NATUREZA DO TRABALHO

ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

PROJETO EXECUTIVO

INTERESSADO

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO	CÓDIGO REGEA	REVISÃO	LOCAL E DATA
0014.2024	2290-R03-24	1	São Paulo Março 2025

SUMÁRIO

1 Introdução 6
1.1 Aspectos gerais do empreendimento 6
1.2 Dados gerais da obra 7
2 Memorial justificativo 7
2.1 Histórico da área de estudo 7
2.2 Resultados obtidos na vistoria técnica 14
2.2.1 Condições estruturais remanescentes ao Hospital Municipal de Correia Pinto - Faustino Riscarolli 14
2.2.2 Estruturas remanescentes ao abastecimento de água tratada e esgoto 16
2.2.3 Estruturas remanescentes a encosta 17
2.3 Resultados obtidos na geofísica 18
2.4 Resultados obtidos no levantamento topográfico 22
2.4.1 Modelo digital de terreno, ortomosaico e curvas de níveis 22
2.5 Mapeamento Geológico-estrutural e geotécnico 22
2.5.1 Geologia regional 22
2.5.2 Geologia local 24
2.5.3 Classificação geomecânica do maciço rochoso 26
2.6 Aspectos geotécnicos 27
2.6.1 Cicatrizes de rupturas 27
2.6.2 Unidades identificadas 31
2.6.3 Surgências d'água na zona de interesse 33
2.6.4 Hidrologia 35
2.7 Resultados da investigações por meio de sondagens e piezômetros 35
2.7.1 Sondagem a percussão 36
2.7.2 Sondagem mista 39
2.7.3 Resultados dos ensaios laboratoriais 43
2.8 Resultados obtidos nos equipamentos de monitoramento 44
3 Tipologia das soluções propostas 45
3.1 Retaludamento, terraplenagem de encosta e drenagem subsuperficial 45
3.2 Solo grampeado 46
3.3 Sistema de drenagem superficial 48
3.3.1 Canaletas 48
3.3.2 Escadas Hidráulicas 49
3.3.3 Caixas de Passagem 49
3.3.4 Plantio de gramíneas 50
4 Memorial descritivo 51
4.1 Materiais de construção 52

4.1.1 Condições gerais 52
4.1.2 Especificações 52
4.2 Ensaios tecnológicos 54
4.2.1 Ensaio de arrancamento 54
4.2.2 Concreto 55
4.3 Mobilização e desmobilização 55
4.3.1 Gestão de risco 56
4.3.1.1 Segurança no trabalho 56
4.3.1.2 Risco geológico 56
4.3.1.3 Riscos patológicos de estruturas do entorno da obra 57
4.3.2 Locação 58
4.3.2.1 Monitoramento da estabilidade dos taludes 58
4.3.3 Sinalização 59
4.3.4 Limpeza e regularização 59
4.3.5 Canteiro de obras 61
4.4 Especificações técnicas executivas de retaludamento e terraplenagem 61
4.5 Especificações técnicas executivas de solo grampeado 62
4.6 Especificações técnicas executivas do sistema de drenagem superficial 63
5 Memorial de cálculo 64
5.1 Projeto de estabilização 64
5.1.1 Análise de estabilidade global 65
5.1.1.1 Sobrecarga adotada 66
5.1.1.2 Seção analisada 67
5.1.1.3 Retroanálise 68
5.1.1.4 Condição atual 69
5.1.1.5 Condição de projeto 70
5.1.2 Resistências dos grampos e adesão do chumbador 70
5.1.3 Dimensionamento do paramento do solo grampeado 72
5.2 Sistema de drenagem superficial 75
5.2.1 Estudos hidrológicos 75
5.2.1.1 Características fisiográficas da bacia 75
5.2.1.2 Estudo das chuvas intensas 75
5.2.1.3 Cálculo do escoamento superficial – Método Racional 77
5.2.2 Estudos hidráulicos 78
5.2.2.1 Dimensionamento das canaletas 78
5.2.2.2 Dimensionamento das escadas hidráulicas 80
5.2.2.3 Dimensionamento das tubulações 83
5.2.2.4 Recomendações na implantação de gramíneas e revegetação da encosta 84
6 Relatório Ambiental Simplificado (RAS) 87

6.1 Áreas de Influência 87
6.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA) 87
6.1.2 Área de Influência Direta (AID) 88
6.1.3 Área de Influência indireta (AII) 89
6.2 Identificação dos Impactos Ambientais 89
6.2.1 Meio Físico 91
6.2.1.1 Formação de processo erosivo e carreamento de sedimentos para corpos d'água e/ou estruturas de drenagem 91
6.2.1.2 Geração de resíduos sólidos 91
6.2.1.3 Geração de efluentes 92
6.2.1.4 Geração de ruído 92
6.2.1.5 Alteração da qualidade do ar 93
6.2.1.6 Alteração da paisagem 93
6.2.2 Meio Biótico 93
6.2.2.1 Intervenção em áreas sensíveis 94
6.2.2.2 Afugentamento da fauna 95
6.2.3 Meio Socioeconômico 95
6.2.3.1 Geração de Empregos Diretos e Indiretos 95
6.2.3.2 Sistema Viário e acesso a infraestruturas 95
6.2.3.3 Comprometimento de edificações de terceiros 96
6.3 Previsão de Medidas de Controle Ambiental 96
6.3.1 Durante a execução da obra 96
6.3.1.1 Formação de processo erosivo e Carreamento de sedimentos para corpos d'água e estruturas de drenagem 96
6.3.1.2 Geração de resíduos sólidos 97
6.3.1.3 Geração de efluentes 97
6.3.1.4 Geração de ruído 97
6.3.1.5 Alteração da qualidade do ar 97
6.3.1.6 Geração de empregos diretos e indiretos 97
6.3.1.7 Sistema viário e acesso a infraestruturas 98
6.3.1.8 Comprometimento de edificações de terceiros 98
6.3.2 Após a execução da obra 98
6.3.2.1 Formação de processo erosivo e carreamento de sedimentos para corpos d'água e/ou estruturas de drenagem 98
6.3.2.2 Intervenção em áreas sensíveis 98
6.3.2.3 Alteração da paisagem 98
6.3.2.4 Afugentamento da fauna 98
7 Orçamento e cronograma físico-financeiro 99
8 Referências bibliográficas 101

