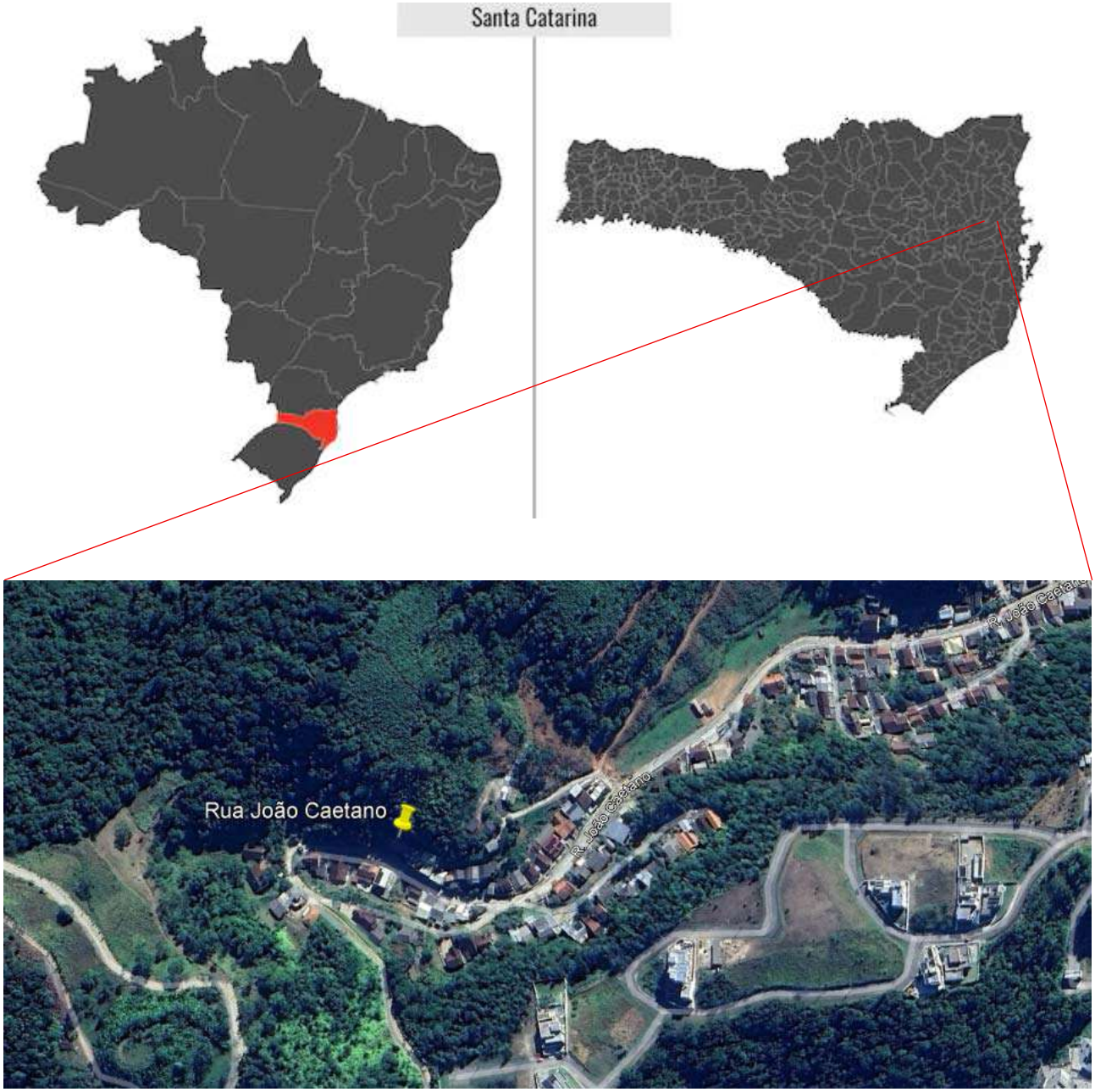


Figura 1 – Localização Rua João Caetano – Coord.: Long: 705445.00 m E; Lat: 7001987.00 m S.

4 PROJETO DE ESTABILIDADE DE TALUDES

4.1 Estruturas de contenção

Estruturas de contenção ou de arrimo são obras civis construídas com a finalidade de prover estabilidade contra a ruptura de maciços de terra ou rocha. São estruturas que fornecem suporte a estes maciços e evitam o escorregamento causado pelo seu peso próprio ou por carregamentos externos. Exemplos típicos de estruturas de contenção são os muros de arrimo, as cortinas de estacas prancha e as paredes diafragma. Embora a geometria, o processo construtivo e os materiais utilizados nas estruturas citadas sejam muito diferentes entre si, todas elas são construídas para conter a possível ruptura do maciço, suportando as pressões laterais por ele exercidas.

A avaliação de uma estrutura de contenção consiste na análise do equilíbrio do conjunto formado pelo maciço de solo e a própria estrutura. Este equilíbrio é afetado pelas características de resistência, deformabilidade, permeabilidade e pelo peso próprio desses dois elementos, além das condições que regem a interação entre eles. Estas condições tornam o sistema bastante complexo e há, portanto, a necessidade de se adotarem modelos teóricos simplificados que tornem a análise possível. Estes modelos devem levar em conta as características dos materiais que influenciam o comportamento global, além da geometria e das condições locais.

Do lado do maciço, devem ser considerados seu peso próprio, resistência, deformabilidade e geometria. Ainda, são necessários dados sobre as condições de drenagem local e cargas externas aplicadas sobre o solo. Do lado da estrutura, devem ser considerados sua geometria, material empregado e sistema construtivo adotado. Finalmente, do ponto de vista da interação, devem ser consideradas, na análise, as características das interfaces entre o solo e a estrutura, além da sequência construtiva.

4.1.1 Estruturas de contenção em solo grampeado

A técnica do solo grampeado, solo pregado, ou chumbamento de solos trata-se de uma estabilização rápida, temporária ou permanente de taludes por meio de introdução de reforço no maciço de solo, obtido através da inclusão de elementos como grampos, pregos ou chumbadores, resistentes a tensões de tração, esforços cortantes e momentos de flexão, podendo ou não – de acordo com a conveniência da solução - ser aplicado um revestimento na face do talude, com tela metálica, concreto projetado armado ou com fibras

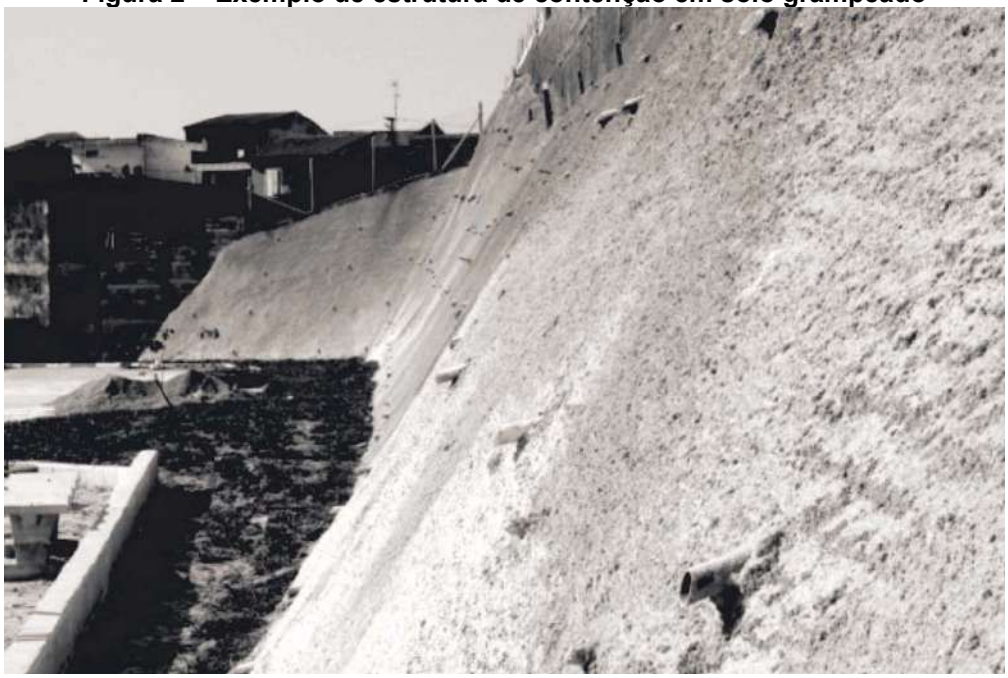
de aço. Tal revestimento pode também ser vegetal (composição de geomantas associadas à hidro-semeaduras) e adjunto à drenagem superficial e profunda. Sua origem remonta às minas de exploração de minérios que, a partir da década de 50, teve um grande incremento na utilização para estabilização de túneis e emboques de túneis.

4.1.1.1 *Vantagens e limitações da técnica*

A técnica apresenta vantagens econômicas tanto no escoramento de escavações quanto na estabilização de taludes.

A disseminação da técnica de solo grampeado deve-se a vantagens como a facilidade no transporte dos equipamentos, o que torna seu custo reduzido comparado com outras obras, e sua execução possível em lugares de difícil acesso ou densamente ocupados, como mostra a Figura 2, maior rapidez executiva com o trabalho de forma continua, a aplicação em diferentes tipos de solo, a possibilidade de ter inclinação no sentido do terreno, o que melhora a estabilidade global e reduz o movimento de terra na obra, e a possibilidade de adoção de soluções mistas, em que grampos são combinados com outros tipos de contenções.

Figura 2 – Exemplo de estrutura de contenção em solo grampeado



A técnica de solo grampeado apresenta também algumas limitações:

a) O solo deve possuir alguma coesão ou cimentação e não deve ser suscetível a variações volumétricas significativas (argilas expansivas, solos orgânicos);

b) Qualidade do grampo: o grampo deve ser de boa qualidade, mantendo suas propriedades mecânicas e sua resistência a ataques químicos ao longo de toda vida útil da obra;
c) Não aplicável em escavações em argila mole, uma vez que será necessária uma alta densidade de chumbadores e com comprimentos elevados.

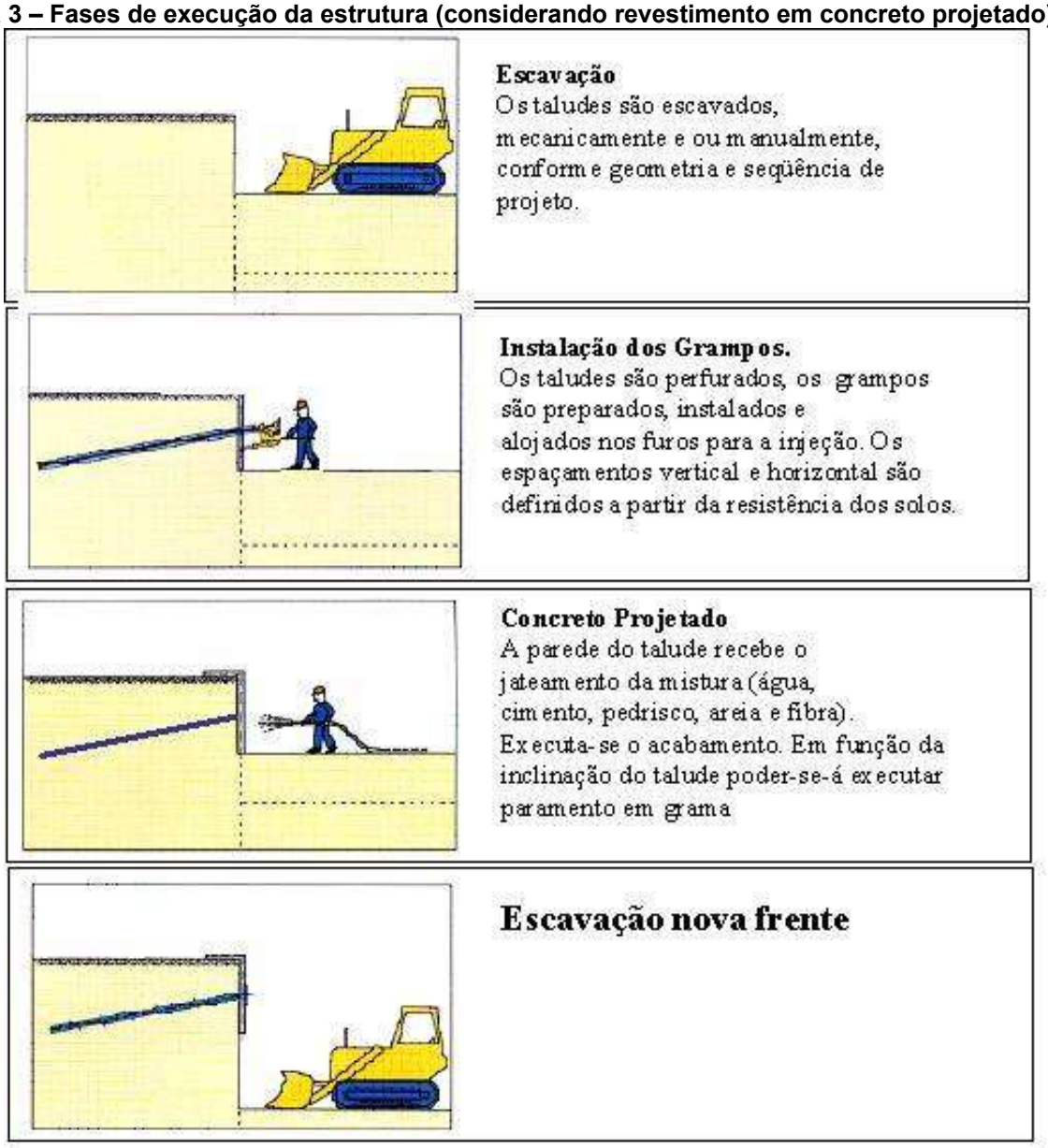
4.1.1.2 *Método construtivo*

A estrutura de reforço será executada em fases sucessivas de corte do terreno na geometria de projeto. Trabalhando-se do pé do talude em direção ao topo, a massa de solo será gradualmente reforçada durante sua construção a partir da primeira linha de chumbadores e a aplicação do revestimento.

No caso do talude já se encontrar cortado, poderia-se trabalhar também de forma descendente, de acordo com a conveniência da obra, como mostrado na Figura 3. Simultaneamente ao reforço, serão executados, quando necessário, os drenos convencionais profundos e de superfície.

Como o material da região dos taludes é relativamente estável, os grampos são imediatamente instalados. Caso contrário, deveria ser aplicada uma pequena estabilização local, a fim de evitar que o talude sofra deslocamentos inadmissíveis.

Figura 3 – Fases de execução da estrutura (considerando revestimento em concreto projetado)



4.1.1.3 *Execução dos chumbadores*

Os grampos serão introduzidos no maciço através de pré-furo, seguido pela introdução de elemento metálico e preenchimento do furo com material cimentante, chamado grampo injetado, sendo a injeção de calda de cimento com elevado teor de cimento por se tratar de reforço em solos.

As perfurações são executadas por equipamentos leves; de fácil manuseio, instalação e trabalho sobre qualquer talude.

Para perfuração e limpeza do furo, utiliza-se o sistema de lavagem com água, visto que os solos apresentam alguma coesão em seu estado natural.

A cavidade perfurada deverá permanecer estável até que a injeção seja concluída. Caso seja necessária a utilização da lama bentonítica, deverá ser assegurado o atrito lateral necessário, sendo recomendável maior frequência nos ensaios de arrancamento.

Concluída a perfuração, segue-se à instalação e fixação dos elementos de reforços, que serão metálicos. O elemento fixado não deverá perder suas características de resistência ao longo do tempo, devendo receber revestimento anticorrosivo adequado. Usualmente, utilizam-se barras de aço nervuradas disponíveis para construção civil.

As barras são introduzidas nos furos e posicionadas com auxílio de centralizadores, para garantir o contínuo recobrimento.

A injeção da calda de cimento será realizada após a instalação da barra de ferro, por meio de uma tubulação acessória cuja extremidade é posicionada na parte inferior da perfuração, e é injetada a calda de cimento de baixo para cima, para se evitar bolsões de ar. A técnica do grampo injetado é mais segura e minimiza erros operacionais, além de promover um melhor adensamento e uma melhor fixação da barra ao solo.

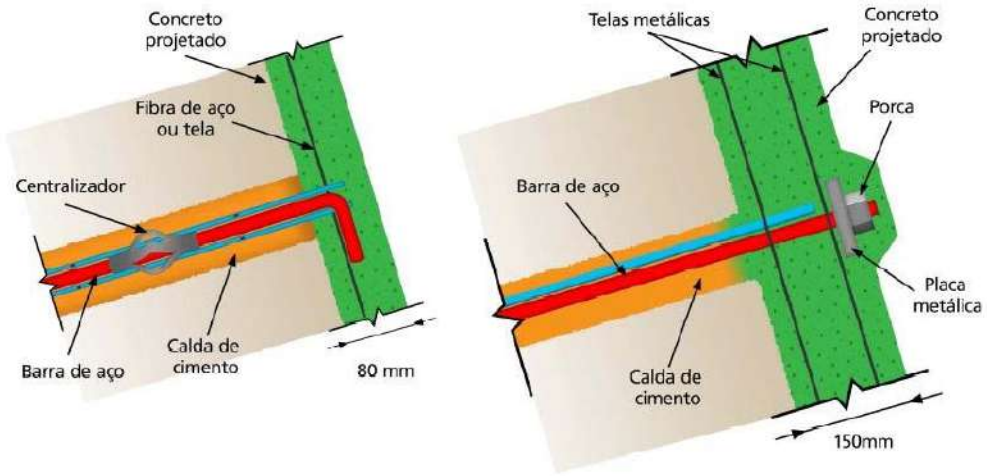
A injeção, além de promover a melhor ancoragem do chumbador, trata o maciço adensando-o e preenchendo as fissuras, melhorando a eficiência do chumbador.

A escolha do comprimento do grampo, ângulo de instalação e dos espaçamentos vertical e horizontal entre grampos, depende de alguns fatores tais como: altura e ângulo de inclinação da face; tipo de grampo (injetado ou cravado), quantidade de grampos; resistência mobilizada no contato solo/grampo; e, variáveis ambientais que eventualmente venham a alterar características mecânicas do grampo.

Para barras de aço com diâmetro menor ou igual a 20mm, a extremidade externa poderá ser dobrada a 90º ou rosqueada e fixada nos elementos do revestimento.

Para barras com diâmetro maior que 20mm, que é o limite usual para ‘‘dobra” em campo, a extremidade externa deverá ser rosqueada, recebendo uma placa metálica e uma porca, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Métodos de fixação dos chumbadores (considerando revestimento em concreto projetado)



Como regra geral, os grampos são dispostos em linhas, suavemente inclinados em relação à horizontal, com ângulos de inclinação variando de 5 a 30°. Entretanto, os grampos são mais eficientes no controle de deslocamentos laterais da estrutura quando instalados direção perpendicular à superfície potencial de ruptura.

Como é recomendável para projetos, os grampos deverão possuir o mesmo diâmetro, comprimento e ângulo de inclinação, para reduzir a possibilidade de erros construtivos. Diferentes inclinações podem ser justificadas em casos especiais, por exemplo, em presença de obstáculos tais como: parte de fundações de edificações vizinhas, pilares, cabos e interferências de qualquer espécie.

4.1.1.4 *Revestimento da face do talude com geomantas e hidro-semeadura.*

Para o revestimento do talude, devido às baixas alturas a serem grampeadas e à geometria de inclinação relativamente suave; descartou-se, a fim de reduzir o custo final do projeto, o revestimento em concreto projetado.

Adotou-se, no entanto, solução simples de impermeabilização e controle de erosão com aplicação de geomantas e hidro-semeadura.

A geomanta é um material flexível tridimensional que apresenta, usualmente, mais de 90% de vazios, fabricada a partir de filamentos grossos de polipropileno fundidos nos pontos de contato. Destaca-se por sua flexibilidade e praticidade, pois começa a trabalhar

imediatamente após ser instalada, revestindo e protegendo o solo da ação da chuva e do vento, principais causadores dos processos erosivos.

Sua função, além das já mencionadas, é também facilitar o crescimento da vegetação, pois retém os insumos utilizados tais como: corretivos, fertilizantes, sementes e condicionadores de solo, pois em declividades superiores a 10 graus o carreamento destes materiais ocorre devido ao escoamento superficial.

Já a hidro-semeadura tem função de recomposição vegetal da face do talude, garantindo, assim, o enraizamento das gramíneas diversas, aumentando a coesão superficial da massa grampeada. A hidro-semeadura pode ser feita através de maquinário específico ou de hidromantas. A aplicação de hidromantas geralmente é feita, devido aos motivos acima citados, junto à solução com geomantas, garantindo o pleno funcionamento do revestimento vegetal.

Figura 5 – Talude com hidrossemeadura



Fonte: Maccaferri, 2013.

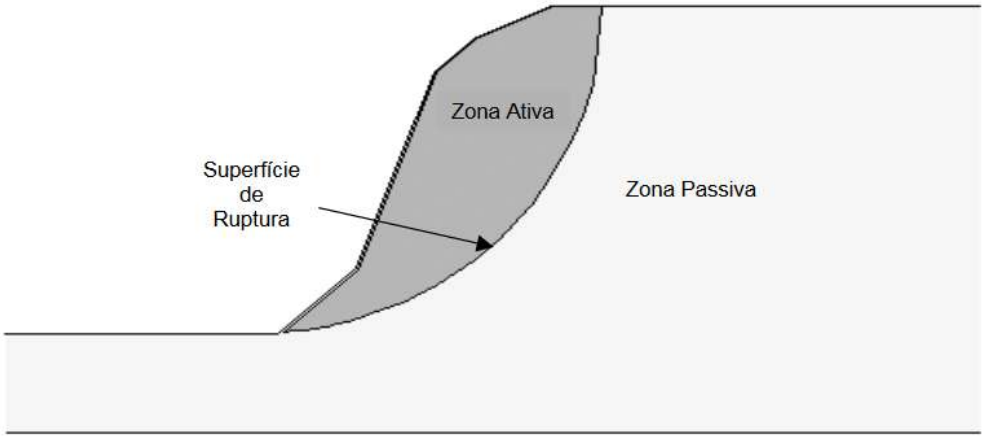
4.1.1.5 *Metodologia de cálculo*

O projeto de dimensionamento do muro com solo grampeado foi realizado através de análises de estabilidade baseadas no conceito de equilíbrio limite, onde a superfície potencial de ruptura é examinada utilizando-se o programa de cálculo MacStars.

