

ORDEM DE SERVIÇO Nº1007/19

DATA OS: 27/06/2019

Nº PROJETO: 1007

---

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**PROJETO DE CONTENÇÕES**  
**MARAVILHA/SC**

---

VOLUME ÚNICO

JUNHO/2019

Rev. 00

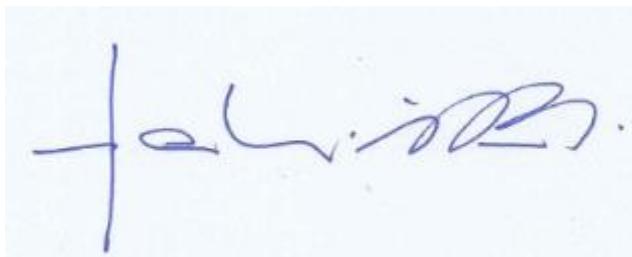
|   |       |                     |             |                |        |
|---|-------|---------------------|-------------|----------------|--------|
|   |       |                     |             |                |        |
|   |       |                     |             |                |        |
|   |       |                     |             |                |        |
|   |       |                     |             |                |        |
| 00  | JUNHO | EMISSÃO INICIAL     | FABRÍCIO K. | FABRÍCIO K.    | F.D.K. |
| REV   | DATA  | NATUREZA DA REVISÃO | ELAB.       | VERIF.         | APROV  |
| CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAVILHA/SC     |       |                     |             |                |        |
| ENDEREÇO: MARAVILHA/SC                                |       |                     |             |                |        |
| Nº OS: 1007/19  |       |                     |             |                |        |
| TÍTULO: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - PROJETO DE CONTENÇÕES |       |                     |             |                |        |
| DATA DO RELATÓRIO: JUN/2019                           |       |                     |             |                |        |
| ELABORAÇÃO: FABRÍCIO K.                               |       | VERIF.: FABRÍCIO K. |             | APROV.: F.D.K. |        |

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. FORMAÇÃO GEOLÓGICA.....                    | 5  |
| 2. VERIFICAÇÃO DE ESTABILIDADE .....          | 5  |
| 3. TIPO DE SOLUÇÃO ADOTADA .....              | 8  |
| 4. DADOS FOTOGRÁFICOS DO LOCAL.....           | 8  |
| 5. ESPECIFICAÇÕES DO CONCRETO PROJETADO ..... | 10 |
| 6. SISTEMA DE DRENAGEM.....                   | 11 |
| 7. FLUXO DE TRABALHO.....                     | 11 |
| 8. ORÇAMENTO .....                            | 12 |
| 9. CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO.....        | 14 |
| 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                | 14 |

## APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por finalidade a emissão de especificações técnicas sobre o projeto de contenções emitido para o empreendimento residencial da Kasa Empreendimentos, a ser executado na cidade de Maravilha/SC.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Fabrício Deives Kummer', is centered on a light blue rectangular background.

**Engº Fabrício Deives Kummer (A)**

(A): Engenheiro Civil formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul com ênfase na área de estruturas. Especializado na área de análise numérica de estruturas e modelagem. Experiência comprovada na área de projetos de estruturas, fundações e geotecnia.

## 1. FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A Formação Serra Geral, juntamente com a Formação Botucatu, integra a Supersequência Gondwana III da Bacia do Paraná. Trata-se de uma unidade constituída essencialmente por rochas vulcânicas, básicas e intermediárias, de idade Cretácea, e que pertence ao Grupo São Bento.

A Formação Serra Geral encontra-se sobreposta à Formação Botucatu ou mesmo diretamente sobre o embasamento cristalino da Faixa Brasília na porção nordeste da Bacia do Paraná, onde tais rochas extrapolam os limites da bacia. São também incluídos nela os enxames de diques do Arco de Ponta Grossa, além de inúmeras ocorrências na costa sul e sudeste do Brasil, nas bacias marginais (bacias **offshore**) e na costa oeste africana.

No estado de Santa Catarina estas manifestações estão concentradas na porção centro - oeste do estado representadas por uma sequência de rochas vulcânicas efusivas da bacia do Paraná, com uma sucessão de derrames basálticos que cobrem quase 50% da superfície do Estado. Temos duas sequências, a básica predominante nos níveis inferiores e representadas por basaltos e fenobasaltos e a sequência ácida com direção ao topo do pacote vulcânico representadas por riolitos, diodacitos e dacitos.