ANEXOS

Anexo A - ART

Anexo B - Projeto de drenagem

Anexo C - Projeto de contenção

Anexo D - Orçamento detalhado

1 INTRODUÇÃO

Atendendo ao contrato nº **014/2024** firmado em 19/08/2024 entre o Estado de Santa Catarina e a Regea - Geologia, engenharia e meio ambiente, referente à "CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA DE ENGENHARIA PARA A REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC", apresenta-se o presente relatório contendo o Projeto Executivo (Produto 2 - Projetos, Produto 3 – Orçamentos e Planejamento e Produto 4 – Meio Ambiente).

Este relatório foi elaborado em conformidade com as exigências do Edital de Licitação PE nº 0055/2024 – Pregão Eletrônico nº 0055/SC/2024, levando em consideração o histórico dos processos ocorridos na área do Hospital Municipal de Correia Pinto/SC, as observações feitas no Parecer Técnico nº 080/2022/DC/DIGR da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, a visita de reconhecimento realizada pela Regea em 23 de agosto de 2024, e os resultados obtidos a partir do levantamento de dados realizado ao longo de setembro e outubro.

1.1 ASPECTOS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

O Hospital Municipal de Correia Pinto - Faustino Riscarolli está situado no município de Correia Pinto – SC, Rua Coelho Neto, s/nº (**Figura 1.1**). O acesso é realizado a partir da área urbana do município que segue para nordeste. O layout do empreendimento pode ser descrito conforme os itens abaixo:

- A área em questão tem aproximadamente 35.558 m²;
- A encosta tem aproximadamente 45 m de altura.



Figura 1.1. Localização da área de estudo.

1.2 DADOS GERAIS DA OBRA

Nome do projeto: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC	
Localização: Rua Coelho Neto, s/nº, Correia Pinto – SC	**CEP:** 88535-000
Cliente: Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC	
Responsável técnico: REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais	

2 MEMORIAL JUSTIFICATIVO

2.1 HISTÓRICO DA ÁREA DE ESTUDO

O Hospital Municipal de Correia Pinto - Faustino Riscarolli está localizado no topo de um morro, a uma altitude média de 883 metros. Este hospital opera no município de Correia Pinto há aproximadamente 40 anos, conforme relatos de moradores antigos. Para a realização da investigação geológica-geotécnica, é fundamental compreender os diversos eventos que ocorreram ao longo dos anos, principalmente voltado as atividades antrópicas. Para isso, foram coletadas informações de campo com trabalhadores e moradores da área, além de imagens de satélite analisadas por meio da ferramenta Google Earth. Com essas fontes, foi possível reunir as seguintes informações:

- **Julho de 2010**: As primeiras movimentações antrópicas foram registradas, evidenciando a abertura de uma estrada de terra próxima ao topo do talude, como mostrado na **Figura 2.1;**
- **Novembro de 2010**: Imagens de satélite (**Figura 2.2**) revelam intervenções mais intensas no ambiente, com a clara devastação e remoção de grande parte da vegetação ao longo da encosta.
- **Maio de 2016**: É possível observar um corte de grandes proporções no terreno, localizado a jusante do talude, conforme ilustrado na **Figura 2.3**.
- **Dezembro de 2018**: Nota-se um aumento do corte no terreno e a construção do primeiro muro de contenção na área de estudo (**Figura 2.4**). De acordo com moradores antigos, esse muro foi erguido após o primeiro evento, ocorrido em 2017.
- **Março de 2020**: Observa-se a remoção de vegetação ao longo da encosta e um aumento no corte da superfície do terreno, como mostra na **Figura 2.5.**
- **Abril de 2021**: Um novo setor da encosta apresenta uma remoção ainda maior de vegetação (**Figura 2.6**).
- **Julho de 2022**: A Defesa Civil do Estado de Santa Catarina emitiu um parecer técnico após ser acionada para avaliar o risco na área. Utilizando a metodologia do Ministério das Cidades

(2007), a situação do empreendimento e da encosta foi classificada como **R4 – Risco Muito Alto** para novos eventos destrutivos. Nas **Figura 2.7 a Figura 2.9** é possível visualizar as condições encontradas no momento.

- **Agosto de 2023**: pela imagem via satélite, já é possível visualizar uma estrutura de grande porte, que no caso foi a implementação do muro de gabião implementado após os eventos de movimento de massa (**Figura 2.10**).

- **Julho de 2024**: a Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil – SDC, 2023, apresenta o Edital de Licitação PE 0055/2024 – Pregão Eletrônico Nº 0055/SDC/2024, cujo objetivo é a Contratação de empresa especializada de engenharia para a realização de estudos técnicos e elaboração de projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC.

- **Agosto de 2024**: a Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais é contratada para a execução dos trabalhos no Hospital Municipal de Correia Pinto/SC, no qual vai ser detalhado nesse mesmo documento.



Figura 2.1. Imagem Google Earth (07-2010) – Destaque em vermelho a abertura de acesso.



Figura 2.2. Imagem Google Earth (11-2010) – Destaque em vermelho ao desmatamento ocorrido.