A análise do comportamento mecânico do solo grampeado tem como base as propriedades mecânicas do solo e propriedades dos reforços, e é realizada a partir da ideia

de que o solo atrás da face do talude esta subdividido em duas áreas: a primeira, zona ativa, entre a superfície do talude e a superfície potencial de ruptura; e, a segunda, zona passiva, parte estável do maciço onde os grampos deverão ser ancorados. Essas zonas são mostradas na Figura 6.

Figura 6 – Zonas ativa e passiva do talude



Os esforços de cisalhamento presentes na superfície de ruptura são equilibrados com a introdução dos grampos com inclinações definidas em relação à horizontal, que ultrapassam a superfície de ruptura e resistem aos esforços de cisalhamento que são solicitados na superfície de ruptura. Na superfície do talude, os grampos são submetidos a esforços de tração controlados e respondem exercendo uma tensão de compressão na superfície do talude, pressionando a massa de solo da zona ativa que tende a se desprender do maciço estável e escorregar pela superfície potencial de ruptura.

Sendo definida a superfície de ruptura, estima-se a disposição e as características dos grampos na estrutura, definindo sua inclinação em relação à horizontal, comprimento total, diâmetro e tipo de rugosidade da barra e esforço de tração necessário aplicado na barra.

Através de interações sucessivas, pelo princípio da tentativa e erro, o dimensionamento estimado dos grampos é incluído na geometria trabalhada pelo programa e se verifica, em cada interação, a estabilidade global do muro até se obter uma relação favorável entre a definição dos reforços nas barras e os esforços solicitantes no talude. O dimensionamento mais adequado será aquele que apresentar o fator de segurança mais favorável, dentro do limite recomendado.

4.2 Definição das estruturas de contenção em Brusque

Para definição das estruturas de contenção a serem aplicadas em cada área de intervenção, levaram-se em conta: os parâmetros geotécnicos, as estruturas do subsolo e as conformações geométricas de cada talude.

Para a proposição da solução, pensou-se, além dos parâmetros acima, na estética local e geral do talude, nas características geométricas da área e nas propriedades adjacentes.

Na apresentação dos parâmetros geotécnicos, seguirão planilhas contendo o resultado dos ensaios laboratoriais: peso específico, coesão, ângulo de atrito e tensão máxima cisalhante. Também calculou-se, segundo a expressão $\sigma_{v(adm)} = 0.02xNspt$, as tensões normais aos 3 e 10 metros de profundidade, tomando o Nspt como a média dos Nspt's dos furos representativos na profundidade desejada, partindo dos pontos críticos, de cada área.

Na apresentação das conformações geométricas e peculiaridades de cada área, seguirão representações esquemáticas – sem escala – justificadas para cada solução proposta.

Em relação aos parâmetros geotécnicos, bem como ao peso específico, cisalhamento e coesão dos solos, os resultados in loco serão analisados sempre à luz da publicação de JOPPERT (2001), que define, com base em estudos científicos sobre solos, valores desejáveis para cada um dos parâmetros, baseado no cruzamento do n° SPT médio e do tipo do solo. A seguir é apresentada a tabela de referência.

Tabela 1 – Parâmetros médios dos solos

Tipo de Solo	Faixa de SPT	Modulo de elasticidade (t/m²)	Peso específico		Ângulo de atrito efetivo (f)	Coesão efetiva (t/m²)
			Natural (t/m³)	Saturado (t/m³)		
Areia pouco siltosa/pouco argilosa	0 - 4	2000 - 5000	1,7	1,8	25°	-
	5 - 8	4000 - 8000	1,8	1,9	30°	-
	9 - 18	5000 - 10000	1,9	2,0	32°	-
	19 - 41	8000 - 15000	2,0	2,1	35°	-
	≥ 41	16000 - 20000	2,0	2,1	38°	-
Areia média e fina muito argilosa	0 – 4	2000	1,7	1,8	25°	0
	5 – 8	4000	1,8	1,9	28°	0,5
	9 - 18	5000	1,9	2,0	30°	0,75
	19 – 41	10000	2,0	2,1	32°	1,0
Argila porosa vermelha e amarela	0 – 2	200 – 500	1,5	1,7	20°	0,75
	3 – 5	500 – 1000	1,6	1,7	23°	1,5
	6 – 10	1000 – 2000	1,7	1,8	25°	3,0
	≥ 10	2000 – 3000	1,8	1,9	25°	3,0 a 7,0
	0 – 2	100	1,7	1,8	20°	0,75

Argila siltosa pouco arenosa (terciário)	3 – 5	100 – 250	1,8	1,9	23°	1,5
	6 – 10	250 – 500	1,9	1,9	24°	2,0
	11 – 19	500 – 1000	1,9	1,9	24°	3,0
	20 – 30	3000 – 10000	2,0	2,0	25°	4,0
	≥ 30	10000 – 15000	2,0	2,0	25°	5,0
Argila arenosa pouco siltosa	0 – 2	500	1,5	1,7	15°	1,0
	3 – 5	500 – 1500	1,7	1,8	15°	2,0
	6 – 10	1500 – 2000	1,8	1,9	18°	3,5
	11 – 19	2000 – 3500	1,9	1,9	20°	5,0
	≥ 20	3500 – 5000	2,0	2,0	25°	6,5
Turfa / argila orgânica	0 – 1	40 – 100	1,1	1,1	15°	0,5
	2 – 5	100 – 150	1,2	1,2	15°	1,0
Silte arenoso pouco argiloso (residual)	5 - 8	8000	1,8	1,9	25°	1,5
	9 - 18	1000	1,9	2,0	26°	2,0
	19 - 41	15000	2,0	2,0	27°	3,0
	≥ 41	20000	2,1	2,1	28°	5,0

Fonte: JOPPERT, 2001.

Todos os resultados dos ensaios de solo das dez situações necessitam ser avaliadas em comparação à JOPPERT (2001). Naquelas que os resultados indicaram valores fora das faixas indicadas na Tabela 1, os valores utilizados seguirão critérios de segurança.

5 DRENAGEM PROFUNDA DO MACIÇO

A drenagem a ser aplicada nesse projeto são por meio de drenos sub-horizontais, técnica amplamente empregada para o controle de águas subterrâneas em taludes e maciços terrosos, com a finalidade de promover a estabilidade geotécnica da área de intervenção. Esse tipo de solução é utilizado principalmente em encostas naturais ou taludes de corte, onde a presença de água no interior do solo pode gerar aumento de pressão neutra, reduzindo a resistência ao cisalhamento e favorecendo a ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa.

Os drenos sub-horizontais consistem em perfurações executadas no interior do maciço, com inclinação levemente ascendente ou horizontal, nas quais são inseridos tubos drenantes perfurados ou ranhurados, geralmente em PVC. Esses tubos permitem a captação e condução da água presente no solo, direcionando-a para fora do talude por ação da gravidade. Em muitos casos, os tubos são envolvidos por materiais filtrantes, como geotêxteis ou telas sintéticas, com o objetivo de evitar o carreamento de partículas finas e o consequente entupimento do sistema.

O funcionamento do sistema baseia-se na interceptação do fluxo de água subterrânea antes que esta atinja a face do talude, promovendo a redução do nível do lençol freático e, consequentemente, das pressões hidrostáticas atuantes no interior do maciço. Essa redução resulta em aumento do fator de segurança do talude, contribuindo para a sua estabilização e mitigação de riscos geotécnicos.

A execução dos drenos sub-horizontais inicia-se com a locação dos pontos de perfuração conforme definido em projeto técnico específico. Em seguida, são realizadas as perfurações com diâmetros geralmente variando entre 50 mm e 100 mm, utilizando equipamentos apropriados para perfuração em solo ou rocha. A inclinação adotada costuma variar entre 5° e 10° em relação à horizontal, favorecendo o escoamento da água. Após a perfuração, procede-se à instalação dos tubos drenantes, podendo ou não haver a aplicação de material filtrante. Por fim, é realizada a adequação da saída dos drenos, garantindo o livre escoamento da água e a proteção contra obstruções.

Os comprimentos dos drenos variam conforme as características geotécnicas e hidrogeológicas do local, situando-se normalmente entre 6 e 24 metros, podendo ser ajustados conforme a profundidade do nível d’água e a extensão da zona saturada. A

disposição e o espaçamento entre os drenos também são definidos em função das condições do terreno e dos resultados de investigações geotécnicas.

Os drenos horizontais devem ser executados com uma inclinação de 5% em relação plano horizontal, de forma a dar escoamento gravitacional a captação de água.

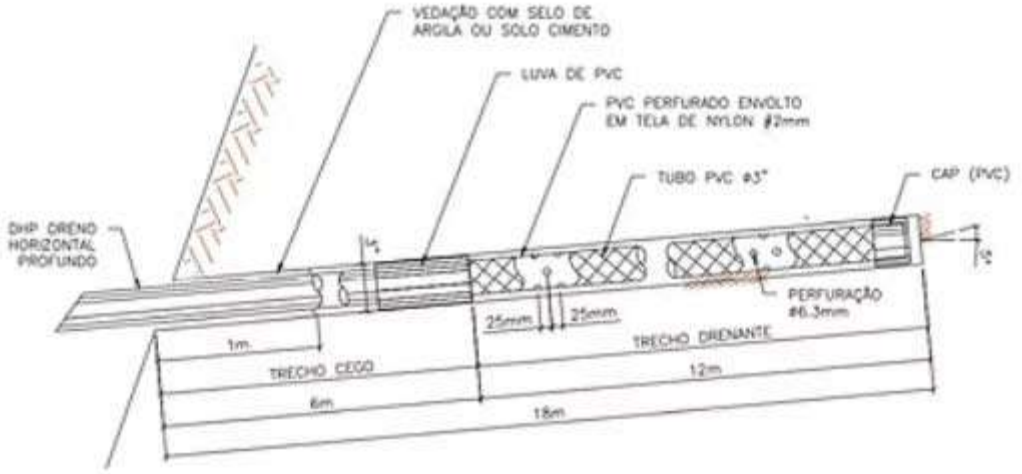


Figura 7 – Esquema de aplicação de Dreno Horizontal Profundo – DHP.

6 SONDAGEM E ENSAIOS DE SOLO

Foi realizada Sondagem de Simples Reconhecimento do Subsolo (Sondagem à Percussão e Trado para estudos geotécnicos e de fundações), cujos resultados são apresentados na sequência. Para execução dos serviços e do relatório final foram obedecidas normas da ABNT, a saber, NBR 6484, NBR 6502, NBR 7250.

Destaca-se que a locação dos pontos para investigação geotécnica foram definidos e distribuídos de tal forma que contemple a melhor caracterização do perfil do solo que será estudado e proposta soluções.

Foram executados furos de Sondagem à Percussão, numerados conforme a área em questão, com medidas de resistência à penetração e lavagem por circulação de água quando necessário. Foram coletadas amostras representativas das várias camadas de solo atravessadas, com um barrilete amostrador, e mediu-se a resistência oferecida pelos substratos do subsolo à sua penetração. Para isso, registrou-se o número de golpes de um peso batente de 65 kg caindo de uma altura de 750mm, necessários para cravar o amostrador de 45cm, sendo computados, para efeito de resistência do solo, somente o número de golpes dos últimos 30cm. As resistências assim medidas e expressas em número de golpes para os 30cm finais do ensaio à penetração, fornecem a consistência ou a compacidade relativa às várias camadas atravessadas, aparecendo em gráfico ao lado do perfil de cada sondagem realizada. No perfil individual ainda estão representados:

- Os pontos de retirada das amostras, na ordem e profundidade que foram colhidas.
- O nível do lençol freático, quando encontrado.
- A descrição táctil-visual das amostras do solo (camadas atravessadas).

Os pontos foram locados com GPS manual seguindo a planilha de coordenadas em UTM, relativa à cada área, apresentada na sequência deste documento. A posição dos pontos está ilustrada nos mapas de localização que também são apresentados a seguir.

Todas as amostras coletadas em campo, classificadas e descritas após análise táctil-visual, encontram-se à disposição de quem de direito solicite, sendo recolhidas em arquivo pelo prazo de 60 (sessenta) dias.

Para caracterização da capacidade suporte do solo que deverá ser estabilizado foram realizados ensaios de amostras indeformadas. Tratam-se de resultados de ensaios de compactação e resistência ao cisalhamento. O ensaio de resistência ao cisalhamento permite a identificação de dois parâmetros fundamentais para escolha e dimensionamento

do tipo de estabilidade e dimensões que deverão ser aplicadas: o ângulo de atrito (ϕ) e a coesão do solo (σ). Adicionalmente, é possível verificar o peso específico seco e saturado. Foram coletados blocos indeformados 30x30x30 cm e entregues ao laboratório. Os resultados apresentam os parâmetros mínimos para determinação do comportamento do solo na estabilização.

O ensaio de compactação foi realizado por meio do Mini-Proctor, na energia normal (EN) – ensaio realizado conforme ME53/92. O resultado é avaliado por meio da curva de resistência pela umidade do solo. Isso determina a importância da quantidade de água que fica retida na amostra. Nesse caso, existe uma umidade ótima do solo que apresenta maior resistência à compressão. Já o ensaio de cisalhamento direto é realizado sobre corpos de provas talhados a partir de amostras indeformadas, com dimensão de 2 cm de altura e 10 cm de arestas. Os resultados apontam o ângulo de atrito do solo e a coesão.

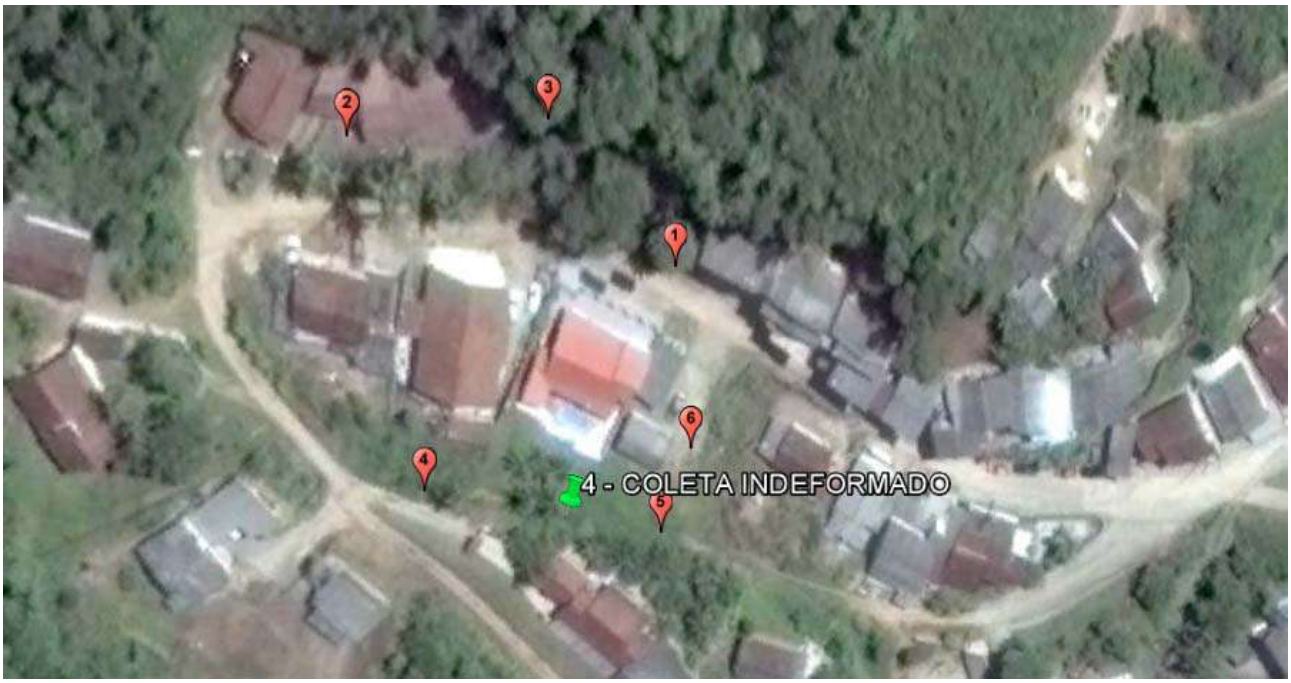


Figura 8 - Locação dos pontos de sondagem

Para esse projeto foram executados 47,95 metros lineares de perfuração. A coleta de amostra para análise indeformada foi realizada logo ao lado do furo SP 05.

Tabela 2 - Locação dos pontos de sondagem

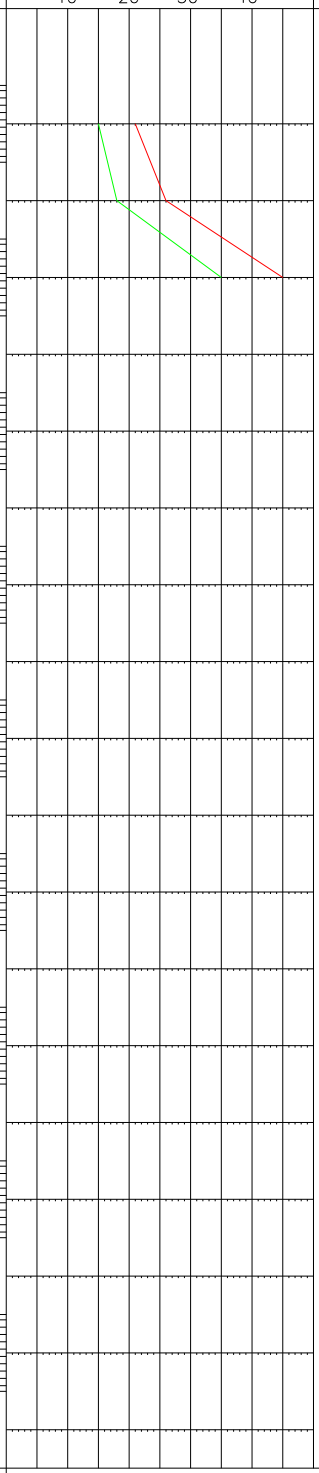
PONTO	COORDENADAS UTM		ELEVAÇÃO
	NORTE	LESTE	
SP-01	7001985,0	705433,0	97
SP-02	7002004.0	705385,0	111
SP-03	7002007,0	705414,0	105

SP-04	7001951.0	705394,0	103
SP-05	7001943,0	705430,0	95
SP-06	7001956.0	705435.0	93

TESTESOLO
SONDAGENS
Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817

SONDAGEM	COTA (m)	INÍCIO	FIM
SP 01	0,0	22/02/17	22/02/17

PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Nº GOLPES / PENETRAÇÃO	N	PROF.
	1,45 (m)	SILTE ARENOSO (AREIA GROSSA) COM PEDREGULHO, COLORAÇÃO VARIEGADA. / ALT. DE ROCHA.	06/15 09/15 12/15	21	1
			08/15 10/15 16/15	26	3
3,32		IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO.	10/15 25/15 20/02	45/17	5
					7
					9
					11
					13
					15
					17



N.A. (m): Seco.

OBS: EXECUTADA LAVAGEM POR TEMPO COM O TRÉPANO SEM SUCESSO. PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA.

30 cm INICIAIS
30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A(m)
1	–,–	–,–
2	–,–	–,–
3	24	SECO.

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	__,__	__,__
T. Espiral	0.00	1,00
Lavagem	1,45	3,32

LAVAGEM POR TEMPO–10min
Profun. de inicio(m): 3,32
Estagio 1 (cm): 0,0
Estagio 2 (cm): 0,0
Estagio 3 (cm): 0,0

SOND. A PERCURSSÃO
Amostrador: D. Int.=1 3/8"
D. Ext.= 2"
Diâm. Revestimento = 2 1/2"
Peso=65 kg Alt. Queda=75cm

CLIENTE: **Echoa Engenharia S/S.**

OBRA: **Edificação em Alvenaria.**

LOCAL : **Rua João Caetano, Brusque - SC.**

ENG. RESP.

SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	FOLHA	Nº RELATÓRIO
SIDNEI	1 : 100	22/02/17	SPT	02	1701108.4

TESTESOLO
SONDAGENS
Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817

SONDAGEM	COTA (m)	INÍCIO	FIM
SP 02	0,0	21/02/17	21/02/17

PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Nº GOLPES / PENETRAÇÃO	N	PROF.
	1,45 (m)				1
		SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA, COLORAÇÃO MARROM CLARA.	04/15 06/15 08/15	14	
			06/15 08/15 07/15	15	3
			08/15 09/15 10/15	19	
			06/15 08/15 12/15	20	5
			04/15 06/15 10/15	16	
			08/15 10/15 16/15	26	7
			09/15 14/15 10/15	24	
			09/15 11/15 14/15	25	9
			12/15 16/15 19/15	35	
10,45			16/15 21/15 28/15	49	11
		SONDAGEM LIMITADA PELO CONTRATANTE.			
					13
					15
					17

Nº GOLPES: 10 20 30 40

N.A. (m): Seco.

30 cm INICIAIS
30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A(m)
1	–,–	–,–
2	–,–	–,–
3	24	SECO.

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	__,__	__,__
T. Espiral	0.00	1,00
Lavagem	1,45	10,45

LAVAGEM POR TEMPO–10min
Profun. de inicio(m): –
Estagio 1 (cm): 0,0
Estagio 2 (cm): 0,0
Estagio 3 (cm): 0,0

SOND. A PERCURSSÃO
Amostrador: D. Int.=1 3/8”
D. Ext.= 2”
Diâm. Revestimento = 2 1/2”
Peso=65 kg Alt. Queda=75cm

CLIENTE: Echoa Engenharia S/S.

OBRA: Edificação em Alvenaria.

LOCAL : Rua João Caetano, Brusque - SC.

ENG. RESP.

SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	FOLHA	Nº RELATÓRIO
SIDNEI	1 : 100	22/02/17	SPT	03	1701108.4

TESTESOLO
SONDAGENS
Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817

SONDAGEM	COTA (m)	INÍCIO	FIM
SP 03	0,0	21/02/17	21/02/17

PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Nº GOLPES / PENETRAÇÃO	N	PROF.
	1,45 (m)	SILTE ARGILOSO COM AREIA GROSSA, COLORAÇÃO MARROM CLARA.	02/15 01/15 02/15	03	1
			02/15 03/15 02/15	05	3
			02/15 02/15 02/15	04	
			02/15 03/15 03/15	06	5
			03/15 03/15 04/15	07	
			04/15 06/15 05/15	11	7
			04/15 08/15 09/15	17	
			08/15 10/15 16/15	26	9
			09/15 12/15 15/15	27	
10,45			10/15 16/15 18/15	34	11
		SONDAGEM LIMITADA PELO CONTRATANTE.			13
					15
					17

Nº GOLPES: 10 20 30 40

N.A. (m): Seco.

30 cm INICIAIS
30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A(m)
1	–,–	–,–
2	–,–	–,–
3	24	SECO.

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	__,__	__,__
T. Espiral	0.00	1,00
Lavagem	1,45	10,45

LAVAGEM POR TEMPO–10min
Profun. de inicio(m): –
Estagio 1 (cm): 0,0
Estagio 2 (cm): 0,0
Estagio 3 (cm): 0,0

SOND. A PERCURSSÃO
Amostrador: D. Int.=1 3/8"
D. Ext.= 2"
Diâm. Revestimento = 2 1/2"
Peso=65 kg Alt. Queda=75cm

CLIENTE: Echoa Engenharia S/S.

OBRA: Edificação em Alvenaria.

LOCAL : Rua João Caetano, Brusque - SC.

ENG. RESP.

SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	FOLHA	Nº RELATÓRIO
SIDNEI	1 : 100	22/02/17	SPT	04	1701108.4

TESTESOLO
SONDAGENS
Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817

SONDAGEM	COTA (m)	INÍCIO	FIM
SP 04	0,0	22/02/17	22/02/17

PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Nº GOLPES / PENETRAÇÃO	N	PROF.
	1,45 (m)				1
		SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA, COLORAÇÃO MARROM CLARA	03/15 04/15 04/15	08	
			03/15 03/15 04/15	07	3
			04/15 05/15 06/15	11	
			04/15 06/15 08/15	14	5
			05/15 06/15 06/15	12	
			07/15 09/15 10/15	19	7
			06/15 10/15 12/15	22	
			08/15 12/15 16/15	28	9
			10/15 16/15 15/15	31	
10,45			09/15 15/15 18/15	33	11
		SONDAGEM LIMITADA PELO CONTRATANTE.			
					13
					15
					17

Nº GOLPES: 10 20 30 40

N.A. (m): Seco.

30 cm INICIAIS
30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A(m)
1	–,–	–,–
2	–,–	–,–
3	24	SECO.

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	__,__	__,__
T. Espiral	0.00	1,00
Lavagem	1,45	10,45

LAVAGEM POR TEMPO–10min
Profun. de inicio(m): –
Estagio 1 (cm): 0,0
Estagio 2 (cm): 0,0
Estagio 3 (cm): 0,0

SOND. A PERCURSSÃO
Amostrador: D. Int.=1 3/8”
D. Ext.= 2”
Diâm. Revestimento = 2 1/2”
Peso=65 kg Alt. Queda=75cm

CLIENTE: Echoa Engenharia S/S.

OBRA: Edificação em Alvenaria.

LOCAL : Rua João Caetano, Brusque - SC.

ENG. RESP.

SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	FOLHA	Nº RELATÓRIO
SIDNEI	1 : 100	22/02/17	SPT	05	1701108.4

TESTESOLO
SONDAGENS
Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817

SONDAGEM	COTA (m)	INÍCIO	FIM
SP 05	0,0	21/02/17	21/02/17

PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Nº GOLPES / PENETRAÇÃO	N	PROF.
	1,45 (m)				1
		SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA, COLORAÇÃO MARROM CLARA.	02/15 02/15 02/15	04	
			01/15 02/15 02/15	04	3
			02/15 02/15 03/15	05	
			03/15 04/15 04/15	08	5
			05/15 06/15 04/15	10	
			04/15 06/15 06/15	12	7
			06/15 08/15 10/15	18	
			09/15 10/15 13/15	23	9
			08/15 12/15 16/15	28	
10,45			09/15 14/15 19/15	33	11
		SONDAGEM LIMITADA PELO CONTRATANTE.			13
					15
					17

Nº GOLPES: 10 20 30 40

N.A. (m): Seco.

30 cm INICIAIS
30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A(m)
1	–,–	–,–
2	–,–	–,–
3	24	SECO.

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	__,__	__,__
T. Espiral	0.00	1,00
Lavagem	1,45	10,45

LAVAGEM POR TEMPO–10min
Profun. de inicio(m): –
Estagio 1 (cm): 0,0
Estagio 2 (cm): 0,0
Estagio 3 (cm): 0,0

SOND. A PERCURSSÃO
Amostrador: D. Int.=1 3/8"
D. Ext.= 2"
Diâm. Revestimento = 2 1/2"
Peso=65 kg Alt. Queda=75cm

CLIENTE: Echoa Engenharia S/S.

OBRA: Edificação em Alvenaria.

LOCAL : Rua João Caetano, Brusque - SC.

ENG. RESP.

SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	FOLHA	Nº RELATÓRIO
SIDNEI	1 : 100	22/02/17	SPT	06	1701108.4

TESTESOLO
SONDAGENS
Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817

SONDAGEM	COTA (m)	INÍCIO	FIM
SP 06	0,0	21/02/17	21/02/17

PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Nº GOLPES / PENETRAÇÃO	N	PROF.
2,83	1,45 (m)	SILTE ARENOSO (AREIA GROSSA) COM PEDREGULHO, COLORAÇÃO VARIEGADA. / ALT. DE ROCHA.	09/15 14/15 19/15	33	1
			12/15 16/15 20/15	36	3
		IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO.			5
					7
					9
					11
					13
					15
					17

Nº GOLPES (10 20 30 40)

N.A. (m): Seco.

OBS: EXECUTADA LAVAGEM POR TEMPO COM O TRÉPANO SEM SUCESSO. PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA.

30 cm INICIAIS
30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A(m)
1	–,–	–,–
2	–,–	–,–
3	24	SECO.

Método	Inicio(m)	Fim(m)
T. Cavadeira	__,__	__,__
T. Espiral	0.00	1,00
Lavagem	1,45	2,83

LAVAGEM POR TEMPO–10min
Profun. de inicio(m): 2,80
Estagio 1 (cm): 3,0
Estagio 2 (cm): 0,0
Estagio 3 (cm): 0,0

SOND. A PERCURSSÃO
Amostrador: D. Int.=1 3/8"
D. Ext.= 2"
Diâm. Revestimento = 2 1/2"
Peso=65 kg Alt. Queda=75cm

CLIENTE: Echoa Engenharia S/S.

OBRA: Edificação em Alvenaria.

LOCAL : Rua João Caetano, Brusque - SC.

ENG. RESP.

SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	FOLHA	Nº RELATÓRIO
SIDNEI	1 : 100	22/02/17	SPT	07	1701108.4

Relatório: 1701108

Blumenau, 06 de Março de 2017.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Interessado: Echoa Engenharia S/S

Avenida Desembargador Vitor Lima, nº 260 – Sala 908 – Trindade – Florianópolis/SC

CNPJ: 88.040-400

Procedência: Município de Brusque/SC

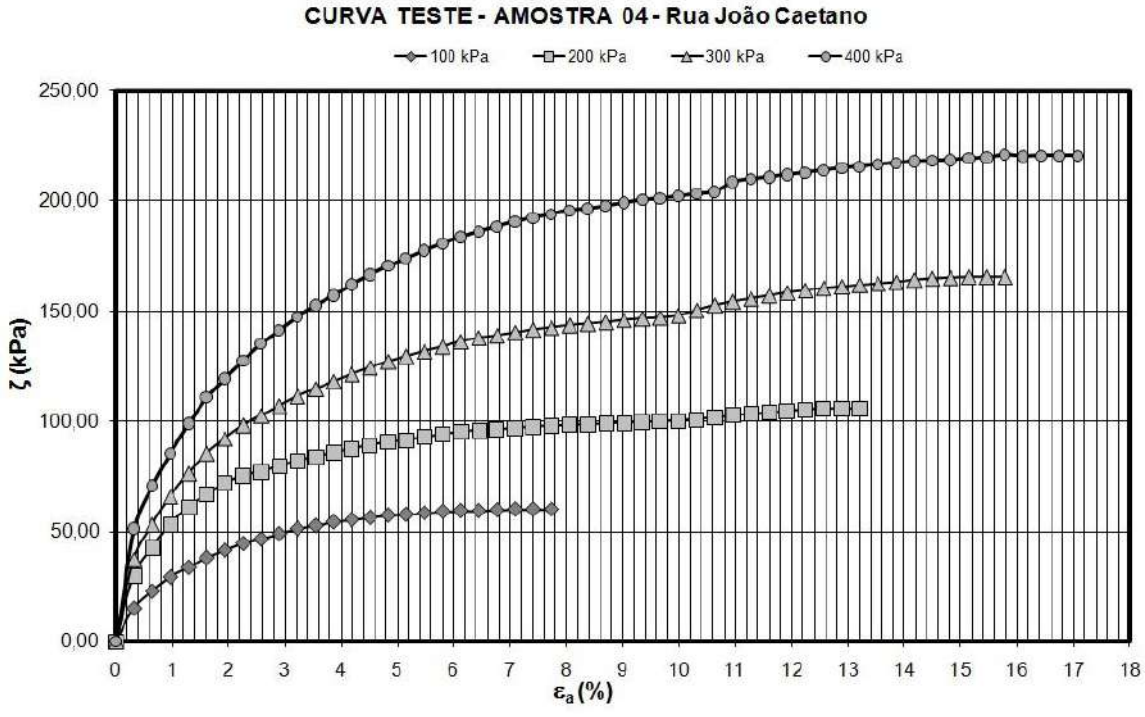
Amostra: 04 – Rua João Caetano

Este relatório apresenta os resultados do ensaio de resistência ao cisalhamento direto do solo realizado em uma amostra indeformada coletada pelo cliente no local acima especificado.

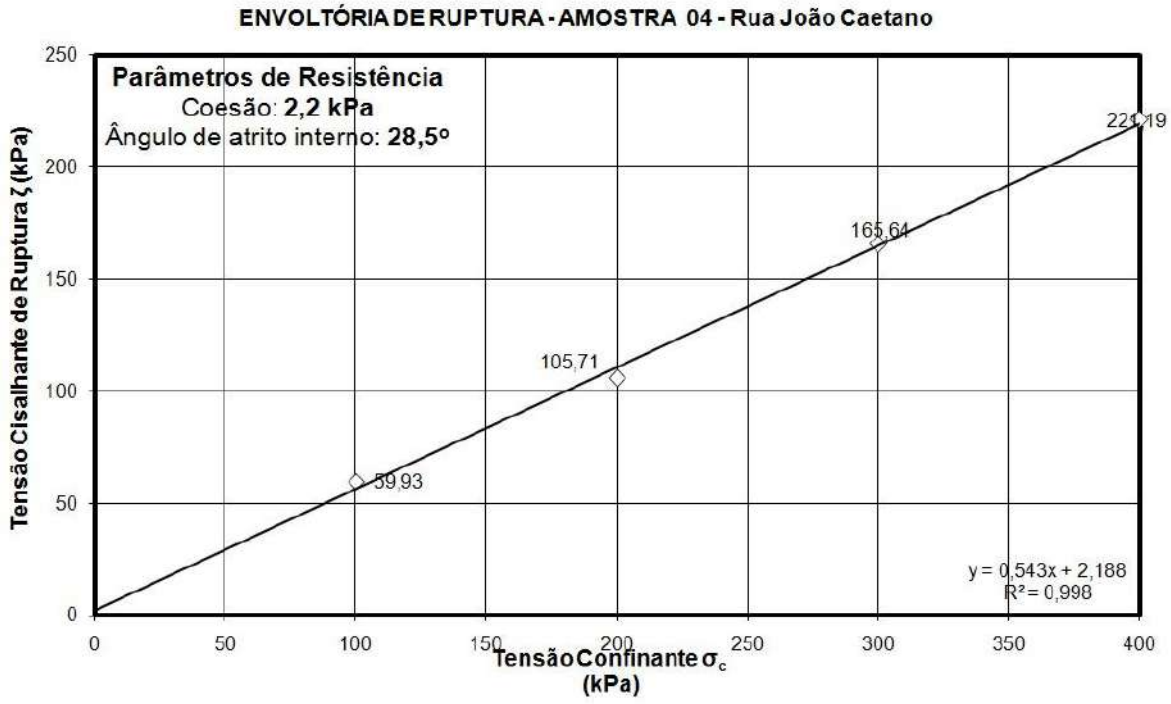
1. Ensaio de Resistência ao Cisalhamento do Solo

Foram extraídos quatro corpos de prova da amostra indeformada de solo, e ensaiados para diferentes tensões confinantes, 100, 200, 300 e 400 kPa.

Os resultados do ensaio são registrados graficamente pela variação da tensão de cisalhamento em função da deformação. O gráfico a seguir apresenta a curva teste em termos de tensão cisalhante de ruptura em função da deformação.



No gráfico abaixo estão apresentados as envoltórias de ruptura obtidas para o material ensaiado. A envoltória do ensaio representa a resistência residual do material.



2. Resumo dos Resultados:

Como podemos ver no gráfico anterior a coesão do material ensaiado é de 2,2 kPa e o ângulo de atrito interno é de 28,5°.

A amostra de solo apresentou densidade natural no momento do ensaio de 1,849 g/cm³.

3. Informações Complementares:

A amostra analisada esta com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada, sendo a amostra coletada pela contratada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico: Luciano Kuszkowski

Engº. Civil
CREA / SC: 054023-1

7 CRITÉRIOS TÉCNICOS ADOTADOS

7.1 Projeto de Estabilidade de Taludes

A área possui taludes com elevados riscos de escorregamentos. Há a presença de residências nos pés e nos topos dos taludes a serem recuperados. O local é ocupado, em sua totalidade, por construções com infraestrutura urbana deficitária.

Tabela 3 – Resumo dos parâmetros de caracterização do solo

Resultados dos Ensaios Geotécnicos
Tensões normais:
- A 3 m de profundidade = 0,226MN/m^2 ou 226 kPa
- A 10 m de profundidade = 0,773MN/m^2 ou 773 kPa
Peso Específico Natural = 18,49 kN/m^3
Coesão = 2,2 kPa
Ângulo de Atrito = 28,5°

No caso em questão, forma aplicados à risca os resultados dos ensaios laboratoriais. Em comparação aos dados de JOPPERT (2001), os resultados estão totalmente de acordo.

Nesta área existem três taludes em risco com muitas residências próximas, sem espaço para qualquer intervenção de corte em solo e aplicação de retaludamento ou aplicação de muro de gravidade, sendo a única alternativa e aplicação de solo grampeado.

Para realização dos cálculos de estabilidade para solos grampeados, foi utilizado o *software* Slide, desenvolvido para estabilidade e que aplica todos os conceitos já apresentados. Após a apresentação dos resultados do *software*, de tamanhos e distâncias de chumbadores, foram desenvolvidos os desenhos técnicos da obra.

8 RESULTADOS DA MODELAGEM E DETALHAMENTO DO PROJETO

A seguir está apresentado o resultado da modelagem da análise da aplicação da solução em solo grampeado. Além disso, está apresentado os critérios técnicos adotados de entrada no software e a seção crítica com o coeficiente de segurança alcançado com a solução.

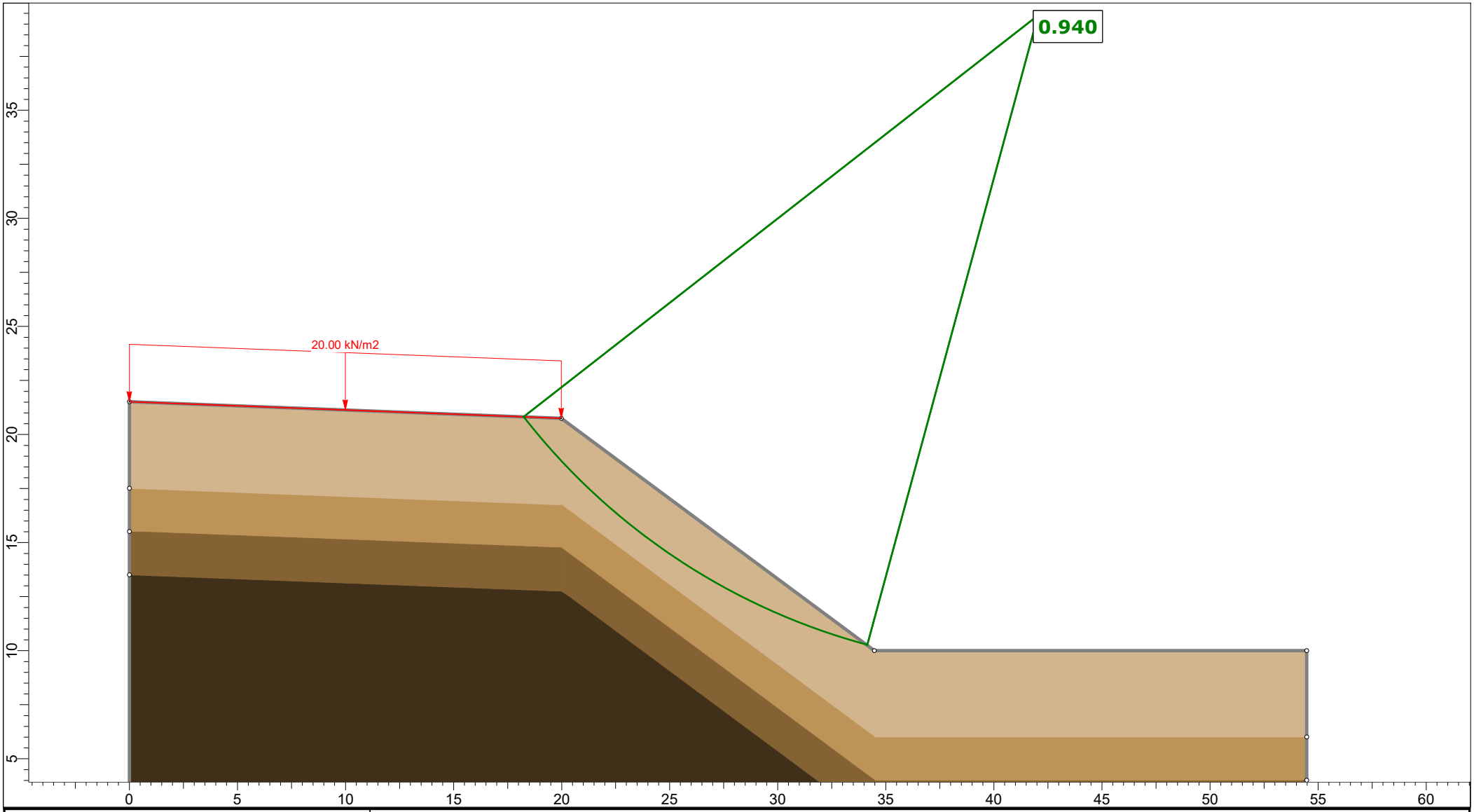
Na própria prancha de projeto está apresentada a tabela com a memória de quantidades dos grampos e manta.