O perfil de terreno encontrado no local de realização do projeto de contenções é constituído de uma pequena camada de argila de coloração vermelha rica em pedregulhos e fragmentos de rocha, seguida de alteração de rocha basáltica de coloração cinza escura. O maciço rochoso em superfície apresenta-se com um grau de faturamento bastante avançado, este acelerado pelo intemperismo e pelo processo de escavação adotado, contudo apresenta-se bem consolidado em termos de estabilidade global.

## 2. VERIFICAÇÃO DE ESTABILIDADE

Após realizar o enquadramento geológico da região e visitar o local das obras, elaborou-se o modelo geotécnico de cálculo para verificação das estabilidades globais e locais dos taludes. Para esta verificação, considerou-se o maciço composto por três regiões distintas, conforme apresentado abaixo:

- Primeira camada composta por argila com pedregulhos e blocos de rocha;
- Segunda camada composta por uma alteração de rocha bastante fraturada (na modelagem geotécnica considerou-se, a favor da segurança, como sendo uma camada de solo com propriedades de coesão e ângulo de atrito similares aos da rocha basáltica;
- Terceira camada composta por uma rocha basáltica pouco fraturada.

A análise da estabilidade foi realizada para as duas seções mais críticas verificadas no local. Apresentam-se abaixo os modelos geotécnicos e as análises de estabilidades, tendo-se como premissa que segundo as normativas vigentes o fator de segurança mínimo requerido para os taludes é de 1,4, em virtude dos riscos a danos materiais e vidas humanas.

Figura 1: modelo geotécnico 1

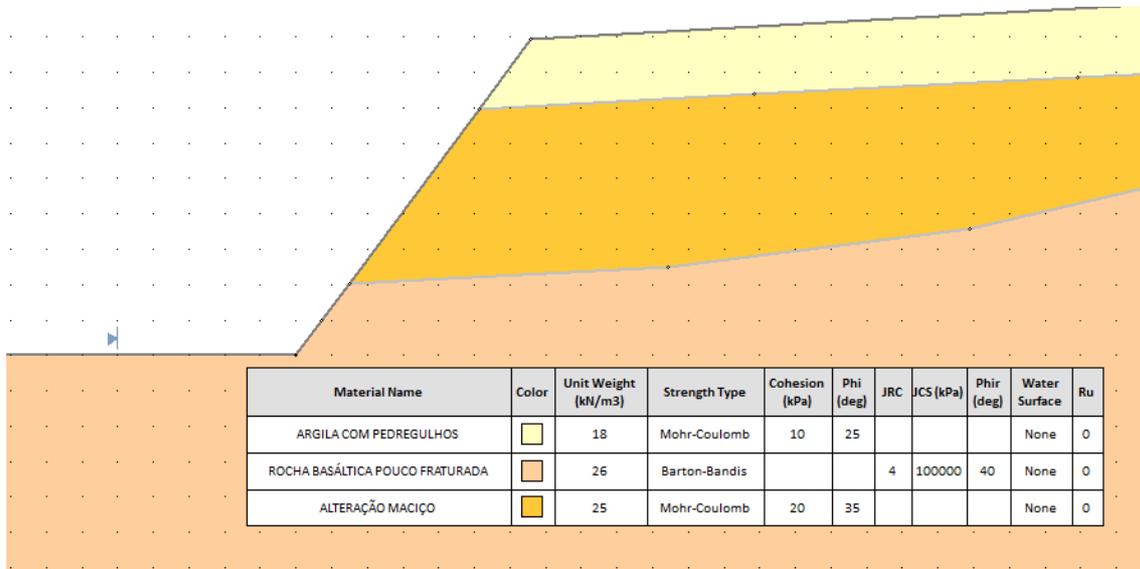


Figura 2: análise da estabilidade do modelo geotécnico 1 (fs=1.49)