Figura 2.3. Imagem Google Earth (07-2017) – Destaque em vermelho ao corte ocorrido na encosta.



Figura 2.4. Imagem Google Earth (12-2018).



Figura 2.5. Imagem Google Earth (03-2020) – Destaque em vermelho ao aumento do corte ocorrido e



Figura 2.6. Imagem Google Earth (04-2021) – Destaque em vermelho ao da remoção da vegetação.



Figura 2.7. Movimento de massa ocorrido – vista do topo do terreno próximo ao Hospital (Extraído do



Figura 2.8. Rompimento do muro de contenção – vista do topo do terreno próximo ao Hospital (Extraído do Relatório da Defesa Civil-SC).



Figura 2.9. Cicatriz de ruptura – vista do topo do terreno próximo ao Hospital (Extraído do Relatório da Defesa Civil-SC).



Figura 2.10. Imagem Google Earth (08-2023) – Destaque em vermelho a implementação do muro de gabião.

2.2 RESULTADOS OBTIDOS NA VISTORIA TÉCNICA

2.2.1 CONDIÇÕES ESTRUTURAIS REMANESCENTES AO HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO - FAUSTINO RISCAROLLI

Em decorrência da vistoria técnica realizada entre os dias 9 e 20 de setembro de 2024, foram avaliadas todas as estruturas visíveis. Durante o processo, os técnicos de campo registraram fotograficamente os principais pontos que despertaram maior atenção, e serão destacados abaixo:

- A proximidade das estruturas do hospital em relação à cicatriz de ruptura é de aproximadamente 90 centímetros no ponto mais crítico, conforme ilustrado na **Foto 2.2-1**, que apresenta a situação atual do empreendimento junto à cicatriz de ruptura.
- Foram identificadas trincas e infiltrações em áreas internas do hospital, conforme evidenciado nas **Foto 2.2-2** e **Foto 2.2-3**.
- Em diversos pontos do empreendimento, especialmente nas estruturas próximas à encosta, foram observadas trincas e fissuras, com destaque para a **Foto 2.2-4** a **Foto 2.2-6**;
- É importante ressaltar que, durante a vistoria técnica, estava sendo realizada pintura em toda a área externa do hospital, o que pode ter dificultado a visualização de trincas e fissuras nessa parte do empreendimento.



Foto 2.2-1. Proximidade da estrutura a cicatriz.



Foto 2.2-2. Infiltrações e trincas internas.



Foto 2.2-3. Infiltrações e trincas internas.



Foto 2.2-4. Destaque a trinca em área externa do empreendimento.



Foto 2.2-5. Cicatrizes e fissuras em áreas externas.



Foto 2.2-6. Proximidade do empreendimento a cicatriz.

2.2.2 ESTRUTURAS REMANESCENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA E ESGOTO

Também foram avaliadas as estruturas remanescentes do sistema de abastecimento de água e esgoto do empreendimento. Além das estruturas do próprio hospital, foram observadas instalações pertencentes à Companhia de Saneamento do município. Durante a vistoria técnica, diversos pontos e relatos foram registrados, conforme detalhado a seguir:

- De acordo com profissionais da Companhia de Saneamento, a estrutura existente a jusante da encosta (estação de recalque de água tratada – **Foto 2.2-7**) bombeia água para o reservatório de distribuição localizado no topo da encosta (área do hospital – **Foto 2.2-8**). Esse reservatório abastece tanto o hospital quanto um bairro a jusante. No entanto, atualmente, segundo relatos dos funcionários da Companhia, a água é bombeada pela lateral da encosta, sem qualquer interferência na estabilidade ou saturação do terreno;

- Durante a vistoria técnica, constatou-se que o hospital pode estar contribuindo para o aumento da saturação da encosta. Um fato que reforça essa hipótese é que, durante a inspeção, o hospital apresentou falta de água, mesmo com o reservatório cheio e o medidor de vazão em funcionamento;

- Em relação à coleta de esgoto doméstico, o hospital utiliza fossas sépticas. Durante a vistoria, constatou-se que as estruturas de coleta de esgoto estão precárias, além de serem identificados pontos de afloramento de água servida nas proximidades das fossas.



Foto 2.2-7. Estação de recalque de água tratada existente na base da encosta.



Foto 2.2-8. Reservatório compartilhado entre o hospital e Companhia de Saneamento.

2.2.3 ESTRUTURAS REMANESCENTES A ENCOSTA

Foram observadas as condições patológicas das estruturas de contenção da encosta, sendo:

- O muro de gabião se encontra rompido em determinado setor (**Foto 2.2-9**);
- Em determinados pontos, a contenção de gabião se encontrada “embarrigada” (**Foto 2.2-10**), ou seja, curvada, podendo romper em qualquer evento hidrológico ou de movimentação do maciço;
- Destaca-se que há um volume de massa mobilizada exposta por toda encosta próximo ao empreendimento, podendo certamente piorar a situação de toda a estrutura de gabião e a estabilidade da encosta, conforme ilustra a **Foto 2.2-11**;
- A estrutura de contenção de gabião que ainda se encontra estável, foi possível visualizar pontos que foram reparados (**Foto 2.2-12**).



Foto 2.2-9. Destaque ao rompimento do muro de gabião.



Foto 2.2-10. Destaque ao curvamento formado em determinado ponto do muro de gabião.



Foto 2.2-11. Destaque a massa mobilizada.



Foto 2.2-12. Destaque em vermelho no reparo realizado no muro de gabião.

2.3 RESULTADOS OBTIDOS NA GEOFÍSICA

A **Figura 2.11** apresenta os dados de campo obtidos pela técnica da sondagem elétrica vertical. São apresentadas as duas SEV´s desenvolvidas, com os dados de campo e curva de ajuste final.