Materials

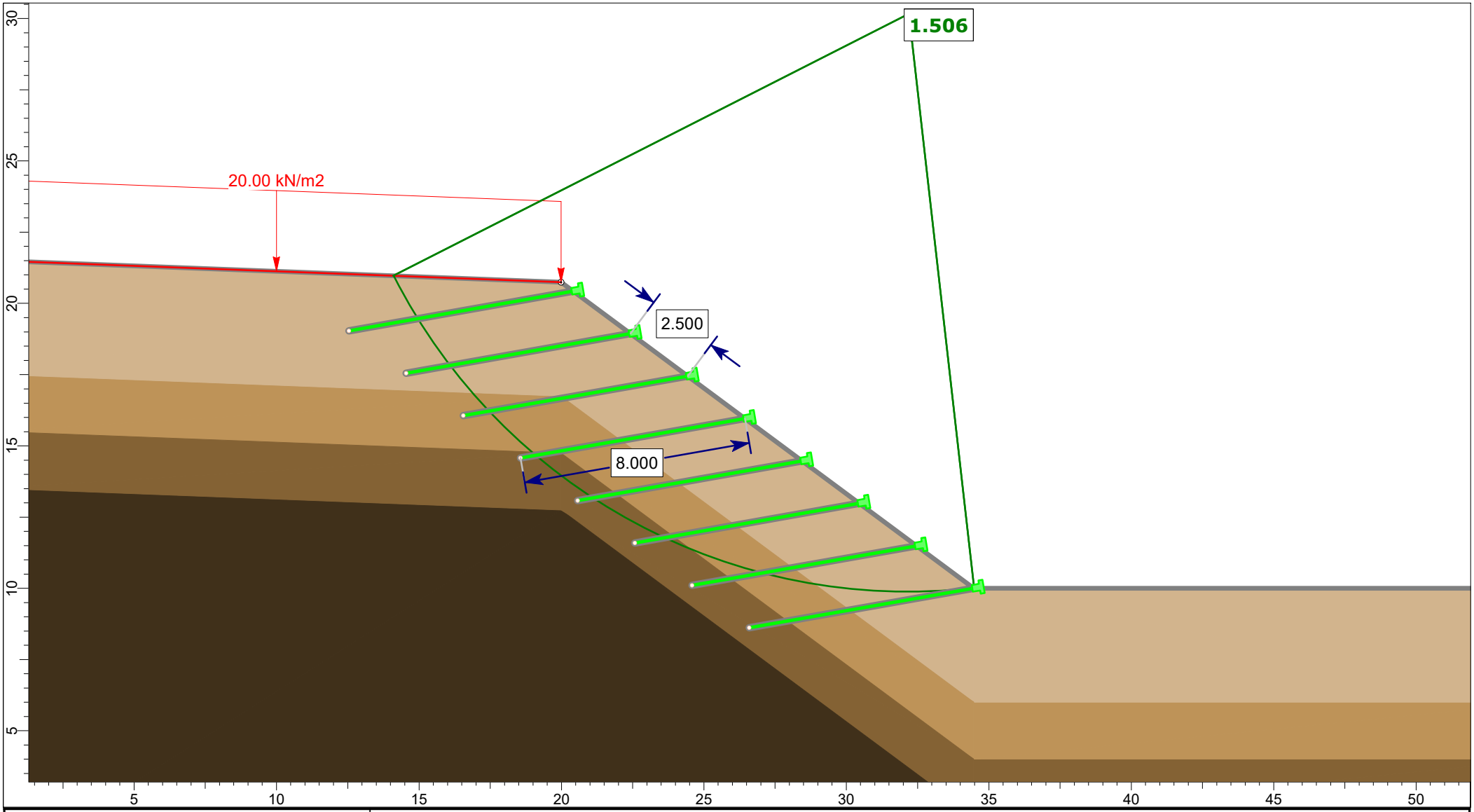
Silte argiloso com areia grossa (CIS)	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight	18.49 kN/m3
Cohesion	2.2 kPa
Phi	28.5 °
Water Surface	Assigned per scenario
Ru Value	0

Materials In Use

Material	Group 1	Solo Grampeado
Silte argiloso com areia grossa (CIS)	✓	✓
Silte argiloso médio	✓	✓
Silte argiloso rijo	✓	✓
Silte argiloso duro	✓	✓



rocscience	*Project*	SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
	Group	Group 1	*Scenario* Master Scenario
	Drawn By		*Company*
SLIDEINTERPRET 9.038	*Date*	22/07/2021, 13:49:30	*File Name* MAC-MC-5941-R1- Trecho 1.slmd



rocscience	*Project*	SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
	Group	Group 1	*Scenario* Solo Grampeado
	Drawn By		*Company*
SLIDEINTERPRET 9.038	*Date*	22/07/2021, 13:49:30	*File Name* MAC-MC-5941-R1- Trecho 1.slmd

Materials

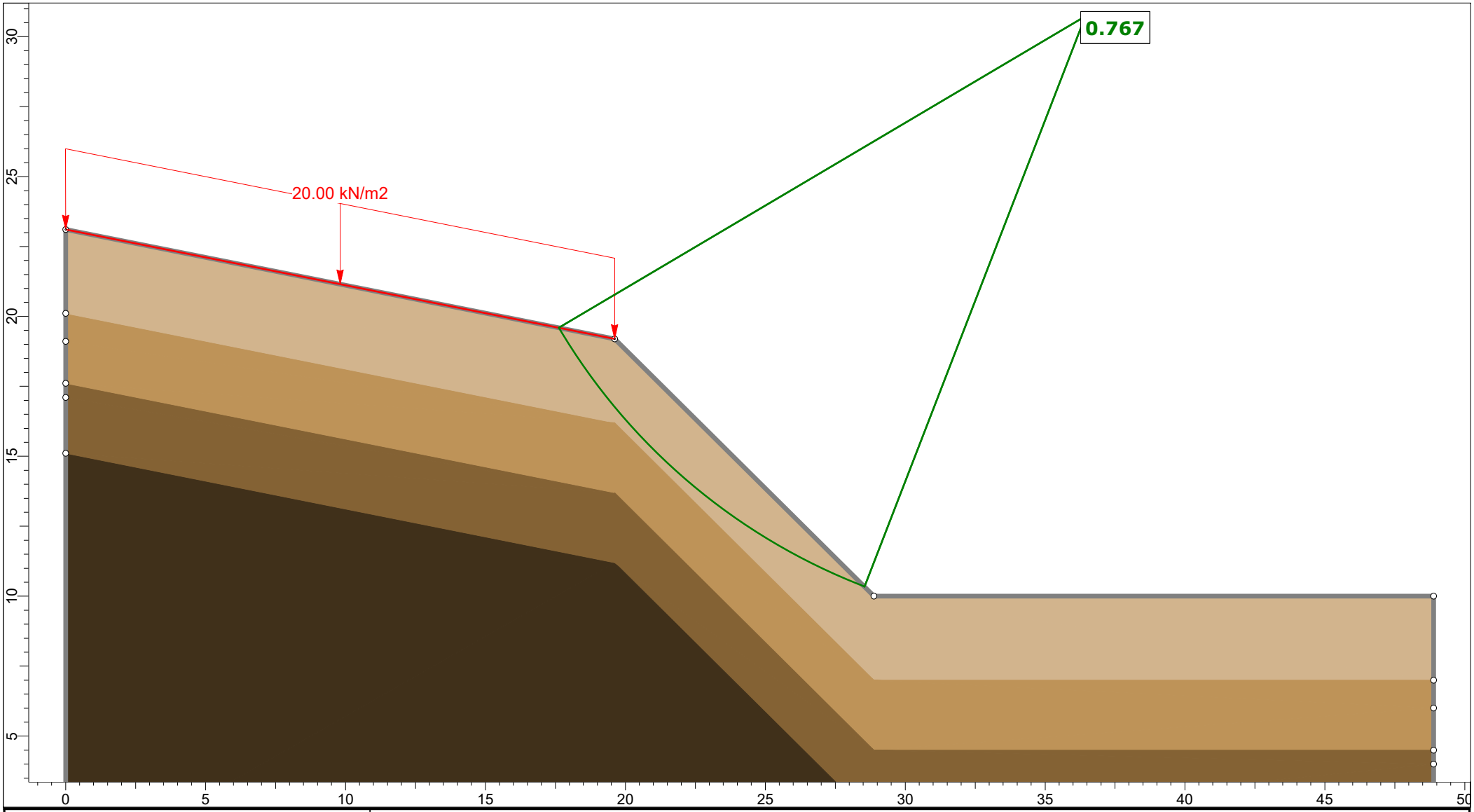
Silte argiloso com areia fina (CIS)	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight	18.49 kN/m3
Cohesion	2.2 kPa
Phi	28.5 °
Water Surface	Assigned per scenario
Ru Value	0

Silte argiloso médio	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight	18 kN/m3
Cohesion	10 kPa
Phi	25 °
Water Surface	Assigned per scenario
Ru Value	0

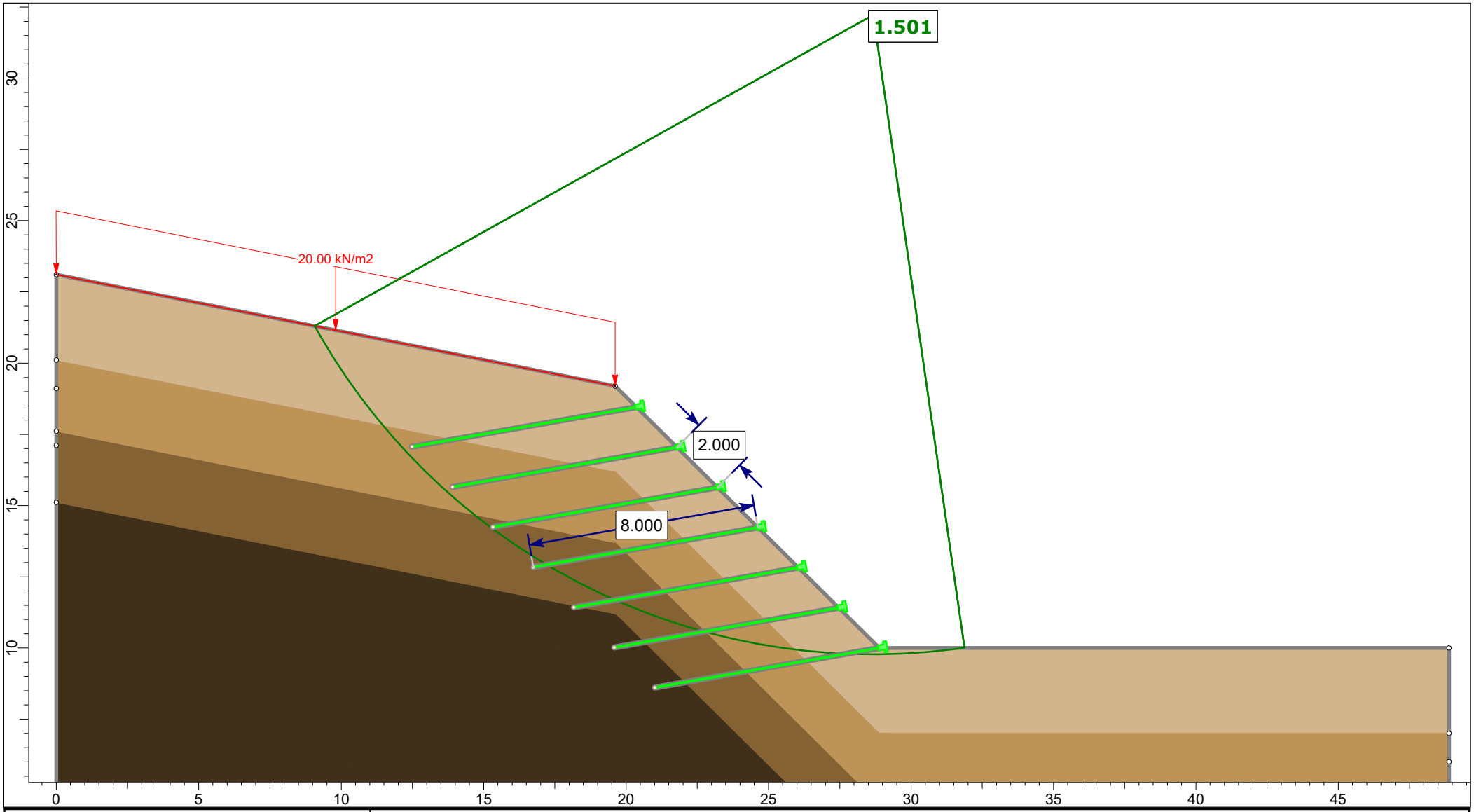
Silte argiloso rijo	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight	19 kN/m3
Cohesion	20 kPa
Phi	28 °
Water Surface	Assigned per scenario
Ru Value	0

Silte argiloso duro	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight	20 kN/m3
Cohesion	30 kPa
Phi	30 °
Water Surface	Assigned per scenario
Ru Value	0

Materials In Use



rocscience	*Project*	SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
	Group	Group 1	*Scenario* Master Scenario
	Drawn By		*Company*
SLIDEINTERPRET 9.038	*Date*	22/07/2021, 13:49:30	*File Name* MAC-MC-5941-R1- Trecho 2 e 3.slmd



rocscience	Project	SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	
	Group	Group 1	Scenario: Solo Grampeado
	Drawn By		Company
SLIDEINTERPRET 9.038	Date	22/07/2021, 13:49:30	File Name: MAC-MC-5941-R1- Trecho 2 e 3.slmd

PLANTA DE LOCAÇÃO - SOLO GRAMPEADO - RUA JOÃO CAETANO



Tabela de Coordenadas - Vértices do Solo Grampeado		
Vértice	Coordenada E	Coordenada N
V1	705380,1620	7001985,2497
V2	705382,6039	7001991,5722
V3	705401,2144	7001991,8118
V4	705409,7749	7001997,0939
V5	705423,1312	7001994,8178
V6	705428,4093	7001992,7511
V7	705434,1721	7001992,4610
V8	705433,3471	7001981,5384
V9	705417,1175	7001981,8964
V10	705389,1671	7001985,0351
V11	705376,8319	7001955,8177
V12	705379,0467	7001959,0209
V13	705387,9289	7001954,5569
V14	705391,8510	7001951,5104
V15	705404,2434	7001949,7008
V16	705431,4147	7001942,2168
V17	705430,1954	7001938,1188
V18	705417,5954	7001942,0355
V19	705390,8087	7001946,0496
V20	705441,0419	7001935,8332
V21	705438,1271	7001943,6860
V22	705441,0545	7001956,9395
V23	705445,3113	7001960,1975
V24	705450,2687	7001957,9844
V25	705443,6293	7001943,2091
V26	705456,4282	7001936,0816
V27	705454,0197	7001930,3858

LEGENDA

- POSTE ELÉTRICO
- MURO - DIVISA LOTE
- CERCA - DIVISA LOTE
- CALÇADA DE CONCRETO
- FAIXA DE VEGETAÇÃO
- MEIO FIO / BORDO DE PISTA
- CAIXA DE DRENAGEM PLUVIAL
- EIXO - RUA
- CURVA DE NÍVEL MESTRA - 5,0m
- CURVA INTERMEDIÁRIA - 1,0m
- PÉ DO TALUDE
- CRISTA DO TALUDE

Prefeitura municipal de BRUSQUE
estado de sANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

PLANTA DE LOCAÇÃO
RUA JOÃO CAETANO

ESCALA: 1/300

DATA: ABR/2026

COORDENADOR GERAL:
MARCELO MONTE CARLO FONSECA
ENGª CIVIL
CREA–SC 092114–9
ART Nº 6004536–6

ASSINATURA:

ELABORAÇÃO:
ECHOA ENGENHARIA
AVENIDA DESEMBARGADOR VITOR LIMA, 260, SALA 901
BAIRRO TRINDADE, FLORIANÓPOLIS/SC

PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA - RUA JOÃO CAETANO



N

LEGENDA

- POSTE ELÉTRICO
- MURO - DIVISA LOTE
- CERCA - DIVISA LOTE
- CALÇADA DE CONCRETO
- FAIXA DE VEGETAÇÃO
- MEIO FIO / BORDO DE PISTA
- CAIXA DE DRENAGEM PLUVIAL
- EIXO - RUA
- CURVA DE NÍVEL MESTRA - 5,0m
- CURVA INTERMEDIÁRIA - 1,0m
- PÉ DO TALUDE
- CRISTA DO TALUDE

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE
ESTADO DE SANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA
RUA JOÃO CAETANO

ESCALA: 1/300

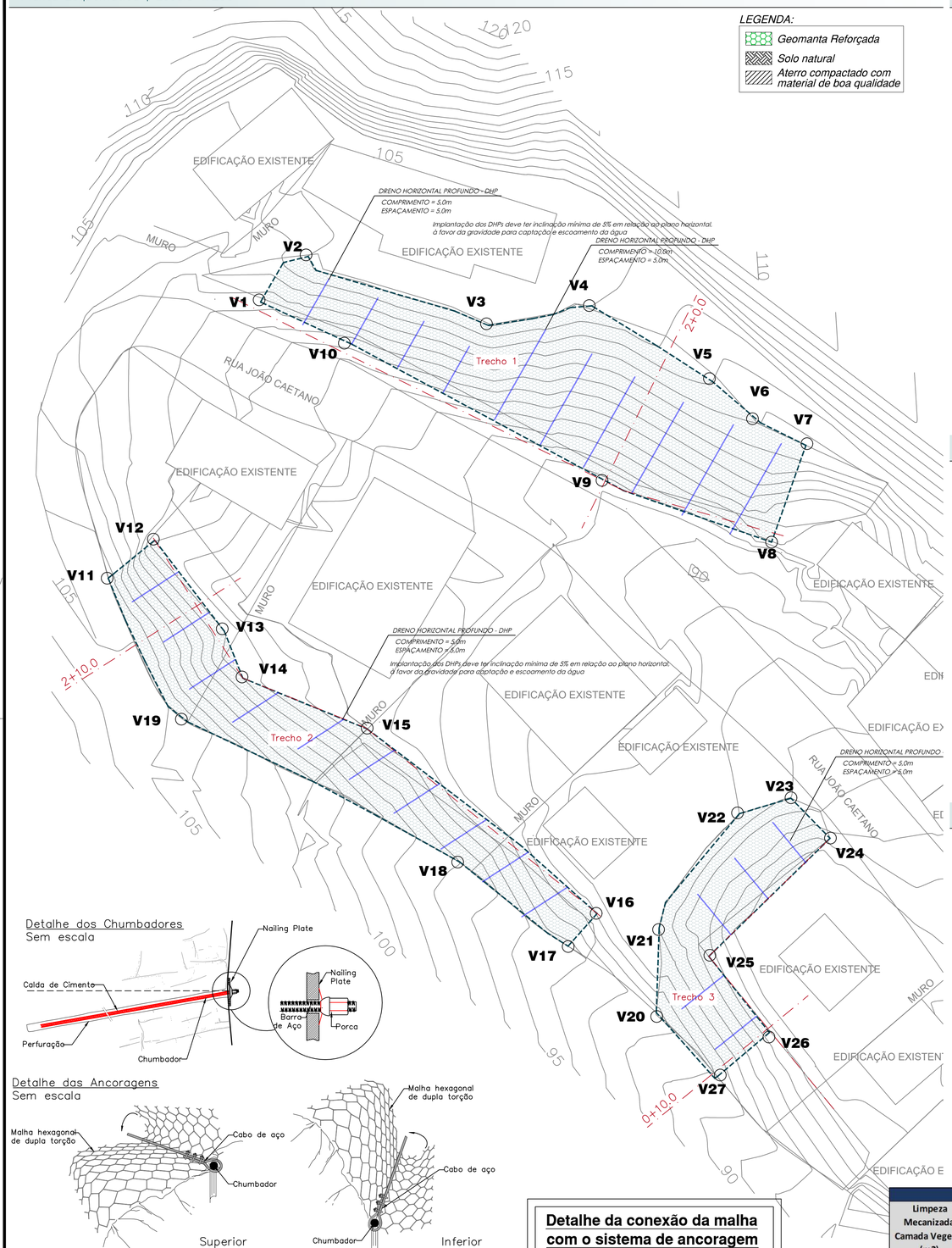
DATA: ABR/2026

COORDENADOR GERAL:
MARCELO MONTE CARLO FONSECA
ENGª CIVIL
CREA–SC 092114–9
ART Nº 6004536–6

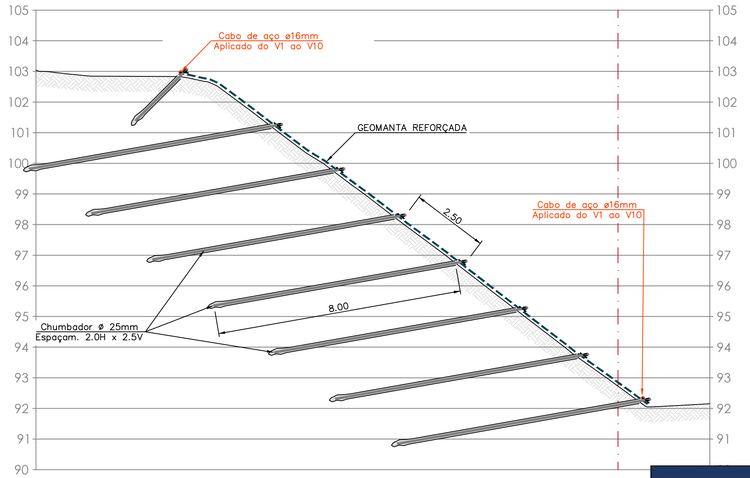
ASSINATURA:

ELABORAÇÃO:
ECHOA ENGENHARIA
AVENIDA DESEMBARGADOR VITOR LIMA, 260, SALA 901
BAIRRO TRINDADE, FLORIANÓPOLIS/SC

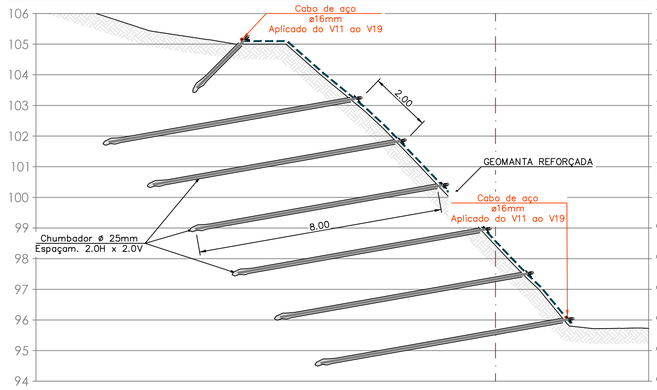
Planta Esquemática | Escala 1:250



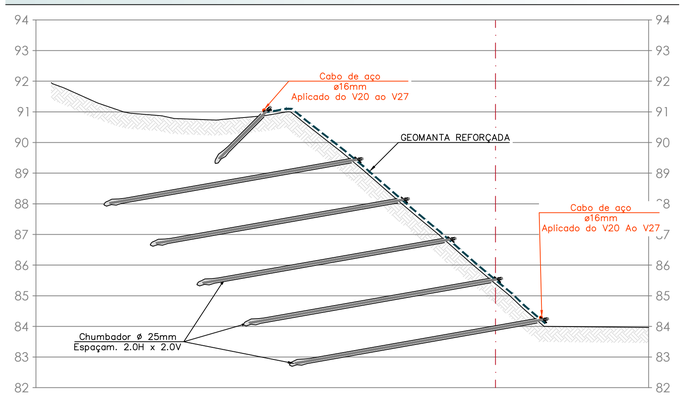
Seção Crítica | Trecho 1 | Estaca: 2+00 | Escala 1:100



Seção Crítica | Trecho 2 | Estaca: 2+10 | Escala 1:100



Seção Crítica | Trecho 3 | Estaca: 0+10 | Escala 1:100



Especificação - Geomanta Reforçada

Geomanta flexível em filamentos grossos de polipropileno, reforçada com malha hexagonal de dupla torção, tipo 8x10 (NBR 10514/EN 10223-3).

Peso específico do polímero	900,00	kg/m³	**Revestimento**	245,00	g/m²
Gramatura de geomanta	450,00	g/m²	**Resistência a tração do reforço**	50,00	kN/m
Abertura da malha hexagonal	8x10	cm	**Embalagem**	Bobinas	
Diâmetro do arame da malha	2,70	mm	**Dimensões**	2,00 x 25,00 m	
Diâmetro do arame de borda	3,40	mm			

Especificação - Hidromanta

Hidromanta biodegradável composta de fibras de madeira 100% recicladas. Após aplicada, a hidromanta adere a superfície proporcionando resistência a erosão, rápida germinação das sementes e crescimento da vegetação.