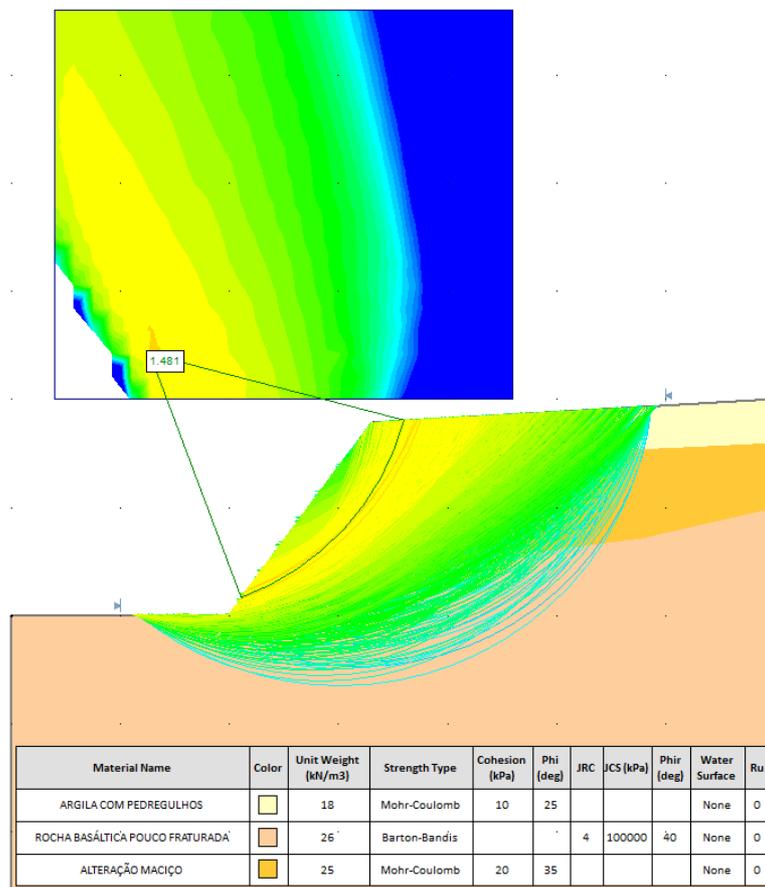


Figura 3: modelo geotécnico 2

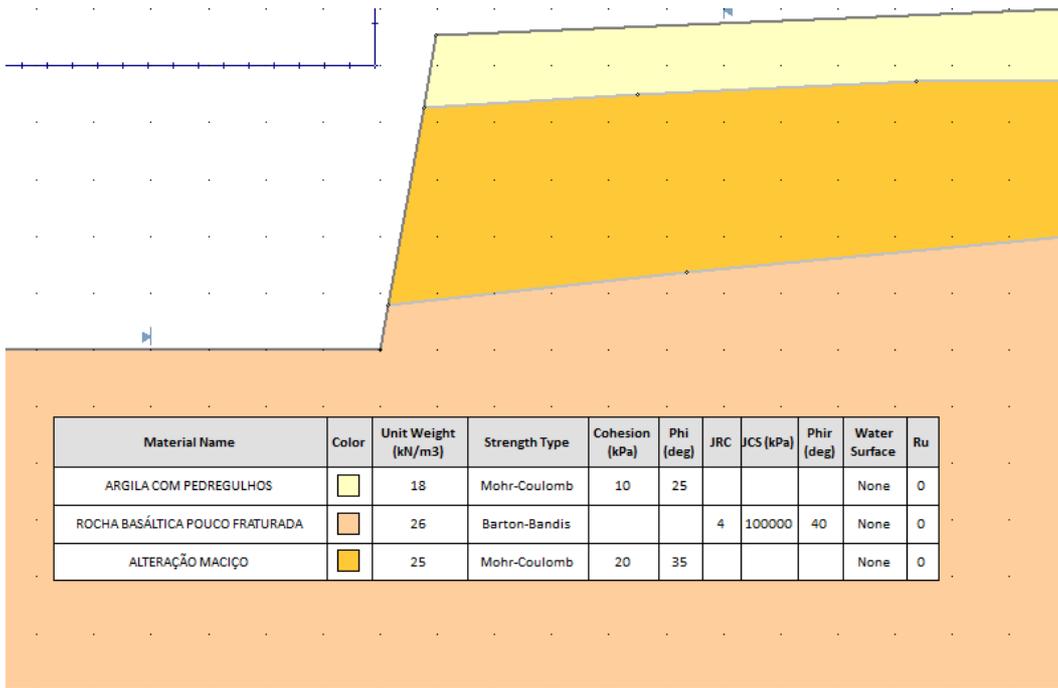
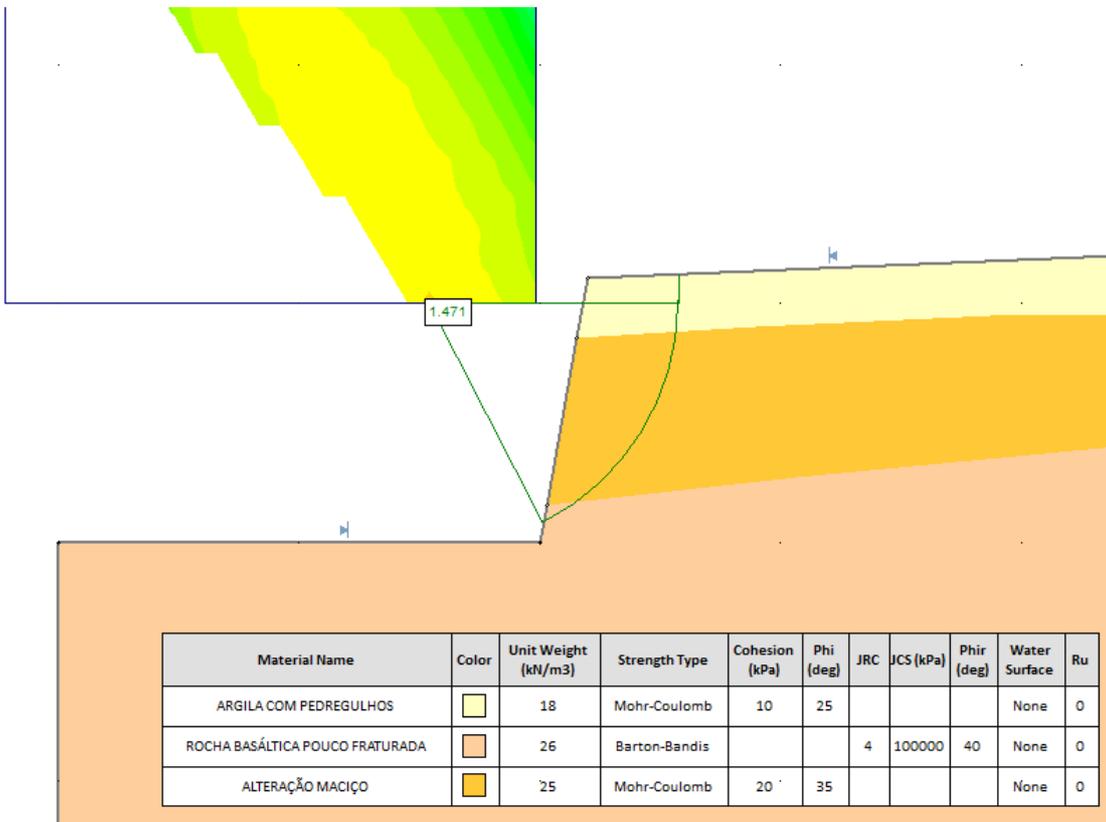