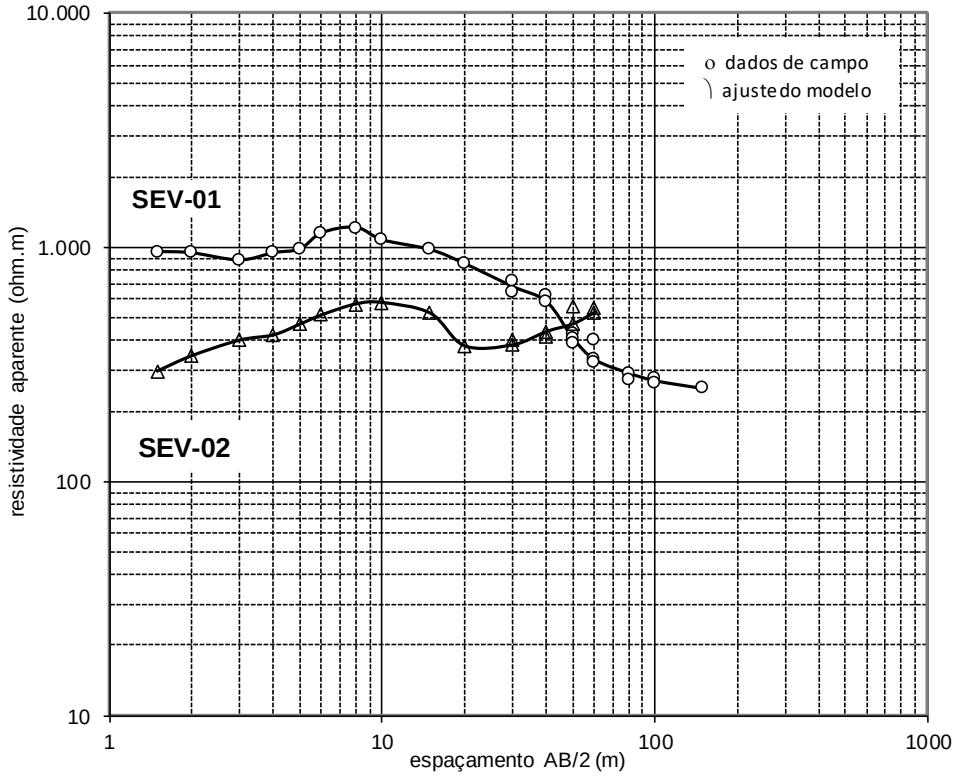


Figura 2.11. Dados de Campo – SEV.

A **Tabela 2-1** apresenta os modelos resultantes do processamento dos dados de campo pela técnica da inversão.

Tabela 2-1. Modelos resultantes do processamento dos dados obtidos em campo.

Sondagem Elétrica Vertical - Schlumberger					
SEV: 1	Interessado:		Localização: Lajes - Correia Pinto		Data : 03/09/24
Coordenadas - UTM:	N-S: 6.949.105,293 m		E-W: 563.231,318 m		Cota: 872,031 m
Modelo Geoelétrico	Nível da Água (NA) = 15,00 m			Erro de Ajuste = 4,88 %	
Camada Geoelétrica	Intervalo - Profundidade (m)	Cota do Topo (m)	Espessura (m)	Resistividade (ohm.m)	Descrição Litológica (predominância do material)
1	0,00 a 0,90	872,03	0,90	1.166,0	Pacote de sedimentos superficiais alternando camadas muito resistivas a pouco resistivas
2	0,90 a 1,75	871,13	0,85	419,0	
3	1,75 a 3,77	870,28	2,02	3.036,0	
4	3,77 a 5,25	868,26	1,48	284,0	
5	5,25 a 15,00	866,78	9,75	973,0	
6	15,00 a #	857,03	#	237,0	Arenito saturado

Sondagem Elétrica Vertical - Schlumberger					
SEV: 2	Interessado:		Localização: Lajes - Correia Pinto		Data : 04/09/24
Coordenadas - UTM:	N-S: 6.949.132,435 m		E-W: 563.296,892 m		Cota: 883,256 m
Modelo Geoelétrico	Nível da Água (NA) = 15,97 m			Erro de Ajuste = 7,53 %	
Camada Geoelétrica	Intervalo - Profundidade (m)	Cota do Topo (m)	Espessura (m)	Resistividade (ohm.m)	Descrição Litológica (predominância do material)
1	0,00 a 1,92	883,26	1,92	284,0	Pacote de sedimentos superficiais alternando camadas muito resistivas a pouco resistivas - **muito condutora (camada 3)*
2	1,92 a 2,97	881,34	1,05	3.574,0	
3	2,97 a 7,55	880,29	4,58	93*	
4	7,55 a 15,97	875,71	8,42	2.480,0	
5	15,97 a #	867,29	#	240,0	Arenito saturado

Foram definidos dois pacotes geoelétricos principais:

1- Sedimentos superficiais alternando camadas geoelétricas muito resistivas (973 ohm.m a 3.574 ohm.m) e pouco resistivas (284 ohm.m a 419 ohm.m). Ressalta-se a ocorrência da camada geoelétrica 3 (93 ohm.m) na SEV-02, indicando um nível muito condutor nesse pacote;

2- Arenito saturado (23793 ohm.m e 240 ohm.m).

O pacote 1 – sedimentos superficiais, referido acima, apresenta uma variação característica de zonas de aterro/escorregamento, com as camadas geoelétricas apresentando uma ampla variação de valores de resistividades associados a variações de saturação/compactação desses sedimentos.