Peso específico: 407,0 g/m²	ASTM D6566	COMPOSIÇÃO:
Retenção de água: 1700 %	ASTM D7367	Fibras de madeira: 80% +/- 3%
Vida útil: até 18 meses	ASTM D5338	Fibras sintéticas biodegradáveis: 5% +/- 1%
Biodegradabilidade: 100%		Biopolímeros: 10% +/- 1%
Tempo de cura: < 2 horas		Microporos em partículas: 5% +/- 1%

Especificação - Placa de Ancoragem

Placas de ancoragem produzidas em aço de alta resistência mecânica e alta resistência à corrosão atmosférica, integrando-se perfeitamente às soluções contra a queda de rochas.

Espessura nominal: 8 mm	Resistência à ruptura do aço: 490,00 MPa
Peso: 1.038,0 g	Tensão Máxima de Trabalho (TMT): 80,00 kN
Tipo de aço: SAC 350	Deformação na TMT: 10,0 mm
Resistência ao escoamento do aço: 373,00 MPa	Dimensões: 250,0 x 250,0 mm

Especificação - Dispositivo de Conexão

Dispositivo contínuo de conexão, para operações de amarração e atirantamento de produtos em malha hexagonal dupla torção, revestido com liga, cuja composição e quantidade respeitam às normas NBR 8964 e EN 10223-3.

Diâmetro nominal	2,20 mm	**Revestimento**	230,00 g/m² (Zn90Al10-MM)
Tensão de ruptura média	350 a 500 MPa	**Quantidade em relação ao peso**	*Ver especificação do produto*

ESPECIFICAÇÃO DOS GRAMPOS				
Comprimento Unitário (m)	Diâmetro da Barra (mm)	Aço	Espaçamento Vertical (m)	Espaçamento Horizontal (m)
8.00	25.00	CA50 - RTmín = 80 kN	2.00	2.00

QUANTIDADES SOLO GRAMPEADO						
Local da Estabilização	Comprimento Unitário (m)	Número de Grampos (unid)	Comprimento total (m)	Numero de Placas (unid)	Hidrossemeadura (m2)	Geomanta Reforçada (m²)
Rua João Caetano	8,00	336,00	2688,00	336,00	1406,00	1406,00

Tabela de Coordenadas - Vértices do Solo Grampeado		
Vértice	Coordenada E	Coordenada N
V1	705380,1620	7001985,2497
V2	705382,6039	7001991,5722
V3	705401,2144	7001991,8118
V4	705409,7749	7001997,0939
V5	705423,1312	7001994,8178
V6	705428,4093	7001992,7511
V7	705434,1721	7001992,4610
V8	705433,3471	7001981,5384
V9	705417,1175	7001981,8964
V10	705389,1671	7001985,0351
V11	705376,8319	7001955,8177
V12	705379,0467	7001959,0209
V13	705387,9289	7001954,5569
V14	705391,8510	7001951,5104
V15	705404,2434	7001949,7008
V16	705431,4147	7001942,2168
V17	705430,1954	7001938,1188
V18	705417,5954	7001942,0355
V19	705390,8087	7001946,0496
V20	705441,0419	7001935,8332
V21	705438,1271	7001943,6860
V22	705441,0545	7001956,9395
V23	705445,3113	7001960,1975
V24	705450,2687	7001957,9844
V25	705443,6293	7001943,2091
V26	705456,4282	7001936,0816
V27	705454,0197	7001930,3858

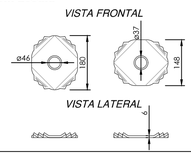
QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES - CONTENÇÃO	
Geomanta Reforçada (m²)	1406,0
Hidrossemeadura (m²)	1406,0
Placas de Ancoragem (und)	336,0
Grampos Solo Grampeado (m)	2688,0
Cabo de Aço 16mm (m)	280,0
Presilha Cabo 16mm (und)	36,0
Dispositivo Contínuo de Conexão (kg)	100,0
QUANTIDADES DRENO HORIZONTAL PROFUNDO - DHP	
Comprimento do Dreno (m)	5,00
Diâmetro (mm)	50,00
Numero de Drenos (und)	19,00
Comprimento Total (m)	95,00
QUANTIDADES DRENO HORIZONTAL PROFUNDO - DHP	
Comprimento do Dreno (m)	10.00
Diâmetro (mm)	50.00
Numero de Drenos (und)	6.00
Comprimento Total (m)	60.00

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - GRAMPOS	
PERFURAÇÃO:	
Diâmetro da perfuração - NX = 100 mm	
Inclinação perfuração 10°	
GRAMPOS:	
Diâmetro da barra de 25mm	
Inclinação grampos de 15°	
Cabeça aparente com placa de ancoragem	
Centralizadores PVC a cada 2cm	
Pintura Epoxi de Fábrica com controle Tecnológico	
Resistência a tração RTmín. = 80 kN	
INJEÇÃO DA CALDA DE CIMENTO:	
Fator água cimento 0,5	
Resistência aos 28 dias - 25 Mpa	
Cimento Portland Composto - CPII	
Após a execução da bainha (preenchimento do furo com calda), executar 2 fases de reinjeção, sendo 1 a cada 12 horas.	

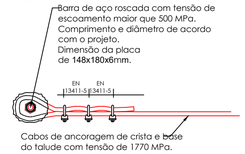
Detalhe dos Chumbadores
Sem escala

Detalhe das Ancoragens
Sem escala

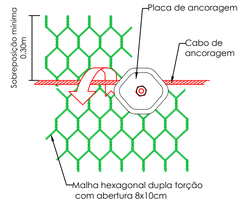
Placa de ancoragem
EN ISO 1461 - Grau de aço S235JRG2
EN ISO 100 25
Sem Escala



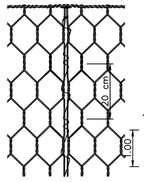
Laço fixado com grampos p/ cabo de aço
Sem Escala



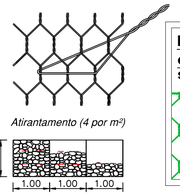
Detalhe da conexão da malha com o sistema de ancoragem
Sem escala



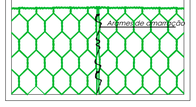
Detalhe da Costura



Detalhe do Atirantamento e Enchimento

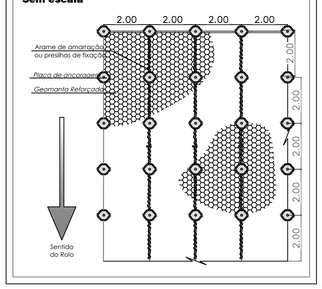


Detalhe da costura entre os painéis
Sem Escala



TERRAPLENAGEM				
Limpeza Mecanizada Camada Vegetal (m2)	Profundidade camada vegetal (m)	Volume material retirado - Carga, Manobra e Descarga (m3)	Distância de Transporte de material excedente (Km)	Momento de Transporte (m3xKm)
1406,0	0,3	421,8	13,5	5694,3

Detalhe Geomanta Reforçada com malha de chumbadores 2x2m
Sem escala



NOTAS DE PROJETO:

1. Deverá ser realizada a limpeza da área onde será aplicada a solução, caso seja encontrada presença de vegetação;
2. Deverão ser confirmados o comprimento e espaçamento dos chumbadores de acordo com as condições reais de campo;
3. Para validação do sistema aqui proposto, deverá ser apresentado um estudo geológico-geotécnico do local;
4. A execução dos chumbadores deverá atender as normas técnicas pertinentes (ABNT):
   NBR 5629:2006 Execução de tirantes ancorados no terreno.
   NBR 7681:1983 Calda de cimento para injeção.
5. Em caso de nível d'água elevado, deverá ser dimensionado um sitema de drenagem profunda e superficial para o bom desempenho da solução;
6. O sistema deverá ser instalado de acordo com o manual de instalação do produto;
7. As quantidades de materiais aqui apresentadas poderão sofrer variações de acordo com as condições reais do local;
8. Erosões existentes no local deverão ser tratadas antes da aplicação da solução aqui proposta;
9. Para garantir o sucesso da solução, deverá ser prevista a revegetação com uso de espécies apropriadas de acordo com as condições do local.

Prefeitura municipal de BRUSQUE
estado de sANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

PROJETO EXECUTIVO
RUA JOÃO CAETANO

ESCALA: VAR.

DATA: ABR/2026

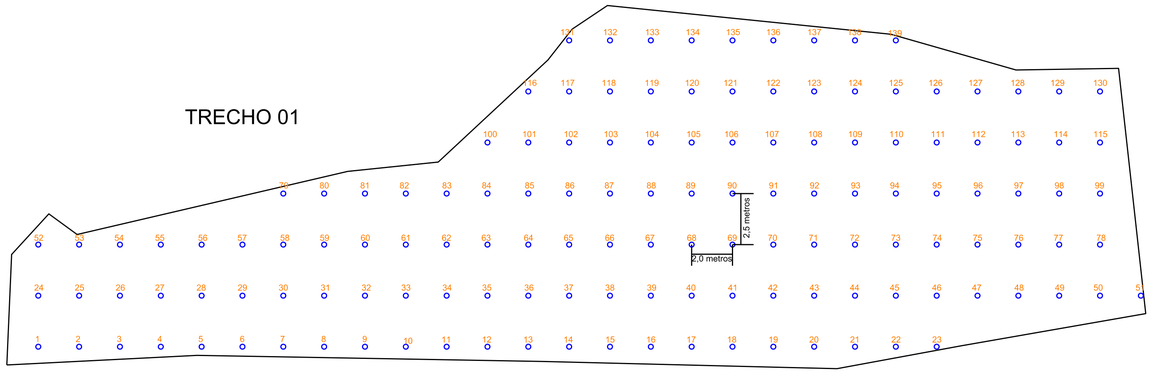
COORDENADOR GERAL:
MARCELO MONTE CARLO FONSECA
ENGº CIVIL
CREA–SC 092114–9

ASSINATURA:

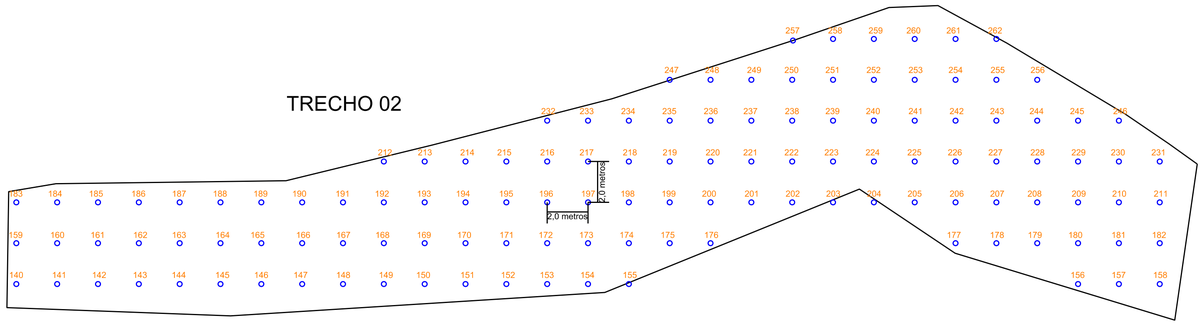
ELABORAÇÃO:
ECHOA ENGENHARIA
AVENIDA DESEMBARGADOR VITOR LIMA, 260, SALA 901
BAIRRO TRINDADE, FLORIANÓPOLIS/SC

VISTA FRONTAL SOLO GRAMPEADO
ESCALA: 1/150

TRECHO 01



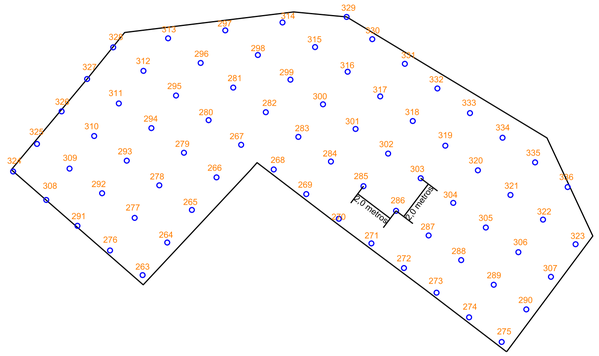
TRECHO 02



Placa de Ancoragem - Grampo

Área de projeto

TRECHO 03



QUANTIDADES SOLO GRAMPEADO						
Local da Estabilização	Comprimento Unitário (m)	Número de Grampos (unid)	Comprimento total (m)	Numero de Placas (unid)	Hidrossemeadura (m2)	Geomanta Reforçada (m²)
Rua João Caetano	8,00	336,00	2688,00	336,00	1406,00	1406,00

ESPECIFICAÇÃO DOS GRAMPOS					
Techo	Comprimento Unitário (m)	Diâmetro da Barra (mm)	Aço	Espaçamento Vertical (m)	Espaçamento Horizontal (m)
Trecho 01	8,00	25,00	CA50 - RTmín = 80 kN	2,50	2,00
Trecho 02	8,00	25,00	CA50 - RTmín = 80 kN	2,00	2,00
Trecho 03	8,00	25,00	CA50 - RTmín = 80 kN	2,00	2,00

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - GRAMPOS
PERFURAÇÃO:
Diâmetro da perfuração - NX = 100 mm
Inclinação perfuração 10°
GRAMPOS:
Diâmetro da barra de 25mm
Inclinação grampos de 15°
Cabeça aparente com placa de ancoragem
Centralizadores PVC a cada 2cm
Pintura Epoxi de Fábrica com controle Tecnológico
Resistência a tração RTmín. = 80 kN
INJEÇÃO DA CALDA DE CIMENTO:
Fator água cimento 0,5
Resistência aos 28 dias - 25 Mpa
Cimento Portland Composto - CPII
Após a execução da bainha (preenchimento do furo com calda), executar 2 fases de reinjeção, sendo 1 a cada 12 horas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE
ESTADO DE SANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

PLANTA LOCAÇÃO GRAMPOS
JOÃO CAETANO

ESCALA: INDICADA

DATA: JUN/2026

COORDENADOR GERAL:
MARCELO MONTE CARLO FONSECA
ENGº CIVIL
CREA-SC 092114-9

ASSINATURA:

ELABORAÇÃO:
ECHOA ENGENHARIA
AVENIDA DESEMBARGADOR VITOR LIMA, 260, SALA 901
BAIRRO TRINDADE, FLORIANÓPOLIS/SC

PLANTA DE REALOCAÇÃO DE CERCA - RUA JOÃO CAETANO



Tabela de Coordenadas - Vértices do Solo Grampeado		
Vértice	Coordenada E	Coordenada N
V1	705380,1620	7001985,2497
V2	705382,6039	7001991,5722
V3	705401,2144	7001991,8118
V4	705409,7749	7001997,0939
V5	705423,1312	7001994,8178
V6	705428,4093	7001992,7511
V7	705434,1721	7001992,4610
V8	705433,3471	7001981,5384
V9	705417,1175	7001981,8964
V10	705389,1671	7001985,0351
V11	705376,8319	7001955,8177
V12	705379,0467	7001959,0209
V13	705387,9289	7001954,5569
V14	705391,8510	7001951,5104
V15	705404,2434	7001949,7008
V16	705431,4147	7001942,2168
V17	705430,1954	7001938,1188
V18	705417,5954	7001942,0355
V19	705390,8087	7001946,0496
V20	705441,0419	7001935,8332
V21	705438,1271	7001943,6860
V22	705441,0545	7001956,9395
V23	705445,3113	7001960,1975
V24	705450,2687	7001957,9844
V25	705443,6293	7001943,2091
V26	705456,4282	7001936,0816
V27	705454,0197	7001930,3858

LEGENDA

- POSTE ELÉTRICO
- MURO - DIVISA LOTE
- CERCA - DIVISA LOTE
- CALÇADA DE CONCRETO
- FAIXA DE VEGETAÇÃO
- MEIO FIO / BORDO DE PISTA
- CAIXA DE DRENAGEM PLUVIAL
- EIXO - RUA
- CURVA DE NÍVEL MESTRA - 5,0m
- CURVA INTERMEDIÁRIA - 1,0m
- PÉ DO TALUDE
- CRISTA DO TALUDE

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE
ESTADO DE SANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

PLANTA DE REALOCAÇÃO DE CERCA
RUA JOÃO CAETANO

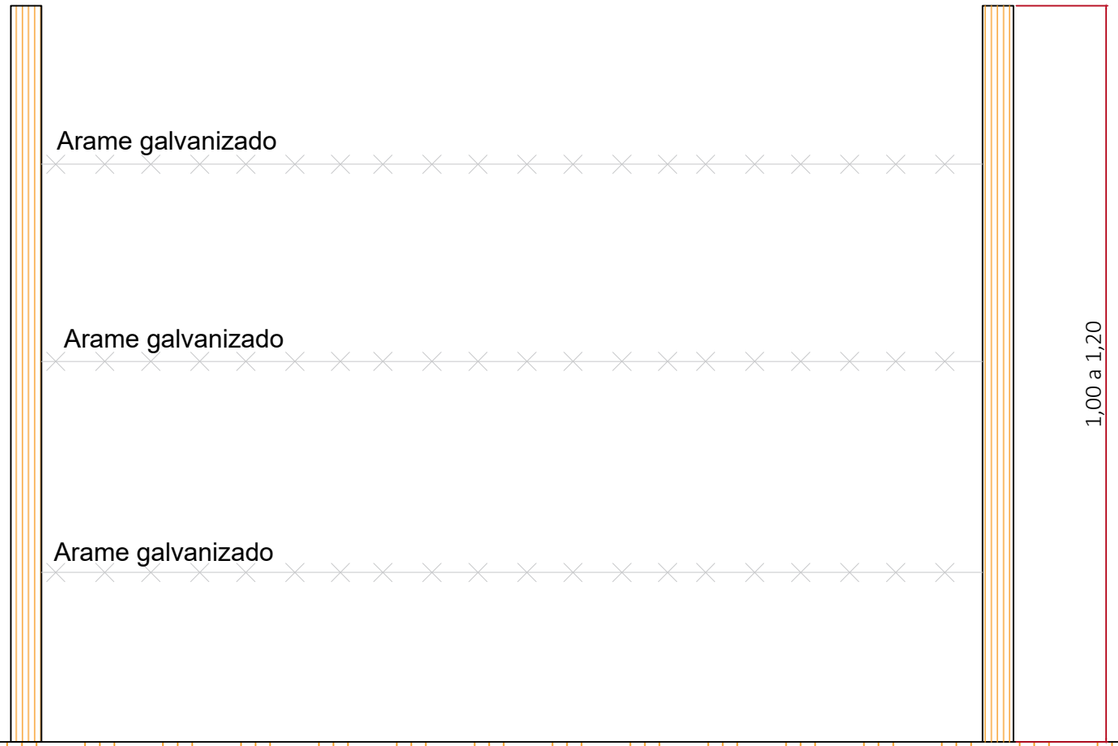
ESCALA: 1/100

DATA: ABR/2026

COORDENADOR GERAL:
MARCELO MONTE CARLO FONSECA
ENGª CIVIL
CREA-SC 092114-9
ART Nº 6004536-6

ASSINATURA:

ELABORAÇÃO:
ECHOA ENGENHARIA
AVENIDA DESEMBARGADOR VITOR LIMA, 260, SALA 901
BAIRRO TRINDADE, FLORIANÓPOLIS/SC



DETALHE DA CERCA REMOÇÃO/RECOMPOSIÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE
ESTADO DE SANTA CATARINA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

DETALHE - REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE CERCA

ESCALA: 1/100

DATA: ABR/2026

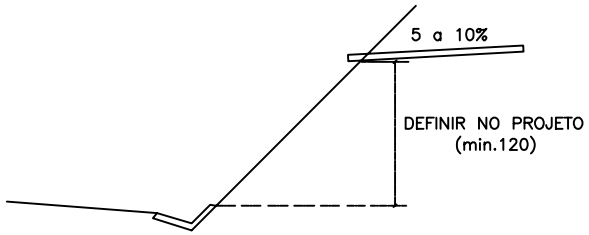
COORDENADOR GERAL:
MARCELO MONTE CARLO FONSECA
ENGº CIVIL
CREA–SC 092114–9
ART Nº 6004536–6

ASSINATURA:

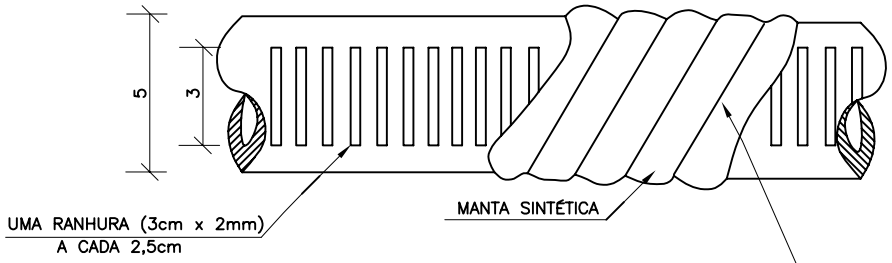
ELABORAÇÃO:
ECHOA ENGENHARIA
AVENIDA DESEMBARGADOR VITOR LIMA, 260, SALA 901
BAIRRO TRINDADE, FLORIANÓPOLIS/SC

DRENOS SUB-HORIZONTAIS E DETALHES COMPLEMENTARES-DSH01

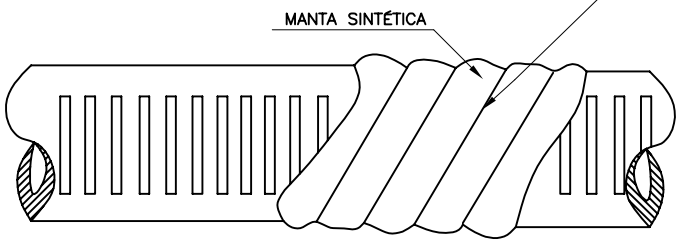
POSICIONAMENTO NO TALUDE OU ENCOSTA



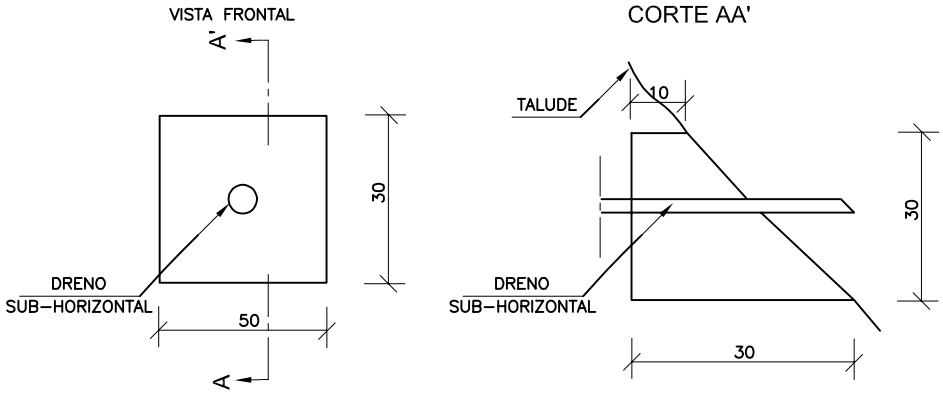
VISTA SUPERIOR DO DRENO



VISTA LATERAL DO DRENO

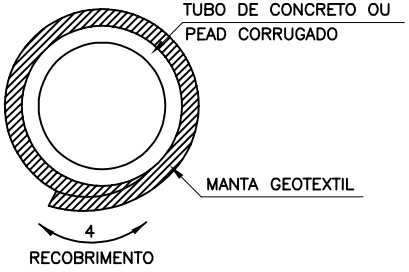


BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO-BSD04



CONSUMOS PARA UMA UNIDADE	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,022m³
FORMAS	0,13m²
ESCAVAÇÃO	0,05m³

SEÇÃO TRANSVERSAL DO DRENO



CONSUMOS PARA UM METRO DE DRENO	
PERFURAÇÃO EM SOLO OU ROCHA	1,00m
MANTA GEOTEXTIL	0,20m²
TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO	1,00m

NOTAS:

1 – Dimensões em cm;
2 – Alternativamente poderão ser utilizados tubos drenos corrugado de acordo com o projeto.
3 – Envolver com a manta geotextil em toda a largura do tubo.