Figura 4: análise da estabilidade do modelo geotécnico 2



Conforme modelos apresentados, os fatores de segurança obtidos obedecem aos mínimos sugeridos pelas normativas vigentes. Desse modo, as alternativas de soluções propostas

adiante estão associadas a proteção superficial do talude bem como controle do avanço dos processos de intemperismo, principalmente nas proximidades da face do talude.

### **3. TIPO DE SOLUÇÃO ADOTADA**

A solução adotada para o presente projeto consiste em um conjunto de atividades, conforme exposto abaixo:

- Limpeza superficial do talude, com a finalidade de retirar toda e qualquer vegetação que esteja em desenvolvimento, com raízes ancoradas nas fissuras do maciço rochoso;
- Bate choco em toda a face do talude, com vistas a retirar todo e qualquer bloco instável e também resíduos do processo de escavação realizado anteriormente;
- Instalação de dispositivos de drenagem no topo e na base do talude, bem como na face do mesmos, com vistas a drenar as águas oriundas de escoamento superficial, sub-superficial e também subterrâneo;
- Proteção superficial do maciço rochoso com a aplicação de concreto projetado, visando reduzir os efeitos do intemperismo sobre o maciço rochoso, bem como estabelecer o efeito de preenchimento das superfícies fraturadas.

É importante salientar que o talude foco de intervenção não apresenta problemas de estabilidade global, ou seja, a situação existente atualmente no local corresponde ao desprendimentos de blocos de rochas instáveis, que se originaram em função do processo de escavação realizado durante a construção das residências e também pela ação posterior do intemperismo na superfície deste maciço. As soluções discriminadas visam a retirada do material instável e posteriormente a estabilização e proteção da superfície do maciço rochoso.

Com o intuito de preservar a qualidade do maciço e também proporcionar uma maior vida útil ao concreto projetado especificaram-se dispositivos de drenagem capazes de eliminar os efeitos das poropressões na face do maciço, bem como escoar rapidamente as águas, de modo a não permitir que o fluxo desordenado das mesmas cause a origem de mais fraturas no interior do maciço.