A **Figura 2.12** ilustra o modelo geoelétrico das duas SEV´s executadas em uma seção aproximada.

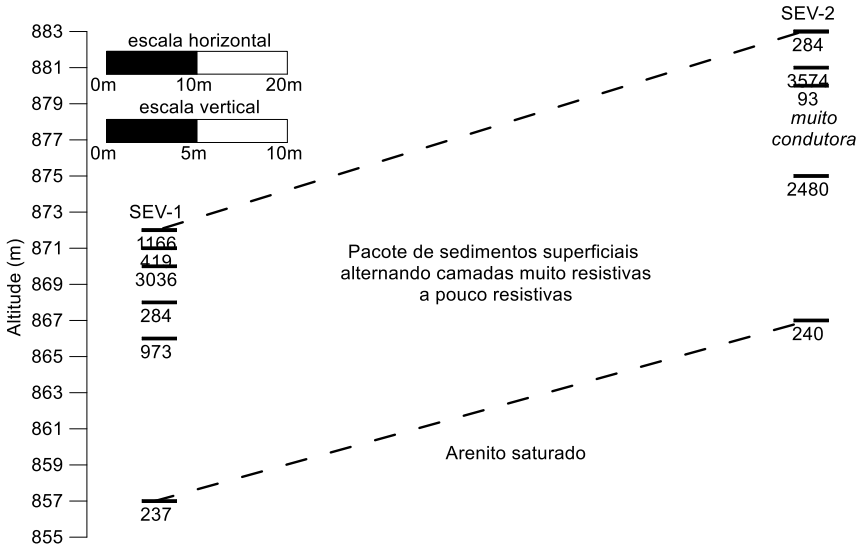


Figura 2.12. Seção geoelétrica – SEV.

A **Figura 2.13** apresenta os resultados do caminhamento elétrico dipolo-dipolo realizado na área.

Os resultados das SEV(s) 01 e 02 estão incorporadas nas seções das Linhas 1 e 2, respectivamente. Assim como a seção geoelétrica correlacionando as duas SEV(s).

As principais feições geofísicas observadas estão descritas na **Figura 2.13**. Em síntese, as feições anômalas mais relevantes observadas são:

- L1 apresenta a faixa limitada pelas estacas 120 – 280 (linha azul claro), está associada com a alternância de feições resistivas e condutivas do material proveniente de escorregamento do talude;
- As feições anômalas sub-horizontais que ocorrem tanto na L1 como no encontro das duas seções (L1-280 e L2-próximo à estaca 90) que poderiam estar associadas a eventuais vazamentos;
- As zonas de maiores condutividades estão apresentadas entre a caixa d´água e o hospital, podendo correlacionar com uma provável perda d´água no sistema de abastecimento e/ou coleta de esgoto do próprio empreendimento, o evento ocorrido na vistoria técnica (**Item 2.2**) corrobora com essa afirmação;
- De acordo com a geofísica realizada, a partir de uma profundidade de 15 metros, foram encontradas camadas mais resistentes. Vale destacar que as informações obtidas nesse estudo foram essenciais para definir o posicionamento e as profundidades das sondagens realizadas.