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA–ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT	IPR
	DRENOS SUB–HORIZONTAIS E DETALHES COMPLEMENTARES	
	ÁLBUM DE PROJETOS–TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	DESENHO 4.1

9 ORÇAMENTO, RESUMO E CRONOGRAMA

O orçamento foi desenvolvido com base nas composições de preço SINAPI de fevereiro de 2026. Para aqueles itens no qual o SINAPI não apresenta composição, foi utilizada a planilha SICRO/DNIT de outubro de 2025, corrigido pelo índice de reajustamento de obras rodoviárias – item INCC (para o mês de fevereiro de 2026).

Além disso, foram realizadas novas composições de preço que estão apresentadas nesse capítulo.

O BDI - Bonificação e Despesas Indiretas para essa obra seguiu a tabela abaixo:

Item Componente do BDI	1º Quartil	Médio	3º Quartil	Valores Propostos
Administração Central	3,00%	4,00%	5,50%	4,00%
Seguro e Garantia	0,80%	0,80%	1,00%	0,80%
Risco	0,97%	1,27%	1,27%	1,27%
Despesas Financeiras	0,59%	1,23%	1,39%	1,23%
Lucro	6,16%	7,40%	8,96%	7,40%
I1: PIS e COFINS				3,65%
I2: ISSQN (conforme legislação municipal)				2,00%
I3: Cont.Prev s/Rec.Bruta (Lei 12844/13 - Desoneração)				4,50%
BDI - SEM Desoneração da folha de pagamento				22,23%
BDI - COM Desoneração da folha de pagamento				28,35%

É importante destacar que o BDI foi calculado conforme equação para cálculo recomendado pelo Acórdão 2622/2013 - TCU e se enquadra no tipo de obra de "**Construção de Rodovias e Ferrovias**".

Estão apresentados os orçamentos considerando ambos BDI, com desoneração e sem desoneração.

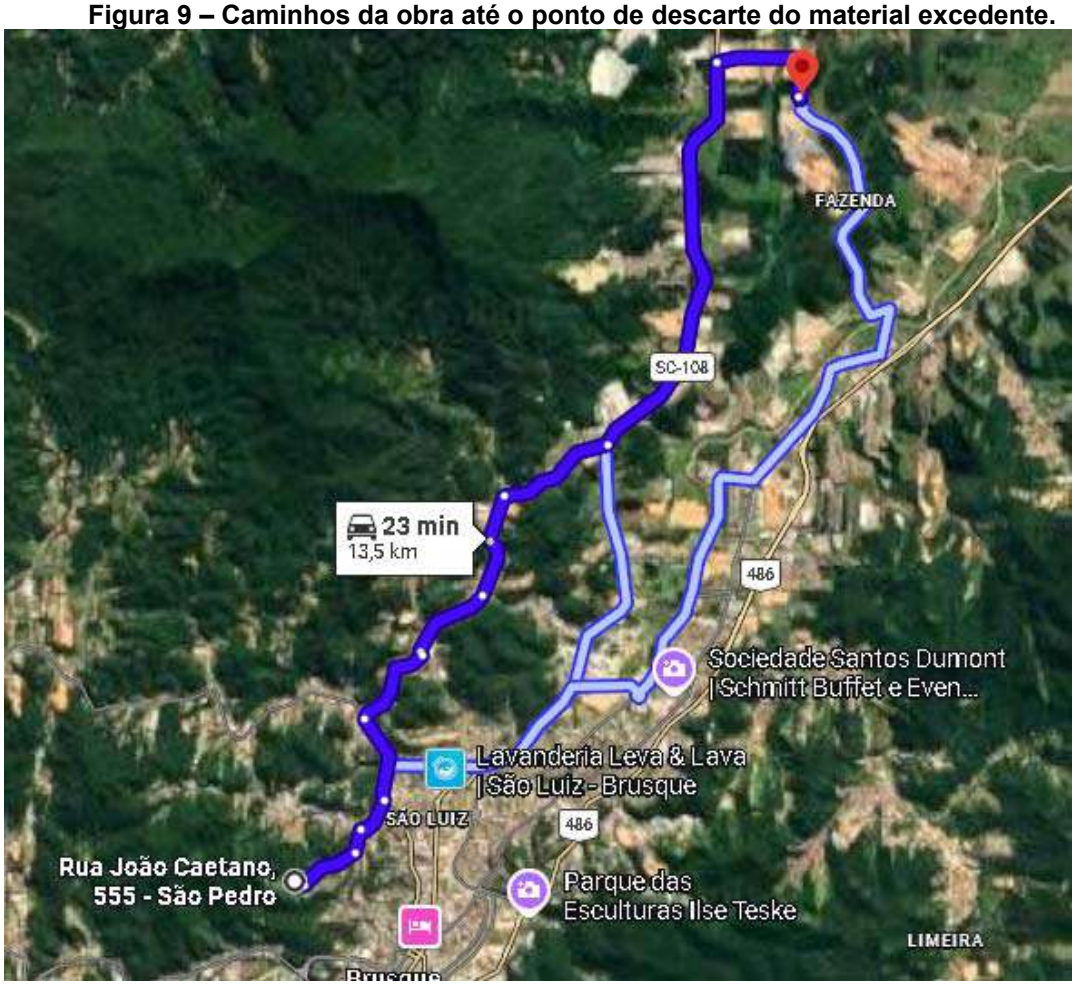
9.1 Custos de Mobilização e Desmobilização

Os custos de mobilização e desmobilização foram calculados obedecendo o Anexo 02 do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), e disposta no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Volume 09 - Mobilização e Desmobilização. Foram selecionados os equipamentos de grande porte constante nas composições de preços unitários que devem obrigatoriamente ser utilizados para desenvolvimento das obras. A memória de cálculo e o demonstrativo estão apresentados nas planilhas de orçamento.

9.2 Bota fora de material excedente

O bota fora de material excedente indicado pela Prefeitura de Brusque denominado CGR Brusque - Centro de Gerenciamento de Resíduos de Brusque - Veolia (Recicle Catarinense), está localizado na Rodovia Ivo Silveira KM 9,5 Nº 9700, localidade de Barracão, Brusque/SC e possui capacidade para atendimento da obra, segundo informações da Prefeitura. A DMT é de 13,5 Km.

Figura 9 – Caminhos da obra até o ponto de descarte do material excedente.



9.3 Administração Local

A administração local da obra deve contar com os seguintes profissionais:

- Engenheiro Civil, responsável técnico;
- Equipe de topografia, sendo topógrafo e auxiliar para locação da obra;
- Técnico em segurança do trabalho, que deve estar presente na obra diariamente.

Demais profissionais presentes na obra serão a cargo da empresa executora.

9.4 Cotação de Materiais

Estão apresentadas 3 (três) cotações de materiais não constantes nas tabelas de referência de preço padrão. São materiais que devem ser aplicados na obra com objetivo de proporcionar segurança e qualidade.

9.5 Detalhamento Executivo

A seguir está apresentada a sugestão de sequência executiva dos serviços de estabilidade de talude:

1- Instalação de escritório container e banheiro na Rua Joao Caetano, cerca de 300,0m das obras, em um terreno limpo, atualmente utilizado como estacionamento;

Figura 10 – No polígono em vermelho, local para instalação do escritório local.



2- As intervenções iniciarão pela retirada das cercas e posteriormente à limpeza mecanizada por meio do trator de esteiras que irá trabalhar na própria rua, em momentos localizado no pé do talude e em outro em cima do talude;

3- Após o talude limpo, iniciarão o processo de perfuração do solo, com perfuratriz, aplicação dos grampos e injeção de nata de cimento. Esse processo se dará por meio de cordas e contrapesos que sustentarão os trabalhadores e os equipamentos (esse no talude mais alto, de acesso por cima);

4- Posteriormente, será aplicada a manta hexagonal e sua fixação nas placas de ancoragem;

5- Execução dos DHPs, também no mesmo método operacional da execução dos grampos;

6- Por fim, também no mesmo método operacional da execução dos grampos, realizada a execução da hidrossemeadura e posterior hidratação do talude para crescimento das espécies vegetais.

ORÇAMENTO COM DESONERAÇÃO

Base de cálculo: Acórdão nº 2.622/2013 - TCU Plenário (TC 036.076/2011-2) - Faixas aceitáveis para valores de Taxas de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)

FÓRMULA:

$$BDI = \left[\frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1\right] x100$$

Onde:
BDI = LDI: bonificações e despesas indiretas (BDI) ou lucros e despesas
AC: taxa de rateio da administração central
DF: taxa representativa das despesas financeiras
S: taxa representativa de seguros
G: taxa que representa o ônus das garantias exigidas em edital
R: riscos e imprevistos
I: taxa representativa dos impostos (PIS, COFINS e ISS)
L: lucro

BDI SERVIÇOS		
ITEM	**COMPONENTES**	**%**
1	**(AC)** Administração Central	**4,00%**
2	**(DF)** Despesas Financeiras	**1,23%**
3	**(S)** Seguros + **(G)** Garantias	**0,80%**
4	**(R)** Riscos (obras medianas)	**1,27%**
5	**(I)** Tributos (somatório itens 5.1 + 5.2 + 5.3)	**5,65%**
5.1	ISS *	2,00%
5.2	PIS	0,65%
5.3	COFINS	3,00%
6	**(L)** Lucro	**7,40%**
SUB-TOTAL BDI SERVIÇOS		**22,23%**
7	**CPRB** (Contribuição Previdenciária Sobre Receita Bruta) Lei 12.844/2013 e IN RFB nº 1.436 de 30/12/2013	**4,50%**
TOTAL BDI SERVIÇOS		**28,35%**

** ISS conforme Lei Municipal Complementar nº 106 de 19/12/2003*

ECHOA ENGENHARIA

Data Base Orçamento
1/3/2026
BDI Serviços
28,35%

Ref.	FONTE DE PREÇOS
1	SINAPI (02/26)
2	COTAÇÕES
3	COMPOSIÇÕES
4	DNIT 01/2026 c/ reajuste
5	SANEPAR

ORÇAMENTO DAS OBRAS DE ESTABILIDADE JOAO CAETANO - COM DESONERAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R$)	TOTAL (R$)	%	REF.	ITEM REF.	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI (R$)	CLASSE BDI
	SERVIÇOS									
1.	**SERVIÇOS PRELIMINARES**				**R$ 16.821,45**	**1,32%**				
1.1	**PLACA DE OBRA E ESCRITÓRIO LOCAL**									
1.1.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,48	R$ 599,93	R$ 3.887,55	0,31%	1	103689	R$ 467,42	SER
1.1.2	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITORIO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)*	MÊS	6,00	R$ 1.111,04	R$ 6.666,24	0,52%	1	10776	R$ 865,63	SER
1.1.3	Sanitário químico**	udxmês	6,00	R$ 976,99	R$ 5.861,94	0,46%	5	1001008	R$ 761,19	SER
1.1.4	REMOÇÃO DE CERCAS E MOURÕES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023*	M	28,00	R$ 14,49	R$ 405,72	0,03%	1	104800	R$ 11,29	SER
				SUBTOTAL	**R$ 16.821,45**	**1,32%**				
2.	**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**				**R$ 3.355,48**	**0,26%**				
2.1	COMPOSIÇÃO DETALHADA				R$ 3.355,48	0,26%				
				SUBTOTAL	**R$ 3.355,48**	**0,26%**				
3.	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**				**R$ 45.177,12**	**3,55%**				
3.1	COMPOSIÇÃO DETALHADA				R$ 45.177,12	3,55%				
				SUBTOTAL	**R$ 45.177,12**	**3,55%**				
4.	**MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**				**R$ 30.145,34**	**2,37%**				
4.1	**TERRAPLENAGEM**									
4.1.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	1.406,00	R$ 0,91	R$ 1.279,46	0,10%	1	98525	R$ 0,71	SER
4.1.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_02/2026	M3	421,80	R$ 12,95	R$ 5.462,31	0,43%	1	100981	R$ 10,09	SER
4.1.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026	M3XKM	5.694,30	R$ 4,11	R$ 23.403,57	1,84%	1	97914	R$ 3,20	SER
				SUBTOTAL	**R$ 30.145,34**	**2,37%**				
5.	**OBRAS DE CONTENÇÃO**				**1.142.954,00**	**89,89%**				
5.1	**SOLO GRAMPEADO**									
5.1.1	EXECUÇÃO DE GRAMPO PARA SOLO GRAMPEADO COM COMPRIMENTO MAIOR QUE 6 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, DIÂMETRO DE 10 CM, PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL E ARMADURA COM DIÂMETRO DE 25 MM. AF_07/2024	M	2.688,00	R$ 326,65	R$ 878.035,20	69,05%	3	CP04	R$ 254,50	SER
5.1.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GEOCOMPOSTO CONFECCIONADO COM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO	M2	1.406,00	R$ 122,79	R$ 172.642,74	13,58%	3	CP01	R$ 95,67	SER
5.1.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE PLACA DE ANCORAGEM	UN	336,00	R$ 160,76	R$ 54.015,36	4,25%	3	CP02	R$ 125,25	SER
5.1.4	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CABO DE AÇO Ø 16 MM, NO CONTORNO	M	280,00	R$ 85,23	R$ 23.864,40	1,88%	3	CP03	R$ 66,41	SER
5.1.5	Hidrossemeadura	m²	1.406,00	R$ 8,79	R$ 12.358,74	0,97%	4	4413905	R$ 6,85	SER
5.1.6	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, RETO, H=2,30 M, ESPAÇAMENTO DE 2,5 M, CRAVADOS 0,5 M, COM 4 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2025*	M	28,00	R$ 72,77	R$ 2.037,56	0,16%	1	101193	R$ 56,70	SER

Data Base Orçamento
1/3/2026
BDI Serviços
28,35%

Ref.	FONTE DE PREÇOS
1	SINAPI (02/26)
2	COTAÇÕES
3	COMPOSIÇÕES
4	DNIT 01/2026 c/ reajuste
5	SANEPAR

ORÇAMENTO DAS OBRAS DE ESTABILIDADE JOAO CAETANO - COM DESONERAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R$)	TOTAL (R$)	%	REF.	ITEM REF.	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI (R$)	CLASSE BDI
				SUBTOTAL	**R$ 1.142.954,00**	**89,89%**				
6.	**DRENAGEM**				**33.117,30**	**2,60%**				
6.1	**DRENAGEM SUBTERRÂNEA**									
6.1.1	Dreno sub-horizontal - DSH 01 - material de 1ª categoria	m	155,00	R$ 208,76	R$ 32.357,80	2,54%	4	2003614	R$ 162,65	SER
6.1.2	Boca de saída para dreno sub-horizontal em material de 1ª categoria - BSD 04 - areia e brita comerciais	un	25,00	R$ 30,38	R$ 759,50	0,06%	4	2003616	R$ 23,67	SER
				SUBTOTAL	**R$ 33.117,30**	**2,60%**				
	TOTAL				**R$ 1.271.570,69**	**100,00%**				

* Item de maio/2024 atualizado INCC para Fevereiro/2026
** Item de jun/2025 atualizado INCC para Fevereiro/2026 - Fonte SANEPAR
Os itens SICRO foram atualizados de jan/2026 para fev/2026, pelo índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias

Data Base Orçamento	Ref.	FONTE DE PREÇOS
1/3/2026	1	SINAPI (02/26)
BDI Serviços	2	COTAÇÕES
28,35%	3	COMPOSIÇÕES
	4	DNIT 01/2026 c/ reajuste
	5	SANEPAR

ADMINISTRAÇÃO LOCAL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R$)	TOTAL (R$)	REF.	ITEM REF.	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI (R$)	CLASSE BDI
	SERVIÇOS								
2.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL								
2.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	80,00	R$ 186,11	R$ 14.888,80	1	90778	R$ 145,00	SER
2.2	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	32,00	R$ 40,47	R$ 1.295,04	1	90781	R$ 31,53	SER
2.3	AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	32,00	R$ 20,74	R$ 663,68	1	88253	R$ 16,16	SER
2.4	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	520,00	R$ 54,48	R$ 28.329,60	1	100309	R$ 42,45	SER
				TOTAL	R$ 45.177,12				

Data Base Orçamento	Ref.	FONTE DE PREÇOS
1/3/2026	1	SINAPI (07/25)
BDI Serviços	2	COTAÇÕES
28,35%	3	COMPOSIÇÕES
	4	DNIT 10/2025 c/ reajuste INCC 1

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

ITEM	EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE INCLUÍDOS NAS COMPOSIÇÕES	DM (Km)	K	FU (Fator Utilização)	V (Km/h)	CH S/ BDI (R$)	CH C/ BDI (R$)	TOTAL (R$)
6260	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 68,24	R$ 87,59	R$ 175,18
6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 265,62	R$ 340,92	R$ 681,84
5632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 105,11	R$ 134,91	R$ 269,82
5631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 237,84	R$ 305,27	R$ 610,54
89032	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 100 HP, PESO OPERACIONAL 9,4 T, COM LÂMINA 2,19 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 210,36	R$ 270,00	R$ 540,00
89031	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 100 HP, PESO OPERACIONAL 9,4 T, COM LÂMINA 2,19 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 86,12	R$ 110,54	R$ 221,08
6260	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 68,24	R$ 87,59	R$ 175,18
6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 265,62	R$ 340,92	R$ 681,84
							TOTAL (R$)	**R$ 3.355,48**

DM = Distância Média de Blumenau/SC

K= Ida e Retorno

FU= Conforme tabela Sicro/DNIT

V= Velocidade média de deslocamento

RESUMO DO ORÇAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO	SUB-TOTAL		
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$	16.821,45	1,32%
2.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	R$	3.355,48	0,26%
3.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R$	45.177,12	3,55%
4.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	R$	30.145,34	2,37%
5.	OBRAS DE CONTENÇÃO	R$	1.142.954,00	89,89%
6.	DRENAGEM	R$	33.117,30	2,60%
	TOTAL	**R$**	**1.271.570,69**	**100,00%**

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO											
			MÊS 1		MÊS 2		MÊS 3		MÊS 4		MÊS 5		MÊS 6	
			R$	%	R$	%	R$	%	R$	%	R$	%	R$	%
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$ 16.821,45	R$ 16.821,45	100,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%
2.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	R$ 3.355,48	R$ 1.677,74	50,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ 1.677,74	50,0%
3.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R$ 45.177,12	R$ 9.035,42	20,0%	R$ 9.035,42	20,0%	R$ 6.776,57	15,0%	R$ 6.776,57	15,0%	R$ 6.776,57	15,0%	R$ 6.776,57	15,0%
4.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	R$ 30.145,34	R$ 30.145,34	100,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%
5.	OBRAS DE CONTENÇÃO	R$ 1.142.954,00	R$ 228.590,80	20,0%	R$ 228.590,80	20,0%	R$ 171.443,10	15,0%	R$ 171.443,10	15,0%	R$ 171.443,10	15,0%	R$ 171.443,10	15,0%
6.	DRENAGEM	R$ 33.117,30	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ 16.558,65	50,0%	R$ 16.558,65	50,0%
TOTAL		R$ 1.271.570,69												

MENSAL	R$ 286.270,75	R$ 237.626,22	R$ 178.219,67	R$ 178.219,67	R$ 194.778,32	R$ 196.456,06
% MENSAL	22,51%	18,69%	14,02%	14,02%	15,32%	15,45%
ACUMULADO	R$ 286.270,75	R$ 523.896,98	R$ 702.116,65	R$ 880.336,31	R$ 1.075.114,63	R$ 1.271.570,69
% ACUMULADO	22,51%	41,20%	55,22%	69,23%	84,55%	100,00%

COMPOSIÇÕES							
CP-01	**FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GEOCOMPOSTO CONFECCIONADO COM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO**	**M2**			**R$**	**95,67**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,139	R$ 33,60	R$	4,67	SINAPI
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,231	R$ 25,09	R$	5,80	SINAPI
COT01	GEOCOMPOSTO - GEOMANTA REFORÇADA	M2	1,000	R$ 85,20	R$	85,20	COTAÇÃO