### **4. DADOS FOTOGRÁFICOS DO LOCAL**

Apresentam-se neste capítulo um conjunto de imagens que discriminam a situação atual do local, foco de projeto e intervenção em obras, com vistas a elucidar e embasar tecnicamente a escolha da solução a ser executada., bem como demonstrar os locais e procedimentos a serem realizados, de forma ilustrativa.

Figura 5: extremidade direita da solução



Figura 6: extremidade esquerda da solução

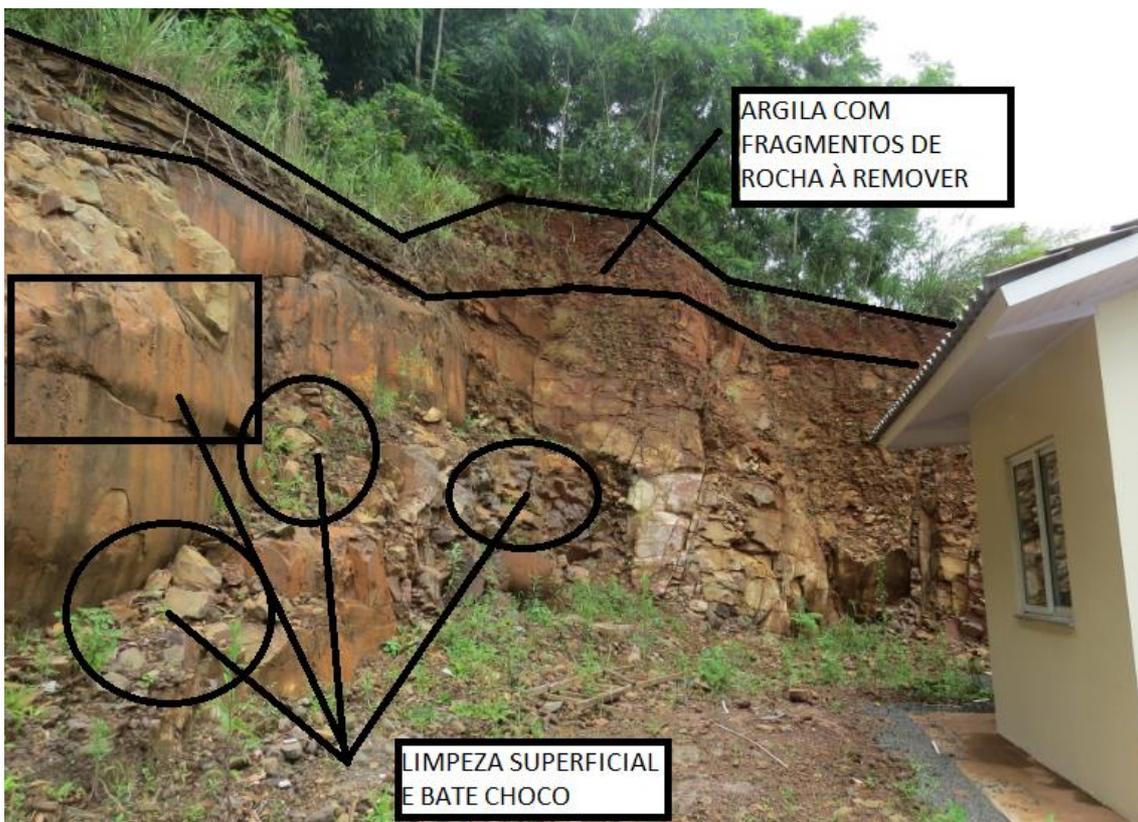
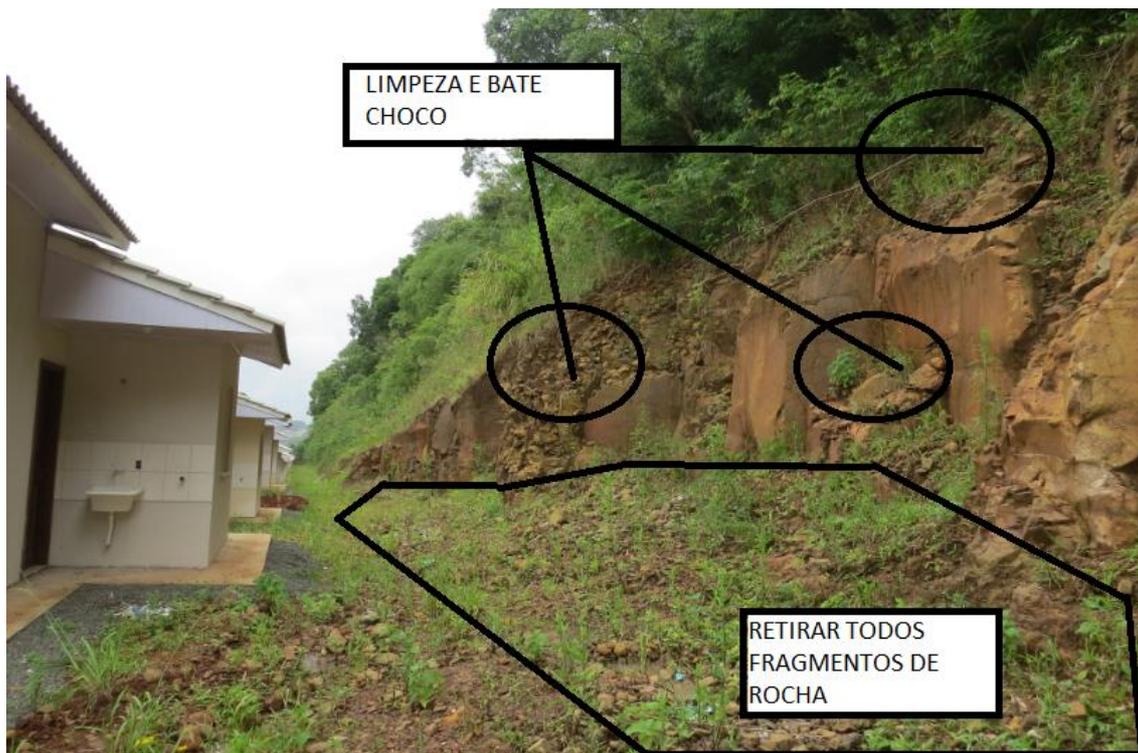