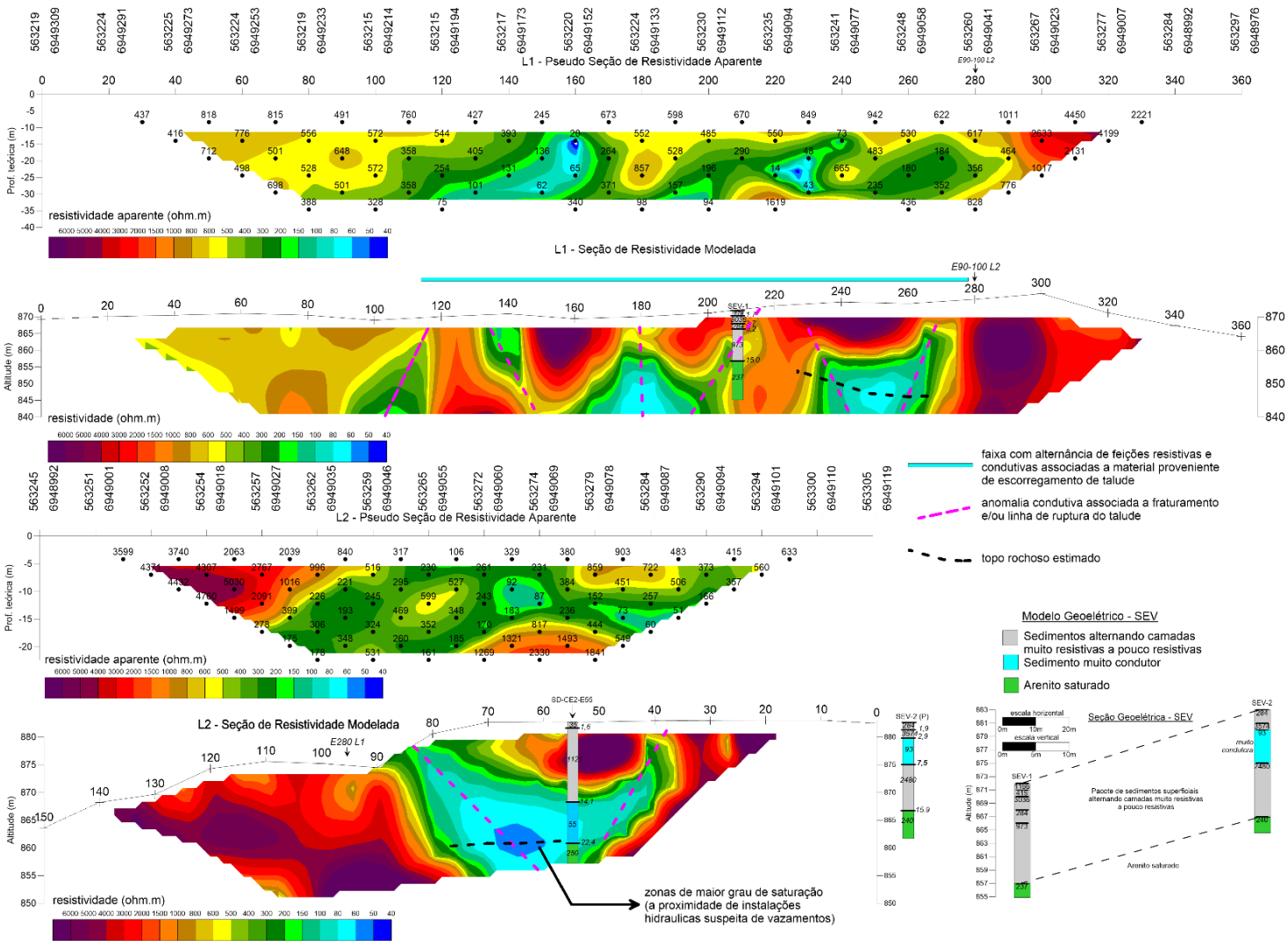


Figura 2.13. Seção do caminhamento elétrico dipolo-dipolo.

2.4 RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Os levantamentos topográficos tiveram como objetivo caracterizar a morfologia do terreno na área de estudo, identificar processos geológicos e pontos de interesse, integrando os dados das sondagens e da vistoria geológico-geotécnica. O levantamento topográfico foi realizado entre os dias 10 a 13 e 16 a 19 de setembro de 2024.

Foram levantadas oito bases, locadas no mesmo ponto estratégico, a fim de realizar medições detalhadas do terreno.

O pós-campo trata a etapa de processamento e correção de dados, incluindo as cotas, pelo PPP (Posicionamento por Ponto Preciso), esta correção é realizada gratuitamente no site do IBGE (ibge.gov.br em Serviço online para pós-processamento de dados GNSS), necessário para se obter uma boa precisão referenciada ao SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

Após a coleta de dados, estes serão pós-processados para melhorar ainda mais a precisão, utilizando o método PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ibge.gov.br em Serviço online para pós-processamento de dados GNSS) que leva em consideração as correções diferenciais.

Para referência espacial, foi adotado o datum SIRGAS 2000, oficialmente utilizado no Brasil, com coordenadas planas expressas em UTM 22S (*Universal Transversa de Mercator*). A partir dessa análise, foram elaborados perfis geotécnicos que serviram de base para os estudos de estabilidade.

2.4.1 MODELO DIGITAL DE TERRENO, ORTOMOSAICO E CURVAS DE NÍVEIS

Os modelos gerados a partir dos trabalhos topográficos foram apresentados no **Produto 1** (Levantamento e estudos), incluindo o ortomosaico, o MDT e as curvas de nível.

2.5 MAPEAMENTO GEOLÓGICO-ESTRUTURAL E GEOTÉCNICO

A vistoria geológico-geotécnica foi realizada nos dias 23 de agosto e 19 de setembro de 2024. Durante os trabalhos de campo foi possível obter informações a respeito das unidades litoestratigráficas presentes na encosta, assim como o perfil de solo sobreposto. Foram coletados dados estruturais de acamamento, padrões de fraturamento e características gerais do maciço. Foi ainda realizada a classificação geomecânicas do maciço rochoso escavado no sopé da encosta, de forma a fornecer parâmetros complementares para a análise de estabilidade.

2.5.1 GEOLOGIA REGIONAL

O município de Correia Pinto/SC está localizado no Planalto Catarinense, inserido na borda leste da Bacia do Paraná, na região geologicamente influenciada e denominada pelo Domo de Lages (**Figura 2.14**). Este domo, que inclui parte da área do município, se caracteriza pela presença de

rochas alcalinas mesozoicas, que afloram em forma de diques e sills intrusivos, principalmente em camadas sedimentares Paleozoicas. Essas rochas incluem fonólitos, analcima traquitos, nefelina sienitos e outras rochas ultrabásicas, como olivina melilitos e lamprófiros (Roldan, 2007).