CP-02	**FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE PLACA DE ANCORAGEM**	**UN**			**R$**	**125,25**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,395	R$ 33,60	R$	13,27	SINAPI
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,935	R$ 25,09	R$	23,46	SINAPI
COT04	PLACA DE ANCORAGEM	UN	1,000	R$ 88,52	R$	88,52	COTAÇÃO

CP-03	**FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CABO DE AÇO Ø 16 MM, NO CONTORNO**	**M**			**R$**	**66,41**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,231	R$ 25,09	R$	5,80	SINAPI
88298	OPERADOR DE MARTELETE OU MARTELETEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,092	R$ 29,18	R$	2,68	SINAPI
COT02	CABO DE AÇO 6X25 AA 16mm	M	1,00	R$ 49,40	R$	49,40	COTAÇÃO
COT03	GRAMPO CABO DE AÇO - 16mm	UN	0,267	R$ 31,93	R$	8,53	COTAÇÃO

CP-04	**EXECUÇÃO DE GRAMPO PARA SOLO GRAMPEADO COM COMPRIMENTO MAIOR QUE 6 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, DIÂMETRO DE 10 CM, PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL E ARMADURA COM DIÂMETRO DE 25 MM. AF_07/2024**	**M**			**R$**	**254,50**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
100981	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_02/2026	M3	0,008	R$ 10,09	R$	0,07	SINAPI
100726	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO E ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO GRAFITE) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	0,063	R$ 32,58	R$	2,04	SINAPI
90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,091	R$ 145,00	R$	13,18	SINAPI
90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,485	R$ 38,65	R$	18,74	SINAPI
90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,336	R$ 0,78	R$	0,26	SINAPI
90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,047	R$ 10,03	R$	0,46	SINAPI
90644	BOMBA TRIPLEX, PARA INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO, VAZÃO MÁXIMA DE 100 LITROS/MINUTO, PRESSÃO MÁXIMA DE 70 BAR - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,404	R$ 7,52	R$	3,03	SINAPI
90643	BOMBA TRIPLEX, PARA INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO, VAZÃO MÁXIMA DE 100 LITROS/MINUTO, PRESSÃO MÁXIMA DE 70 BAR - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,031	R$ 27,11	R$	0,84	SINAPI
90638	MISTURADOR DUPLO HORIZONTAL DE ALTA TURBULÊNCIA, CAPACIDADE / VOLUME 2 X 500 LITROS, MOTORES ELÉTRICOS MÍNIMO 5 CV CADA, PARA NATA CIMENTO, ARGAMASSA E OUTROS - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,693	R$ 5,03	R$	3,48	SINAPI
90637	MISTURADOR DUPLO HORIZONTAL DE ALTA TURBULÊNCIA, CAPACIDADE / VOLUME 2 X 500 LITROS, MOTORES ELÉTRICOS MÍNIMO 5 CV CADA, PARA NATA CIMENTO, ARGAMASSA E OUTROS - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,036	R$ 15,00	R$	0,53	SINAPI
90626	PERFURATRIZ MANUAL, TORQUE MÁXIMO 83 N.M, POTÊNCIA 5 CV, COM DIÂMETRO MÁXIMO 4" - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,336	R$ 2,92	R$	0,98	SINAPI
90625	PERFURATRIZ MANUAL, TORQUE MÁXIMO 83 N.M, POTÊNCIA 5 CV, COM DIÂMETRO MÁXIMO 4" - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,047	R$ 8,64	R$	0,40	SINAPI
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,690	R$ 25,09	R$	42,39	SINAPI
88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,455	R$ 37,75	R$	54,91	SINAPI
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,485	R$ 33,60	R$	16,29	SINAPI
44480	TARIFA "A" ENTRE 0 E 20M3 FORNECIMENTO D'AGUA	M3	1,071	R$ 17,03	R$	18,24	SINAPI
43056	ACO CA-50, 20,0 MM OU 25,0 MM, VERGALHAO	KG	2,806	R$ 7,40	R$	20,76	SINAPI
39848	TUBO / MANGUEIRA PRETA EM POLIETILENO, LINHA PESADA OU REFORCADA, TIPO ESPAGUETE, PARA INJECAO DE CALDA DE CIMENTO, D = 1/2", ESPESSURA 1,5 MM	M	2,000	R$ 1,93	R$	3,86	SINAPI
39013	ESPACADOR/SEPARADOR /CENTRALIZADOR DE BARRA DE ACO, PLASTICO, (CHUMBADOR TIPO CARAMBOLA - CB), DIAMETRO INTERNO ATE 20 MM	UN	0,375	R$ 1,45	R$	0,54	SINAPI
6260	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,336	R$ 68,24	R$	22,95	SINAPI
6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,047	R$ 265,62	R$	12,43	SINAPI
5632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,076	R$ 105,11	R$	8,01	SINAPI
5631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,007	R$ 237,84	R$	1,61	SINAPI
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	10,128	R$ 0,84	R$	8,50	SINAPI

COTAÇÕES																							
REF.	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	Unidade	PREÇO (MEDIA)	PREÇO (MEDIANA)2	FORNECEDOR 1	VALOR 1	FORNECEDOR 2	VALOR 2	FORNECEDOR 3	VALOR 3	FORNECEDOR 4	VALOR 4	FORNECEDOR 5	VALOR 5	Coluna2	Coluna3	Coluna4	Coluna5	Nº COTAÇÕES	STATUS
2	2 - COT01	COT01	GEOCOMPOSTO - GEOMANTA REFORÇADA	M2	R$ 83,14	**R$ 85,20**	MACCAFERRI	R$ 77,46	CONTENTO	R$ 85,20	CONSTERCOM	R$86,76									3	
2	2 - COT02	COT02	CABO DE AÇO 6X25 AA 16mm	M	R$ 48,22	**R$ 49,40**	MACCAFERRI	R$ 44,94	CONTENTO	R$ 49,40	CONSTERCOM	R$50,33									3	
2	2 - COT03	COT03	GRAMPO CABO DE AÇO - 16mm	UN	R$ 30,81	**R$ 31,93**	MACCAFERRI	R$ 28,51	CONTENTO	R$ 32,00	CONSTERCOM	R$31,93									3	
2	2 - COT04	COT04	PLACA DE ANCORAGEM REV.ZINCO E=6,3mm DIAM.INTERN FURO 28mm	UN	R$ 88,57	**R$ 88,52**	MACCAFERRI	R$88,20	CONTENTO	R$89,00	CONSTERCOM	R$88,52									3	

ORÇAMENTO SEM DESONERAÇÃO

Base de cálculo: Acórdão nº 2.622/2013 - TCU Plenário (TC 036.076/2011-2) - Faixas aceitáveis para valores de Taxas de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)

FÓRMULA:

$$BDI = \left[\frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1\right] x100$$

Onde:
BDI = LDI: bonificações e despesas indiretas (BDI) ou lucros e despesas
AC: taxa de rateio da administração central
DF: taxa representativa das despesas financeiras
S: taxa representativa de seguros
G: taxa que representa o ônus das garantias exigidas em edital
R: riscos e imprevistos
I: taxa representativa dos impostos (PIS, COFINS e ISS)
L: lucro

BDI SERVIÇOS		
ITEM	**COMPONENTES**	**%**
1	**(AC)** Administração Central	**4,00%**
2	**(DF)** Despesas Financeiras	**1,23%**
3	**(S)** Seguros + **(G)** Garantias	**0,80%**
4	**(R)** Riscos (obras medianas)	**1,27%**
5	**(I)** Tributos (somatório itens 5.1 + 5.2 + 5.3)	**5,65%**
5.1	ISS *	2,00%
5.2	PIS	0,65%
5.3	COFINS	3,00%
6	**(L)** Lucro	**7,40%**
BDI SERVIÇOS SEM DESONERAÇÃO		**22,23%**
7	**CPRB** (Contribuição Previdenciária Sobre Receita Bruta) Lei 12.844/2013 e IN RFB nº 1.436 de 30/12/2013	**4,50%**
BDI SERVIÇOS COM DESONERAÇÃO		**28,35%**

** ISS conforme Lei Municipal Complementar nº 106 de 19/12/2003*

ECHOA ENGENHARIA

Data Base Orçamento
1/3/2026
BDI Serviços
22,23%

Ref.	FONTE DE PREÇOS
1	SINAPI (02/26)
2	COTAÇÕES
3	COMPOSIÇÕES
4	DNIT 01/2026 c/ reajuste
5	SANEPAR

ORÇAMENTO DAS OBRAS DE ESTABILIDADE JOÃO CAETANO - SEM DESONERAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R$)	TOTAL (R$)	%	REF.	ITEM REF.	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI (R$)	CLASSE BDI
	SERVIÇOS									
1.	**SERVIÇOS PRELIMINARES**				**R$ 16.071,75**	**1,28%**				
1.1	**PLACA DE OBRA E ESCRITÓRIO LOCAL**									
1.1.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,48	R$ 575,35	R$ 3.728,27	0,30%	1	103689	R$ 470,71	SER
1.1.2	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITORIO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)*	MÊS	6,00	R$ 1.058,06	R$ 6.348,36	0,51%	1	10776	R$ 865,63	SER
1.1.3	Sanitário químico**	udxmês	6,00	R$ 930,40	R$ 5.582,40	0,44%	5	1001008	R$ 761,19	SER
1.1.4	REMOÇÃO DE CERCAS E MOURÕES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023*	M	28,00	R$ 14,74	R$ 412,72	0,03%	1	104800	R$ 12,06	SER
				SUBTOTAL	**R$ 16.071,75**	**1,28%**				
2.	**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**				**R$ 3.249,32**	**0,26%**				
2.1	COMPOSIÇÃO DETALHADA				R$ 3.249,32	0,26%				
				SUBTOTAL	**R$ 3.249,32**	**0,26%**				
3.	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**				**R$ 46.290,80**	**3,69%**				
3.1	COMPOSIÇÃO DETALHADA				R$ 46.290,80	3,69%				
				SUBTOTAL	**R$ 46.290,80**	**3,69%**				
4.	**MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**				**R$ 29.216,68**	**2,33%**				
4.1	**TERRAPLENAGEM**									
4.1.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	1.406,00	R$ 0,89	R$ 1.251,34	0,10%	1	98525	R$ 0,73	SER
4.1.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_02/2026	M3	421,80	R$ 12,57	R$ 5.302,03	0,42%	1	100981	R$ 10,28	SER
4.1.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026	M3XKM	5.694,30	R$ 3,98	R$ 22.663,31	1,80%	1	97914	R$ 3,26	SER
				SUBTOTAL	**R$ 29.216,68**	**2,33%**				
5.	**OBRAS DE CONTENÇÃO**				**1.129.364,16**	**89,94%**				
5.1	**SOLO GRAMPEADO**									
5.1.1	EXECUÇÃO DE GRAMPO PARA SOLO GRAMPEADO COM COMPRIMENTO MAIOR QUE 6 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, DIÂMETRO DE 10 CM, PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL E ARMADURA COM DIÂMETRO DE 25 MM. AF_07/2024	M	2.688,00	R$ 325,38	R$ 874.621,44	69,65%	3	CP04	R$ 266,20	SER
5.1.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GEOCOMPOSTO CONFECCIONADO COM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO	M2	1.406,00	R$ 117,79	R$ 165.612,74	13,19%	3	CP01	R$ 96,37	SER
5.1.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE PLACA DE ANCORAGEM	UN	336,00	R$ 156,09	R$ 52.446,24	4,18%	3	CP02	R$ 127,70	SER
5.1.4	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CABO DE AÇO Ø 16 MM, NO CONTORNO	M	280,00	R$ 81,86	R$ 22.920,80	1,83%	3	CP03	R$ 66,97	SER
5.1.5	Hidrossemeadura	m²	1.406,00	R$ 8,37	R$ 11.768,22	0,94%	4	4413905	R$ 6,85	SER
5.1.6	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, RETO, H=2,30 M, ESPAÇAMENTO DE 2,5 M, CRAVADOS 0,5 M, COM 4 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2025*	M	28,00	R$ 71,24	R$ 1.994,72	0,16%	1	101193	R$ 58,28	SER

Data Base Orçamento
1/3/2026
BDI Serviços
22,23%

Ref.	FONTE DE PREÇOS
1	SINAPI (02/26)
2	COTAÇÕES
3	COMPOSIÇÕES
4	DNIT 01/2026 c/ reajuste
5	SANEPAR

ORÇAMENTO DAS OBRAS DE ESTABILIDADE JOÃO CAETANO - SEM DESONERAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R$)	TOTAL (R$)	%	REF.	ITEM REF.	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI (R$)	CLASSE BDI
				SUBTOTAL	**R$ 1.129.364,16**	**89,94%**				
6.	**DRENAGEM**				**31.538,80**	**2,51%**				
6.1	**DRENAGEM SUBTERRÂNEA**									
6.1.1	Dreno sub-horizontal - DSH 01 - material de 1ª categoria	m	155,00	R$ 198,81	R$ 30.815,55	2,45%	4	2003614	R$ 162,65	SER
6.1.2	Boca de saída para dreno sub-horizontal em material de 1ª categoria - BSD 04 - areia e brita comerciais	un	25,00	R$ 28,93	R$ 723,25	0,06%	4	2003616	R$ 23,67	SER
				SUBTOTAL	**R$ 31.538,80**	**2,51%**				
	TOTAL				**R$ 1.255.731,51**	**100,00%**				

* Item de maio/2024 atualizado INCC para Fevereiro/2026

** Item de jun/2025 atualizado INCC para Fevereiro/2026 - Fonte SANEPAR

Os itens SICRO foram atualizados de jan/2026 para fev/2026, pelo índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias

Data Base Orçamento	Ref.	FONTE DE PREÇOS
1/3/2026	1	SINAPI (02/26)
BDI Serviços	2	COTAÇÕES
22,23%	3	COMPOSIÇÕES
	4	DNIT 01/2026 c/ reajuste
	5	SANEPAR

ADMINISTRAÇÃO LOCAL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	PREÇO UNITÁRIO COM BDI (R$)	TOTAL (R$)	REF.	ITEM REF.	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI (R$)	CLASSE BDI
	SERVIÇOS								
2.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL								
2.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	80,00	R$ 191,34	R$ 15.307,20	1	90778	R$ 156,54	SER
2.2	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	32,00	R$ 41,30	R$ 1.321,60	1	90781	R$ 33,79	SER
2.3	AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	32,00	R$ 21,00	R$ 672,00	1	88253	R$ 17,18	SER
2.4	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	520,00	R$ 55,75	R$ 28.990,00	1	100309	R$ 45,61	SER
				TOTAL	**R$ 46.290,80**				

Data Base Orçamento	Ref.	FONTE DE PREÇOS
1/3/2026	1	SINAPI (07/25)
BDI Serviços	2	COTAÇÕES
22,23%	3	COMPOSIÇÕES
	4	DNIT 10/2025 c/ reajuste INCC 1

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

ITEM	EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE INCLUÍDOS NAS COMPOSIÇÕES	DM (Km)	K	FU (Fator Utilização)	V (Km/h)	CH S/ BDI (R$)	CH C/ BDI (R$)	TOTAL (R$)
6260	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 70,98	R$ 86,76	R$ 173,52
6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 268,36	R$ 328,02	R$ 656,04
5632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 107,88	R$ 131,86	R$ 263,72
5631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 240,61	R$ 294,10	R$ 588,20
89032	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 100 HP, PESO OPERACIONAL 9,4 T, COM LÂMINA 2,19 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 213,12	R$ 260,50	R$ 521,00
89031	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 100 HP, PESO OPERACIONAL 9,4 T, COM LÂMINA 2,19 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 88,88	R$ 108,64	R$ 217,28
6260	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 70,98	R$ 86,76	R$ 173,52
6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	50,0	2,0	1,0	50,0	R$ 268,36	R$ 328,02	R$ 656,04
							TOTAL (R$)	R$ 3.249,32

DM = Distância Média de Blumenau/SC

K= Ida e Retorno

FU= Conforme tabela Sicro/DNIT

V= Velocidade média de deslocamento

RESUMO DO ORÇAMENTO - SEM DESONERAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO	SUB-TOTAL		
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$	16.071,75	1,28%
2.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	R$	3.249,32	0,26%
3.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R$	46.290,80	3,69%
4.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	R$	29.216,68	2,33%
5.	OBRAS DE CONTENÇÃO	R$	1.129.364,16	89,94%
6.	DRENAGEM	R$	31.538,80	2,51%
	TOTAL	**R$**	**1.255.731,51**	**100,00%**

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO											
			MÊS 1		MÊS 2		MÊS 3		MÊS 4		MÊS 5		MÊS 6	
			R$	%	R$	%	R$	%	R$	%	R$	%	R$	%
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$ 16.071,75	R$ 16.071,75	100,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%
2.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	R$ 3.249,32	R$ 1.624,66	50,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ 1.624,66	50,0%
3.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R$ 46.290,80	R$ 9.258,16	20,0%	R$ 9.258,16	20,0%	R$ 6.943,62	15,0%	R$ 6.943,62	15,0%	R$ 6.943,62	15,0%	R$ 6.943,62	15,0%
4.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	R$ 29.216,68	R$ 29.216,68	100,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%
5.	OBRAS DE CONTENÇÃO	R$ 1.129.364,16	R$ 225.872,83	20,0%	R$ 225.872,83	20,0%	R$ 169.404,62	15,0%	R$ 169.404,62	15,0%	R$ 169.404,62	15,0%	R$ 169.404,62	15,0%
6.	DRENAGEM	R$ 31.538,80	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ -	0,0%	R$ 15.769,40	50,0%	R$ 15.769,40	50,0%
TOTAL		R$ 1.255.731,51												
MENSAL			R$ 282.044,08		R$ 235.130,99		R$ 176.348,24		R$ 176.348,24		R$ 192.117,64		R$ 193.742,30	
% MENSAL			22,46%		18,72%		14,04%		14,04%		15,30%		15,43%	
ACUMULADO			R$ 282.044,08		R$ 517.175,07		R$ 693.523,32		R$ 869.871,56		R$ 1.061.989,21		R$ 1.255.731,51	
% ACUMULADO			22,46%		41,19%		55,23%		69,27%		84,57%		100,00%	

COMPOSIÇÕES							
CP-01	**FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GEOCOMPOSTO CONFECCIONADO COM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO**	**M2**			**R$**	**96,37**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,139	R$ 35,93	R$	4,99	SINAPI
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,231	R$ 26,73	R$	6,17	SINAPI
COT01	GEOCOMPOSTO - GEOMANTA REFORÇADA	M2	1,000	R$ 85,20	R$	85,20	COTAÇÃO

CP-02	**FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE PLACA DE ANCORAGEM**	**UN**			**R$**	**127,70**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,395	R$ 35,93	R$	14,19	SINAPI
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,935	R$ 26,73	R$	24,99	SINAPI
COT04	PLACA DE ANCORAGEM	UN	1,000	R$ 88,52	R$	88,52	COTAÇÃO

CP-03	**FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CABO DE AÇO Ø 16 MM, NO CONTORNO**	**M**			**R$**	**66,97**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,231	R$ 26,73	R$	6,17	SINAPI
88298	OPERADOR DE MARTELETE OU MARTELETEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,092	R$ 31,25	R$	2,88	SINAPI
COT02	CABO DE AÇO 6X25 AA 16mm	M	1,00	R$ 49,40	R$	49,40	COTAÇÃO
COT03	GRAMPO CABO DE AÇO - 16mm	UN	0,267	R$ 31,93	R$	8,53	COTAÇÃO

CP-04	**EXECUÇÃO DE GRAMPO PARA SOLO GRAMPEADO COM COMPRIMENTO MAIOR QUE 6 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, DIÂMETRO DE 10 CM, PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL E ARMADURA COM DIÂMETRO DE 25 MM. AF_07/2024**	**M**			**R$**	**266,20**	
COMPOSIÇÃO:			QUANT.	UNITÁRIO		VALOR	
100981	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_02/2026	M3	0,008	R$ 10,28	R$	0,08	SINAPI
100726	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO E ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO GRAFITE) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	0,063	R$ 34,13	R$	2,14	SINAPI
90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,091	R$ 156,54	R$	14,23	SINAPI
90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,485	R$ 41,44	R$	20,09	SINAPI
90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,336	R$ 0,78	R$	0,26	SINAPI
90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,047	R$ 10,03	R$	0,46	SINAPI
90644	BOMBA TRIPLEX, PARA INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO, VAZÃO MÁXIMA DE 100 LITROS/MINUTO, PRESSÃO MÁXIMA DE 70 BAR - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,404	R$ 7,52	R$	3,03	SINAPI
90643	BOMBA TRIPLEX, PARA INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO, VAZÃO MÁXIMA DE 100 LITROS/MINUTO, PRESSÃO MÁXIMA DE 70 BAR - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,031	R$ 27,11	R$	0,84	SINAPI
90638	MISTURADOR DUPLO HORIZONTAL DE ALTA TURBULÊNCIA, CAPACIDADE / VOLUME 2 X 500 LITROS, MOTORES ELÉTRICOS MÍNIMO 5 CV CADA, PARA NATA CIMENTO, ARGAMASSA E OUTROS - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,693	R$ 5,03	R$	3,48	SINAPI
90637	MISTURADOR DUPLO HORIZONTAL DE ALTA TURBULÊNCIA, CAPACIDADE / VOLUME 2 X 500 LITROS, MOTORES ELÉTRICOS MÍNIMO 5 CV CADA, PARA NATA CIMENTO, ARGAMASSA E OUTROS - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,036	R$ 15,00	R$	0,53	SINAPI
90626	PERFURATRIZ MANUAL, TORQUE MÁXIMO 83 N.M, POTÊNCIA 5 CV, COM DIÂMETRO MÁXIMO 4" - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,336	R$ 2,92	R$	0,98	SINAPI
90625	PERFURATRIZ MANUAL, TORQUE MÁXIMO 83 N.M, POTÊNCIA 5 CV, COM DIÂMETRO MÁXIMO 4" - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,047	R$ 8,64	R$	0,40	SINAPI
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,690	R$ 26,73	R$	45,16	SINAPI
88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,455	R$ 40,51	R$	58,92	SINAPI
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,485	R$ 35,93	R$	17,42	SINAPI
44480	TARIFA "A" ENTRE 0 E 20M3 FORNECIMENTO D'AGUA	M3	1,071	R$ 17,03	R$	18,24	SINAPI
43056	ACO CA-50, 20,0 MM OU 25,0 MM, VERGALHAO	KG	2,806	R$ 7,40	R$	20,76	SINAPI
39848	TUBO / MANGUEIRA PRETA EM POLIETILENO, LINHA PESADA OU REFORCADA, TIPO ESPAGUETE, PARA INJECAO DE CALDA DE CIMENTO, D = 1/2", ESPESSURA 1,5 MM	M	2,000	R$ 1,93	R$	3,86	SINAPI
39013	ESPACADOR/SEPARADOR /CENTRALIZADOR DE BARRA DE ACO, PLASTICO, (CHUMBADOR TIPO CARAMBOLA - CB), DIAMETRO INTERNO ATE 20 MM	UN	0,375	R$ 1,45	R$	0,54	SINAPI
6260	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,336	R$ 70,98	R$	23,87	SINAPI
6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,047	R$ 268,36	R$	12,55	SINAPI
5632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,076	R$ 107,88	R$	8,23	SINAPI
5631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,007	R$ 240,61	R$	1,63	SINAPI
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	10,128	R$ 0,84	R$	8,50	SINAPI