Figura 7: extremidade esquerda e parte central da solução



## 5. ESPECIFICAÇÕES DO CONCRETO PROJETADO

O concreto projetado, também chamado gunita, quando os agregados apresentam dimensão característica máxima inferior a 9,5 mm, é um processo de aplicação de concreto utilizado sem a necessidade de formas, bastando apenas uma superfície para o seu lançamento.

Deve ser dosado, misturado e lançado por equipamento projeção de capacidade mínima de produção de 10 m<sup>3</sup>/h. A cada máquina de projeção, corresponde uma composição granulométrica ótima, função das dimensões do mangote do bico e das pressões de ar e água, entre outros fatores.

O cimento utilizado pode ser o Portland comum ou o Portland de alta resistência inicial que atendam respectivamente às exigências da NBR 5732 e da NBR 5733. A dosagem de cimento a ser empregada é de no mínimo 400 kg/m<sup>3</sup>. Os aditivos aceleradores de pega, impermeabilizantes ou plastificantes podem ser utilizados, na proporção de 2% a 5%, para aumentar a resistência inicial ou diminuir a reflexão. Os agregados miúdos e graúdos devem obedecer às especificações da NBR 7211, exceto no que se refere à composição granulométrica.

A água para mistura e cura deve ser limpa e isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas, tais como, óleos, ácidos e matéria orgânica, e devem obedecer aos requisitos da NBR 6118. A relação água/cimento deve variar entre 0,35 e 0,45 de forma a garantir a aderência e a resistência do material

A espessura de concreto projetado especificada para o presente projeto é de 10 cm, em virtude da grande variabilidade na superfície do maciço rochoso. Nos pontos mais uniformes podem ser utilizados somente 7 cm de concreto projetado. A aplicação deverá ser realizada sempre em, no mínimo, duas aplicações. A execução do concreto projetado poderá ser realizadas por via úmida ou via seca, desde que obedecidas as premissas de projeto.

## **6. SISTEMA DE DRENAGEM**

Para o presente projeto foram previstos três sistemas de drenagem, compostas por:

- canaletas trapezoidais no topo e na base – drenagem de superfície;
- drenos sub-horizontais rasos - drenagem sub-superficial;
- drenos de contato – drenagem de paramento ou de face.

As canaletas de base e topo deverão ser conformadas no próprio terreno e revestidas com o mesmo concreto projetado aplicado nos taludes, visando criar um paramento monolítico e de baixíssima permeabilidade. Os drenos rasos deverão ser executados imediatamente acima da canaleta de topo, visando coletar as águas de infiltração em superfície (no topo, devido a camada de argila com pedregulhos a permeabilidade é maior). Os drenos rasos deverão ser revestidos com geotêxtil não tecido, de gramatura maior ou igual a 200g/m<sup>2</sup>, com o intuito de evitar a entrada de finos e por consequência a colmatção do sistema.