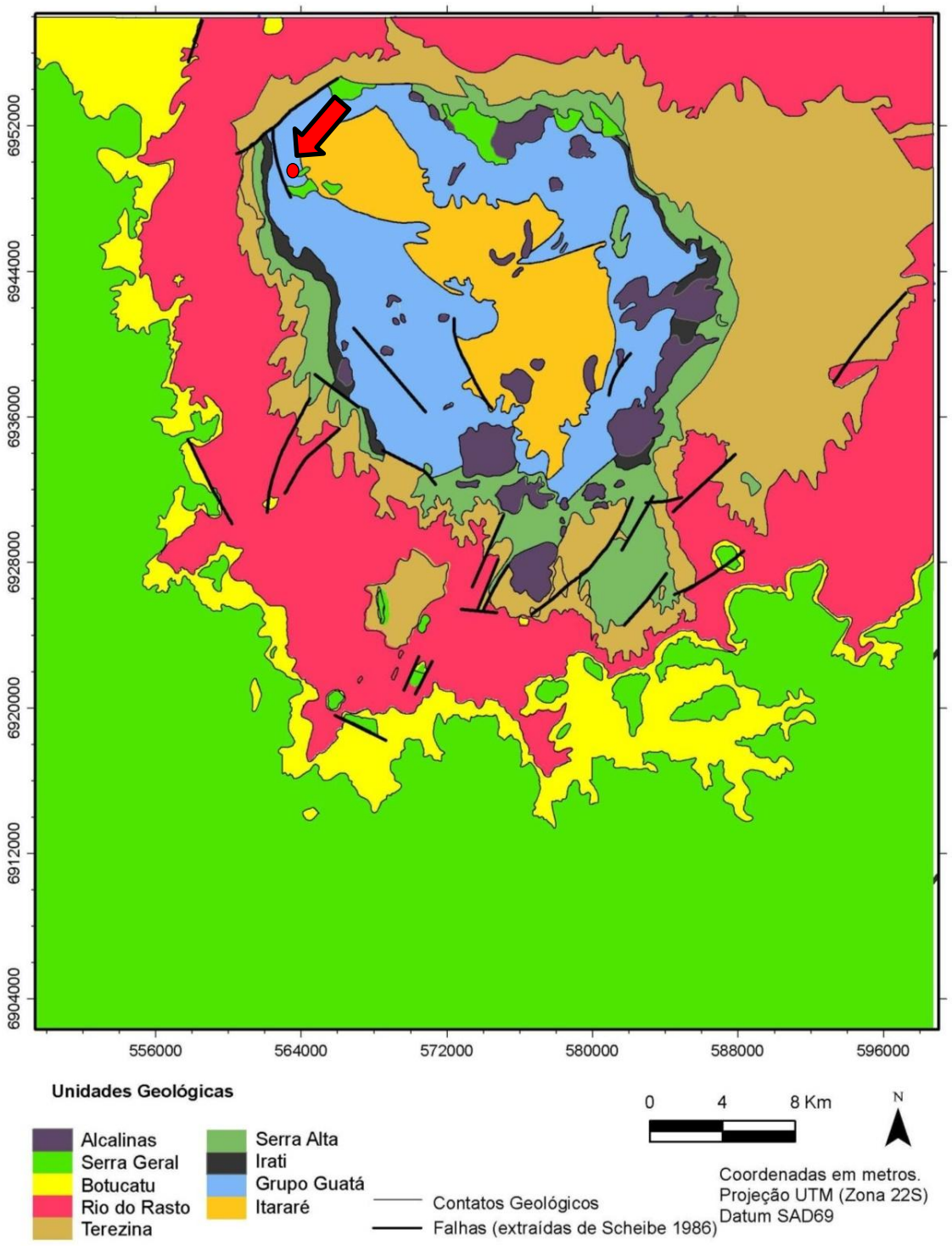


Figura 2.14. Mapa geológico da região do Domo de Lages, seta indica a localização do Hospital Municipal de Correia Pinto (compilado de Scheibe, 1986 e atualizado de Roldan, 2007).

Os trabalhos de Scheibe (1986) mostram que essas intrusões alcalinas ocorrem principalmente associadas a antigas zonas de fraqueza tectônica no embasamento pré-cambriano, formando o que é conhecido como "Distrito Alcalino de Lages". Além disso, a área também possui depósitos de bauxita, localizados principalmente ao norte do domo, associados tanto às rochas alcalinas quanto aos sills de diabásio, como descrito por Dani *et. al.* (1998) e Scheibe (1986).

A estrutura geológica do Domo de Lages é marcada pela exposição de rochas sedimentares da Bacia do Paraná, onde unidades mais antigas do Grupo Itararé afloram no centro da estrutura, enquanto unidades mais jovens, como a Formação Rio do Rasto, afloram nas bordas. Esse padrão de afloramentos é controlado pela tectônica associada ao soerguimento do domo, que elevou as camadas sedimentares a cotas superiores, entre 1.100 m e 1.200 m (Roldan, 2007).

A região é marcada por uma complexa história tectônica que inclui a formação de falhas e fraturas, que afetam tanto as rochas sedimentares quanto as intrusivas. Essas falhas e fraturas, muitas vezes relacionadas a movimentos transcorrentes e normais, formaram-se durante eventos tectônicos que ocorreram desde o final do Cretáceo até o Cenozoico (Roldan, 2007). Interpretado como resultado de esforços compressivos e distensivos ao longo do tempo, com o alçamento controlado por antigas zonas de fraqueza no embasamento Pré-Cambriano (Soares *et al.* 1982, Almeida 1983, e 1996, Zalán *et al.* 1987 e 1990, Riccomini 1995b, Rostirolla *et al.* 2000).

O Domo de Lages é uma de várias feições tectônicas que ocorrem na Bacia do Paraná, sendo influenciado por eventos tectônicos Mesozoicos e Cenozoicos (Zálan et al. 1987). Durante o Cretáceo, ocorreram reativações de falhas antigas, resultando na colocação de corpos ígneos alcalinos e na formação da estrutura dômica (Zálan et al. 1987). A tectônica ativa foi marcada por falhas transcorrentes e normais, com orientação NW-SE e NE-SW, que reestruturaram a rede de drenagens e afetaram a superfície aplainada preservada na região a cerca de 1.200 m de altitude (Roldan, 2007).

As falhas transcorrentes e normais são consideradas as mais importantes, são resultado de reativações tectônicas durante o rifteamento do Gondwana, com a formação de zonas de fraqueza que controlaram a ascensão do magma e posteriormente a sedimentação de várias unidades estratigráficas. A orientação NW-SE teria sido reativada ou neoformada durante o rifteamento Eo-Cretáceo do Gondwana e foi preenchida por diques de diabásio, enquanto a direção NE-SW associa-se a movimentação transcorrente (Zalán et al. 1987, 1990).

Os dados geocronológicos de Scheibe (1986) indicam que as rochas alcalinas de Lages possuem idades variando entre 63 Ma e 78 Ma, posicionando seu magmatismo no final do Cretáceo. Posteriormente, a região foi sujeita a erosão e intemperismo, levando à exposição dessas rochas intrusivas e à formação de depósitos de bauxita, como descrito por Formoso *et. al.* (1986) e Dani (1998).