COTAÇÕES																							
REF.	CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	Unidade	PREÇO (MEDIA)	PREÇO (MEDIANA)2	FORNECEDOR 1	VALOR 1	FORNECEDOR 2	VALOR 2	FORNECEDOR 3	VALOR 3	FORNECEDOR 4	VALOR 4	FORNECEDOR 5	VALOR 5	Coluna2	Coluna3	Coluna4	Coluna5	Nº COTAÇÕES	STATUS
2	2 - COT01	COT01	GEOCOMPOSTO - GEOMANTA REFORÇADA	M2	R$ 83,14	**R$ 85,20**	MACCAFERRI	R$ 77,46	CONTENTO	R$ 85,20	CONSTERCOM	R$86,76									3	
2	2 - COT02	COT02	CABO DE AÇO 6X25 AA 16mm	M	R$ 48,22	**R$ 49,40**	MACCAFERRI	R$ 44,94	CONTENTO	R$ 49,40	CONSTERCOM	R$50,33									3	
2	2 - COT03	COT03	GRAMPO CABO DE AÇO - 16mm	UN	R$ 30,81	**R$ 31,93**	MACCAFERRI	R$ 28,51	CONTENTO	R$ 32,00	CONSTERCOM	R$31,93									3	
2	2 - COT04	COT04	PLACA DE ANCORAGEM REV.ZINCO E=6,3mm DIAM.INTERN FURO 28mm	UN	R$ 88,57	**R$ 88,52**	MACCAFERRI	R$88,20	CONTENTO	R$89,00	CONSTERCOM	R$88,52									3	

MEMÓRIA DE QUANTIDADES

MEMÓRIA QUANTIDADES

QUANTIDADES SOLO GRAMPEADO						
Local da Estabilização	**Comprimento Unitário (m)**	**Número de Grampos (unid)**	**Comprimento total (m)**	**Numero de Placas (unid)**	**Hidrossemeadura (m2)**	**Geomanta Reforçada (m²)**
Rua João Caetano	8,00	336,00	2688,00	336,00	1406,00	1406,00

QUANTIDADES DRENO - DHP de 5,0 metros	
Comprimento do Dreno (m)	5,00
Diâmetro (mm)	50,00
Numero de Drenos (und)	19,00
Comprimento Total (m)	95,00

QUANTIDADES DRENO - DHP de 10,0 metros	
Comprimento do Dreno (m)	10,00
Diâmetro (mm)	50,00
Numero de Drenos (und)	6,00
Comprimento Total (m)	60,00

TERRAPLENAGEM				
Limpeza Mecanizada Camada Vegetal (m2)	**Profundidade camada vegetal (m)**	**Volume material retirado - Carga, Manobra e Descarga (m3)**	**Distância de Transporte de material excedente (Km)**	**Momento de Transporte (m3xKm)**
1406,0	0,3	421,8	13,5	5694,3

COTAÇÕES

ECHOA ENGENHARIA S/S LTDA

A/C Marcelo Monte Carlo Fonseca
Tel.: +55 48 3307 1222
E-Mail: marcelo@echoaengenharia.com.br

Ref.: C3A2-04255-2024 v 0
Obra.: BR- ESTABILIZACAO DE TALUDES - BRUSQUE/SC
Data.: 18/02/2026

Prezado/a Eng° Marcelo Monte Carlo Fonseca

A Maccaferri, empresa com mais de 140 anos de tradição, 45 anos de presença no Brasil e líder mundial no setor de soluções para a engenharia de infraestrutura e ambiental, agradece a consulta de V. Sas., a qual atendemos com esta proposta.

Caso surjam dúvidas em relação a qualquer item da proposta, não hesitem em nos contatar. Teremos prazer em atendê-los!

Queremos enfatizar que, com a aquisição dos produtos Maccaferri, V.Sas. recebem um conjunto de benefícios, tais como:

- Assessoria técnica nas etapas de elaboração e definição do projeto da estrutura a ser realizada com nossos produtos;
- Visitas de nossos engenheiros ao local da obra, sempre que solicitado e combinado previamente com V.Sas., com o objetivo de auxiliar na correta instalação de nossos produtos e otimizar a produtividade durante a etapa de execução;
- Assessoria técnica pós-obra, sempre que necessário e solicitado por V.Sas;
- Disponibilidade de atendimento técnico e comercial através de nossos 12 escritórios e mais de 50 engenheiros especializados distribuídos em todo o Brasil, proporcionando assim atendimento rápido, eficaz e personalizado aos nossos clientes;
- Todos os processos de Gerenciamento da produção e comercialização adotados pela Maccaferri obedecem à norma ISO 9001: 2008, assegurando a qualidade e o cumprimento das normas aplicadas. Todas as nossas unidades fabris possuem laboratórios de padrão internacional, o que permite à Maccaferri disponibilizar produtos que atendem às mais rigorosas normas e critérios internacionais para garantia da qualidade.

Atenciosamente,

Eng. Adroaldo Borges Junior
Departamento de Soluções Ambientais
Unidade Sul
Tel.:(41) 3286-4688 Cel.:(48) 99624-5560
a.borges@maccaferri.com

Maccaferri Brasil, Unidade Sul
Maccaferri Brasil - Unidade Sul.
Av. Presidente Kennedy, 179, Sala 215 (Centro Empresarial Pedro Paulo Kremer).
Bairro: Campinas. CEP: 88.102-401. São José/SC.
Tel.: +55 (41) 3286-4688 / Cel.: +55 (41) 9 9685-3611.
E-mail: sul.br@maccaferri.com

IGS CORPORATE MEMBER
IECA Corporate Member
Sistema de Gestão de Qualidade
Certificado de Conformidade com a Norma ISO 9001

DESCRIÇÃO DE PREÇOS					
Quantidade	**Unid.**	**Descrição dos Materiais**	**Preço Uni. sem IPI**	**% IPI.**	**Preço Total com IPI**
88,75	Metro cúbico	Gabião Caixa 8x10 h=0,50m (GalMac® 4R)	R$ 317,80	3,25	R$ 29.121,40
346,00	Metro cúbico	Gabião Caixa 8x10 h=1,00 (GalMac® 4R)	R$ 232,20	3,25	R$ 82.952,29
400,00	Quilograma	ARAME DE ACO BTC G4R 2.20mm	R$ 15,60	3,25	R$ 6.442,80
460,00	Metro quadrado	GEOTEXTIL NAO TECIDO - MACTEX H 40.2 2.3 X 100	R$ 5,20	0,00	R$ 2.392,00
3.200,00	Metro quadrado	GEOMANTA REFORÇADA MACMAT R1 8127R8 2X25 G4R+PVC (VERDE)	R$ 77,46	3,25	R$ 243.835,20
160,00	Metro	CABO DE AÇO 6X25 AA 16mm	R$ 44,94	9,75	R$ 6.149,51
50,00	Peças	GRAMPO CABO DE AÇO - 16mm (5/8 PESADO)	R$ 28,51	5,00	R$ 1.166,55
385,00	Peças	PLACA DE ANCORAGEM REV.ZINCO E=6,3mm DIAM.INTERN FURO 28mm	R$ 88,20	0,00	R$ 33.957,00
					Valor total: R$ 406.016,76

CONDIÇÕES COMERCIAIS	
Pagamento:	28 D.D.L - Pagto 28dias s/desc
Frete:	CIF
Impostos:	Impostos inclusos.
Entrega:	A combinar.
Validade:	30 dias contados a partir da emissão da proposta.
Transporte:	Rodoviário.

OBSERVAÇÕES

• Para que a proposta seja considerada aceita, é necessário o envio de sua Ordem de Compra ou do Termo de Aprovação (penúltima página da proposta comercial), preenchido corretamente, assinado e carimbado.

• Se Contribuinte de ICMS: Diferencial de Alíquota por conta do cliente (destinatário) em operações interestaduais;

• Se não contribuinte de ICMS: Diferencial de Alíquota por conta da Maccaferri (emissor da NF) em operações interestaduais;

• Descarregamento dos materiais por conta do cliente;
• Caso o endereço de entrega informado pelo cliente não esteja de acordo com o local de entrega da obra, será cobrado ao cliente um adicional de frete conforme distância percorrida.

Maccaferri Brasil, Unidade Sul
Maccaferri Brasil - Unidade Sul.
Av. Presidente Kennedy, 179, Sala 215 (Centro Empresarial Pedro Paulo Kremer).
Bairro: Campinas. CEP: 88.102-401. São José/SC.
Tel.: +55 (41) 3286-4688 / Cel.: +55 (41) 9 9685-3611.
E-mail: sul.br@maccaferri.com

IGS CORPORATE MEMBER
IECA Corporate Member
Sistema de Gestão de Qualidade
Certificado de Conformidade com a Norma ISO 9001

• Não estão inclusos nessa proposta os valores e quantidades de pedra rachão, mão de obra para execução, locação de equipamentos para suporte mecânico e serviços de terraplanagem (corte e aterro);

• Comercializamos apenas bobinas padrões com nossas medidas, de acordo com nossas fichas técnicas;

• Na utilização de gabiões Caixa 5x1,50x0,50 e 5x1,50x1,00 nas quantidades descritas acima, eles serão divididos em 2 (duas) partes, sendo: base e tampa – o valor total da peça será desmembrado em 78% base e 22% tampa;

• Dados de faturamento:

- Geotêxteis: Maccaferri Skaps Ind e Com de Artefatos Plásticos
CNPJ 12.770.206/0001-80 // I.E.: 407251011117
AV. José Benassi, 2601 - Distrito Industrial Fazgran
Jundiaí-SP / CEP: 13.213-085

- Demais materiais: Maccaferri do Brasil
CNPJ 43.876.960/0002-03// I.E.: 407424157116
AV. José Benassi, 2601 - Distrito Industrial Fazgran
Jundiaí-SP / CEP: 13.213-085

Maccaferri Brasil, Unidade Sul
Maccaferri Brasil - Unidade Sul.
Av. Presidente Kennedy, 179, Sala 215 (Centro Empresarial Pedro Paulo Kremer).
Bairro: Campinas. CEP: 88.102-401. São José/SC.
Tel.: +55 (41) 3286-4688 / Cel.: +55 (41) 9 9685-3611.
E-mail: sul.br@maccaferri.com

IGS CORPORATE MEMBER
IECA Corporate Member
Sistema de Gestão de Qualidade
Certificado de Conformidade com a Norma ISO 9001
ISO 9001

Constercom - Gabiões *BR*

Campo Bom-RS, 24 de junho de 2026

À
ECHOA ENGENHARIA S/S LTDA
Florianópolis - SC

Att Marcelo Monte Carlo Fonseca
Tel. 48-3307.1222
E-Mail: marcelo@echoaengenharia com.br

ORÇ: Cons 096-2026 **Data: 24.06.2026**
OBRA: Obras em Brusque - SC

Prezado Engenheiro,

Apresentamos-lhe proposta, referente a materiais abaixo descrito, a serem utilizados nas obras em Brusque - SC

1) 950,00 m² de GEOMANTA REFORÇADA MACMAT R1 8127 R8 2x25 G4R + PVC (VERDE)
950,00 x R$ 86,76 Valor R$ 82.422,00

2) 50,00 Kg de Arame de amarração Aço BTC G4R REV PVC CINZA 2,20 mm
50,00 x R$ 21,28 Valor R$ 1.064,00

3) 250,00 Peças de PLACA DE ANCORAGEM Ver Zinco E=6,3mm Diam Furo 28mm
250,00 x R$ 88,52 Valor R$ 22.130,00

4) 24,00 Peças GRAMPO CABO DE AÇO – 16mm (5/8 Pesado)
24,00 x R$ 31,93 Valor R$ 766,32

5) 130,00 Metro CABO DE AÇO 6 x 19 AA 1770 16mm
130,00 x R$ 50,33 Valor R$ 6.542,90

T O T A L G E R A L **R$ 112.925,22**

Observações e Condições Gerais:

a) Preços: CIF obra Brusque

b) Fornecimento de Materiais = Constercom – Gabiões BR

c) Pagamento dos materiais: À vista

d) Impostos sobre os materiais: Incluso.

e) Prazo de entrega: 20 dias após confirmação do pedido.

f) Validade de proposta: 20 dias.

Sendo o que tínhamos para o momento, desde já nos colocamos à vossa disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Respeitosamente,

Ermindo Erno Arnhold

CONSTERCOM – GABIÕES BR LTDA
CNPJ: 00.829.703/0001-27

(51)9 9192 9881 /9 9984 3255
(51) 3597.3204 / 3597.4245
Ermindo@Gabioes***Br***.com.br
gabioes.ermindo@terra.com.br
www.gabioesbr.com.br

Blumenau, 22 de junho de 2026.

ECHOA ENGENHARIA
Florianópolis - SC
A/C Marcelo Monte Carlo Fonseca
marcelo@echoaengenharia.com.br
Fone: 48-3307 1222

Obra: Brusque - SC

Prezados Senhores,

Conforme solicitação, estamos encaminhando custo de materiais, como segue:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS MATERIAIS	UNID	QUANT	MAT	%IPI	TOTAL
1.1	Geomenta reforçada MacMat ou similar, rolos de 2x25m - PVC	m2	950,00	85,20	9,75	88.831,65
1.2	Placa de Ancoragem e=6,3mm - furo 28mm zincada	pç	250,00	89,00	-	21.750,00
1.3	Clips cabo de aço pesado 16mm (5/8")	pç	24,00	32,00	5,00	806,40
1.4	Cabo de aço 16mm - 6x19 AA	ml	130,00	49,40	9,75	7.048,15
1.5	Arame de amarração Galmac PVC ou similar	Kg	50,00	21,00	3,25	1.084,13
	VALOR TOTAL DA PROPOSTA				R$	119.520,33

Validade da proposta : 10 (vinte) dias.
Condições de pagamento : a vista após fornecimento.
Prazo de entrega : 30 dias.
Reajustamento : fixo.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos

Atenciosamente

Contento Construções Ltda.
Eng. Eduardo Silveira
contento@contento.eng.br
Fone(047)30416363

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JOPPERT JUNIOR, IVAN. **Fundações e Contenções de Edifícios: qualidade total na gestão do projeto e execução.** São Paulo: PINI, 2001.

Normas ABNT

- ABNT NBR 11682:2009 – Estabilidade de encostas
- ABNT NBR 5629:2018 – Execução de tirantes ancorados no terreno
- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto
- ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para concreto armado

Normas e especificações DNIT

- DNIT 108/2009 – ES – Execução de concreto projetado
- DNIT 093/2006 – ES – Serviços preliminares
- DNIT 104/2009 – ES – Drenagem superficial
- DNIT 105/2009 – ES – Drenagem profunda
- DNIT 137/2010 – ES – Contenções e estabilização de taludes
- DNIT – Manual de Obras de Terra (IPR-719)
- DNIT – Manual de Drenagem de Rodovias (IPR-724)

11 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A seguir está apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, do responsável técnico dos trabalhos pela Empresa ECHOA Engenharia.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2026 **10400442-3**
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

MARCELO MONTE CARLO SILVA FONSECA
Título Profissional: Engenheiro Civil — RNP: 2506939202
Engenheiro Sanitarista e Ambiental — Registro: 092114-9-SC

Empresa Contratada: ECHOA ENGENHARIA DE INFRAESTRUTURA — Registro: 109911-6-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE BRUSQUE — CPF/CNPJ: 83.102.343/0001-94
Endereço: PRACA DAS BANDEIRAS — Nº: 77
Complemento: — Bairro: CENTRO I
Cidade: BRUSQUE — UF: SC — CEP: 88350-051
Valor: R$ 145.000,00 — Ação Institucional:
Contrato: — Celebrado em: — Vinculado à ART: — Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

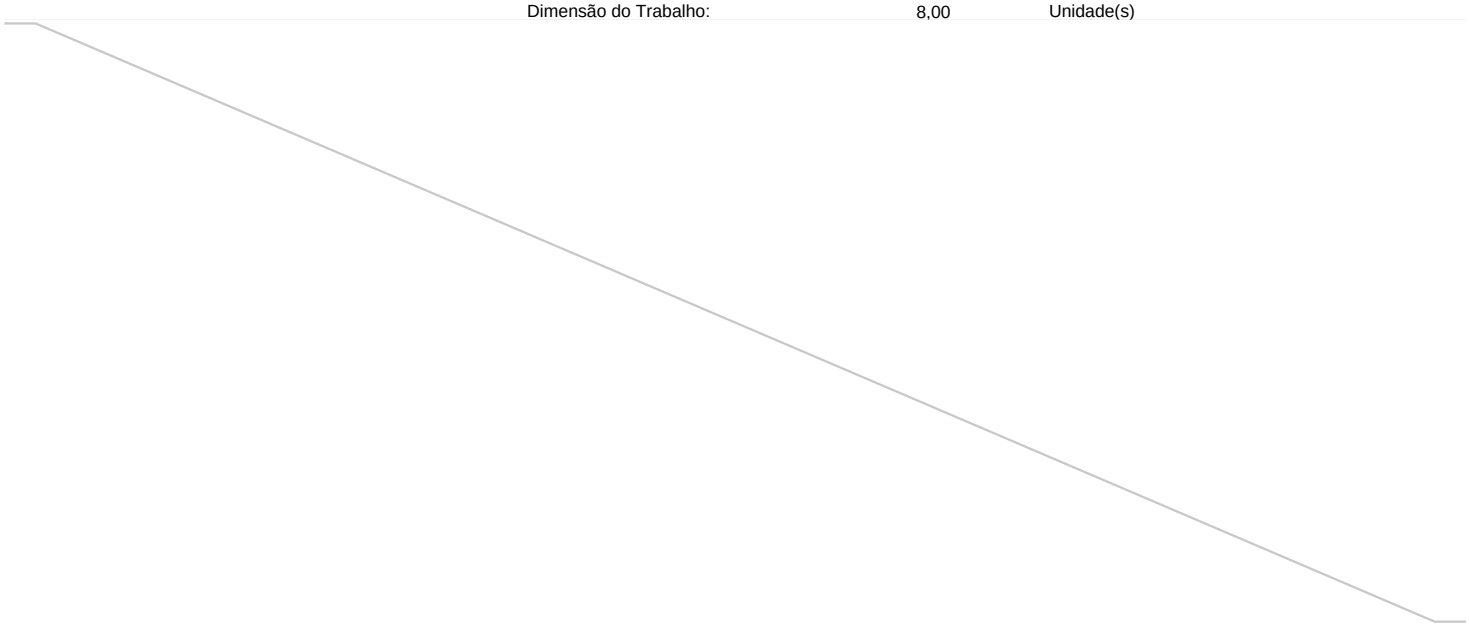
Proprietário: MUNICÍPIO DE BRUSQUE — CPF/CNPJ: 83.102.343/0001-94
Endereço: NAS LOCALIDADES DA DESCRIÇÃO — Nº: SN
Complemento: — Bairro: BRUSQUE
Cidade: BRUSQUE — UF: SC — CEP: 88350-051
Data de Início: 12/02/2026 — Previsão de Término: 12/05/2026 — Coordenadas Geográficas:
Finalidade: — Código:

4. Atividade Técnica

Projeto — Estudo — Orçamento
Estabilidade e contenção de taludes e encostas
Dimensão do Trabalho: 8,00 Unidade(s)

Levantamento
Serviço topografico Planialtimétrico
Dimensão do Trabalho: 8,00 Unidade(s)

Projeto — Estudo
Drenagem
Dimensão do Trabalho: 8,00 Unidade(s)



5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ESTABILIZAÇÃO DAS ENCOSTAS EM BRUSQUE/SC. RUAS CD 023, JOÃO CAETANO, OSCAR HABITZREUTER, PF 008, PR 001 e PR 002, SF 033 e SF 034, AFONSO FEHNLE E TRAVESSA DOM JOAQUIM.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA
Valor ART: R$ 285,59 | Data Vencimento: 30/03/2026 | Registrada em: 29/04/2026
Valor Pago: R$ 285,59 | Data Pagamento: 29/04/2026 | Nosso Número: 14002604000135452

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.
FLORIANOPOLIS - SC, 20 de Março de 2026

MARCELO MONTE CARLO SILVA FONSECA
049.125.419-90

12 TERMO DE ENCERRAMENTO

Nesta página, encerra-se o Volume único da “Elaboração da atualização dos Projetos Executivos de Estabilização de Taludes – Município de Brusque/SC”, Rua João Caetano, objeto do Contrato nº 023/2026, completando um total de 83 páginas.

Florianópolis, 20 de julho de 2026.

_____

Marcelo Monte Carlo Silva Fonseca
Engenheiro Civil
CREA-SC 092114-9-SC