O sistema de drenagem de paramento será composto por um geodreno, industrializado, com filamentos internos que proporcionam o escoamento rápido do fluxo de água que chegar até o paramento. Esse dreno já vem, de fábrica, revestido com geotêxtil.

## **7. FLUXO DE TRABALHO**

Apresenta-se abaixo a sequência de trabalho a ser realizada durante o processo executivo do sistema de estabilização:

1. Limpar a superfície do talude, removendo plantas e vegetais fixos sobre o mesmo;
2. Realizar a terraplenagem no topo e retirar mecanicamente os negativos de rochas existentes, conforme orientações em projeto;
3. Executar um bate choco em toda a face do talude, visando remover blocos instáveis;
4. Retirar todos os restos de rochas oriundas do bate choco do pé do talude e de suas bermas;
5. Escavar as canaletas de topo e de base, conformando a geometria das mesmas no terreno;
6. Instalar os drenos rasos e de superfície na face do talude;

7. Aplicar o concreto projetado na face do talude, conformando com o sistema de drenagem, conforme projeto;
8. Remover os restos oriundos da reflexão (do concreto projetado) da base do talude.

## **8. ORÇAMENTO**

Com base nos serviços de campo e também na relação de materiais a serem utilizados elaborou-se a planilha orçamentária. Para obtenção dos valores e composições utilizaram-se dados do SICRO, SINAPI e também cotações de mercado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAVILHA / SC

PROJETO EXECUTIVO PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

| ENDEREÇO  |   | DATA BASE DNIT:   | mai/18              |       |                |        |                               |                               |                      |
|---|---|---|---------------------|-------|----------------|--------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| CIDADE  | MARAVILHA/SC                                    | DATA BASE SINAPI:   | nov/18              |       |                |        |                               |                               |                      |
| ESCOPO  | PROJETO EXECUTIVO PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES | BDI:  | 25,00%              |       |                |        |                               |                               |                      |
| <b>QUADRO DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO BÁSICO</b> |   |   |                     |       |                |        |                               |                               |                      |
| ITEM  | ITEM COMP.                                      | DESCRIÇÃO   | ESPECIFICAÇÃO       | DMT's | UNID.          | QUANT. | PREÇO UNIT.<br>(R\$) (S/ BDI) | PREÇO UNIT.<br>(R\$) (C/ BDI) | PREÇO TOTAL<br>(R\$) |
| <b>1.</b>                                       |   | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>  |                     |       |                |        |                               |                               | <b>R\$ 18.345,63</b> |
| 1.1   | 93210   | ABRIGO PROVISORIO EM OBRA   | SINAPI 11/2018/SC   |       | M <sup>2</sup> | 12     | R\$ 392,51                    | R\$ 490,64                    | R\$ 5.887,68         |
| 1.2   | 93212   | INSTALAÇÃO PROVISÓRIA UNIDADE SANITÁRIA                                   | SINAPI 11/2018/SC   |       | M <sup>2</sup> | 5      | R\$ 672,32                    | R\$ 840,40                    | R\$ 4.202,00         |
| 1.3   | 78472   | SERVICOS TOPOGRAFICOS - LOCAÇÃO DOS PONTOS                                | SINAPI 11/2018/SC   |       | M <sup>2</sup> | 863    | R\$ 0,30                      | R\$ 0,38                      | R\$ 327,94           |
| 1.4   | 73859   | REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL / ORGÂNICA EM SUPERFÍCIE                        | SINAPI 11/2018/SC   |       | M <sup>2</sup> | 863    | R\$ 1,18                      | R\$ 1,47                      | R\$ 1.268,61         |
| 1.5   | 5502135   | ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA                 | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M <sup>3</sup> | 100    | R\$ 4,72                      | R\$ 5,90                      | R\$ 587,64           |
| 1.6   | 5914389   | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10M <sup>3</sup> - BOTA-FORA - DMT 9KM | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M <sup>3</sup> | 100,00 | R\$ 14,98                     | R\$ 18,73                     | R\$ 1.873,00         |
| 1.7   | 4413942   | ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA                                     | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M <sup>3</sup> | 100    | R\$ 1,44                      | R\$ 1,80                      | R\$ 180,00           |
| 1.8   | COTAÇÃO   | LINHA DE VIDA C/ CABO DE AÇO Ø10mm, E TUBO FGA Ø 3" - 30 M (REUTILIZÁVEL) | MERCADO             |       | UN             | 2      | R\$ 1.544,29                  | R\$ 1.930,36                  | R\$ 3.860,72         |
| 1.9   | 5502978   | COMPACTAÇÃO DA CAMADA FINAL DE SOLO - 20 CM                               | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M <sup>3</sup> | 41,7   | R\$ 3,03                      | R\$ 3,79                      | R\$ 158,04           |
| <b>2.</b>                                       |   | <b>INTERVENÇÕES</b>   |                     |       |                |        |                               |                               | <b>R\$124.286,95</b> |
| 2.1   | 2003614   | DRENO SUB-HORIZONTAL - RASO, INCLUINDO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO          | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M              | 66,00  | R\$ 86,85                     | R\$ 108,56                    | R\$ 7.164,96         |
| 2.2   | COTAÇÃO   | DRENOS DE CONTATO, INCLUINDO FORNECIMENTO DE MATERIAL E INSTALAÇÃO        | MERCADO             |       | M              | 400,00 | R\$ 13,74                     | R\$ 17,18                     | R\$ 6.872,00         |
| 2.3   | 1207714   | CONCRETO PROJETADO Fck = 25MPa  | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M <sup>3</sup> | 86,30  | R\$ 542,32                    | R\$ 677,90                    | R\$ 58.502,77        |
| 2.4   | COTAÇÃO   | EXECUÇÃO DE CONCRETO PROJETADO  | MERCADO             |       | M <sup>3</sup> | 83,30  | R\$ 383,61                    | R\$ 479,52                    | R\$ 39.944,02        |
| 2.5   | 2003343   | CANAleta TRAPEZOIDAL DE CONCRETO  | DNIT 05 - 2018 / SC |       | M              | 139,00 | R\$ 51,28                     | R\$ 64,10                     | R\$ 8.909,90         |
| 2.6   | 2003642   | CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM   | DNIT 05 - 2018 / SC |       | UN             | 2,00   | R\$ 1.157,32                  | R\$ 1.446,65                  | R\$ 2.893,30         |
| <b>TOTAL GERAL</b>                              |   |   |                     |       |                |        |                               |                               | <b>R\$142.632,58</b> |

## 9. CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

Através da planilha orçamentária apresentada no capítulo anterior desenvolve-se o cronograma físico - financeiro da obra, apresentado abaixo.

| CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO |   |                        |               |     |              |                |
|------------------------------|---|------------------------|---------------|-----|--------------|----------------|
| ENDEREÇO                     |   |                        |               |     |              |                |
| CIDADE                       | Maravilha                                       |                        |               |     |              |                |
| ESCOPO                       | Projeto executivo para estabilização de taludes |                        |               |     |              |                |
| ITEM                         | DESCRIÇÃO                                       | TOTAL DO ITEM<br>(R\$) | PERÍODO (MÊS) |     |              |                |
|                              |   |                        | MÊS 1         |     | MÊS 2        |                |
|                              |   |                        | R\$           | %   | R\$          | %              |
| 1.                           | SERVIÇOS COMPLEMENTARES                         | R\$ 18.345,63          | R\$18.345,63  | 100 |              |                |
| 2.                           | INTERVENÇÕES                                    | R\$ 124.286,95         | R\$62.143,48  | 50  | R\$62.143,48 | 50             |
| TOTAL DO MÊS (SIMPLES)       |   |                        | R\$ 80.489,11 |     | R\$62.143,48 |                |
| TOTAL D                      |   |                        |               |     |              | R\$ 142.632,58 |

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As soluções propostas, após executadas, proporcionarão segurança ao empreendimento residencial a jusante do talude, no que tange a estabilidade global e local da encosta. A superfície do maciço rochoso estará protegida da atuação do intemperismo e o sistema de drenagem implantado reduzirá os efeitos de poropressões na face do paramento, dissipando de maneira rápida e eficaz o escoamento que migrar para a superfície. Associado a isso o concreto projetado trará um efeito estético positivo aos moradores, trazendo uma aparência mais uniforme e polida ao talude atualmente existente.

A execução de todos os procedimentos indicados em projeto satisfaz a todas as necessidades de segurança, conforme os índices e recomendações normativas vigentes. Eventuais dúvidas ou esclarecimentos durante o processo de execução da solução devem ser solicitadas diretamente ao projetista responsável.