2.5.2 GEOLOGIA LOCAL

Conforme descrito no item anterior, o Município de Correia Pinto se encontra no centro de uma estrutura em forma de domo, de forma que rochas sedimentares mais antigas afloram em cotas semelhantes a rochas estratigraficamente sobrepostas. A área de interesse é caracterizada pelas rochas sedimentares da Formação Palermo, pertencente ao Grupo Guatá, Supergrupo

Tubarão, de idade permiana. Essa formação é composta por siltito, siltito arenoso, arenito fino a muito fino e folhelhos depositados em ambiente marinho de costa-afora com influência de tempestades. Podem ocorrer ainda lentes de arenito grosso e conglomerado.

Nos afloramentos visitados, assim como nos testemunhos de sondagem, foram identificados siltito arenoso, arenito fino, conglomerado e folhelho. A coloração dessas rochas varia de alaranjado e avermelhado para as porções mais arenosas, e acinzentadas para os sedimentos mais finos. Além disso, foi identificada camada de argila preta de aproximadamente 20 cm de espessura, tanto na frente de escavação em rocha que se encontra no sopé da encosta, como na sondagem SM-03, na profundidade 19,20 m (**Foto 2.5-1 e Foto 2.5-2**).



Foto 2.5-1. Argila preta observada na frente de escavação.



Foto 2.5-2. Argila preta encontrada na sondagem SM-03.

Por interpolação geoestatística confirmou-se que a camada de argila preta presente na frente em rocha no sopé da encosta se tratar da mesma camada de argila preta encontrada na sondagem. Assim, foi possível extrair a atitude geral do acamamento (263/10), confirmando as medidas de atitudes locais tomadas durante os levantamentos de campo, onde a concentração máxima de polos se dá em 259/12 (**Figura 2.15**). Já os dados de fraturamento obtidos mostraram três padrões principais: 210/85, 125/90 e 200/45.

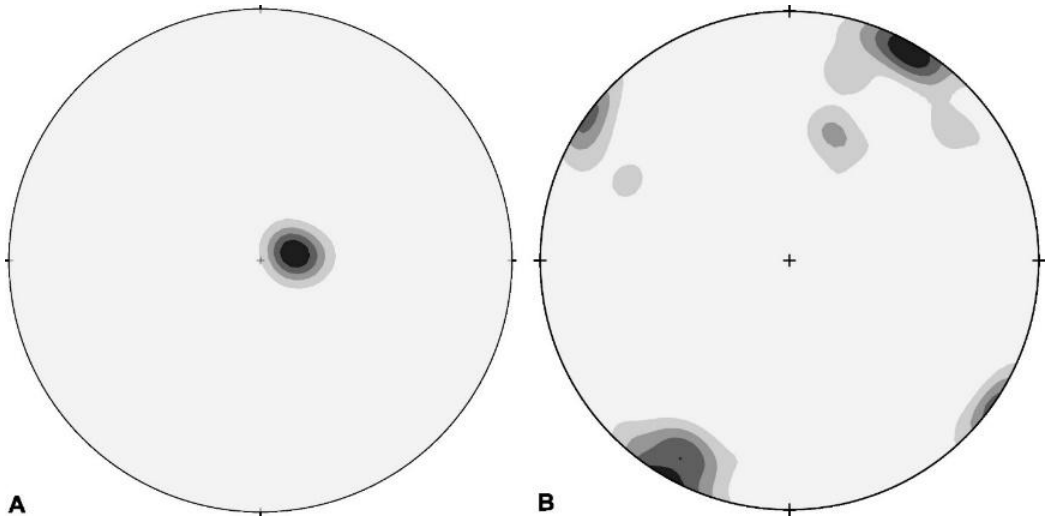


Figura 2.15. Estereograma com dados estruturas coletados em campo. A) Acamamento; B) Fraturas.

2.5.3 CLASSIFICAÇÃO GEOMECÂNICA DO MACIÇO ROCHOSO

Foi aplicada nesse estudo a classificação RMR (Rock Mass Rating) de Bieniawiski (1989) na frente de rocha no sopé da encosta (**Foto 2.5-3**), cujos parâmetros definidos em campo e classificação final do maciço são apresentados na **Tabela 2-2** abaixo.



Foto 2.5-3. Frente de escavação no sopé da encosta.

Tabela 2-2. Classificação geomecânica do maciço rochoso.

Parâmetro		Classificação	Peso
Resistência da rocha intacta		1 - 5 Mpa	1
RQD		25 - 50%	8
Espaçamento das descontinuidades		20 - 60 cm	10
Condições das fraturas	Comprimento	> 20 m	0
	Abertura	0,1 - 1 mm	4
	Rugosidade	Ligeiramente rugoso	3
	Preenchimento	Mole, com espessura < 5 mm	2
	Grau de alteração	Muito alteradas	1
Presença de água		Úmido	7
		RMR	**36**
		Classe	**IV**

2.6 ASPECTOS GEOTÉCNICOS

2.6.1 CICATRIZES DE RUPTURAS

Foi observada a cicatriz de um escorregamento principal, além de outras menores associadas a ela, as quais se desenvolveram provavelmente em períodos posteriores, além de duas outras menos expressivas mais abaixo na encosta (**Figura 2.16**). A cicatriz principal envolve as proximidades do Hospital do Município e uma outra menor ocorre na região próxima à cabeceira da cicatriz principal (Cicatrizes 1 e 2 da **Figura 2.16**; **Foto 2.6-1 e Foto 2.6-2**).

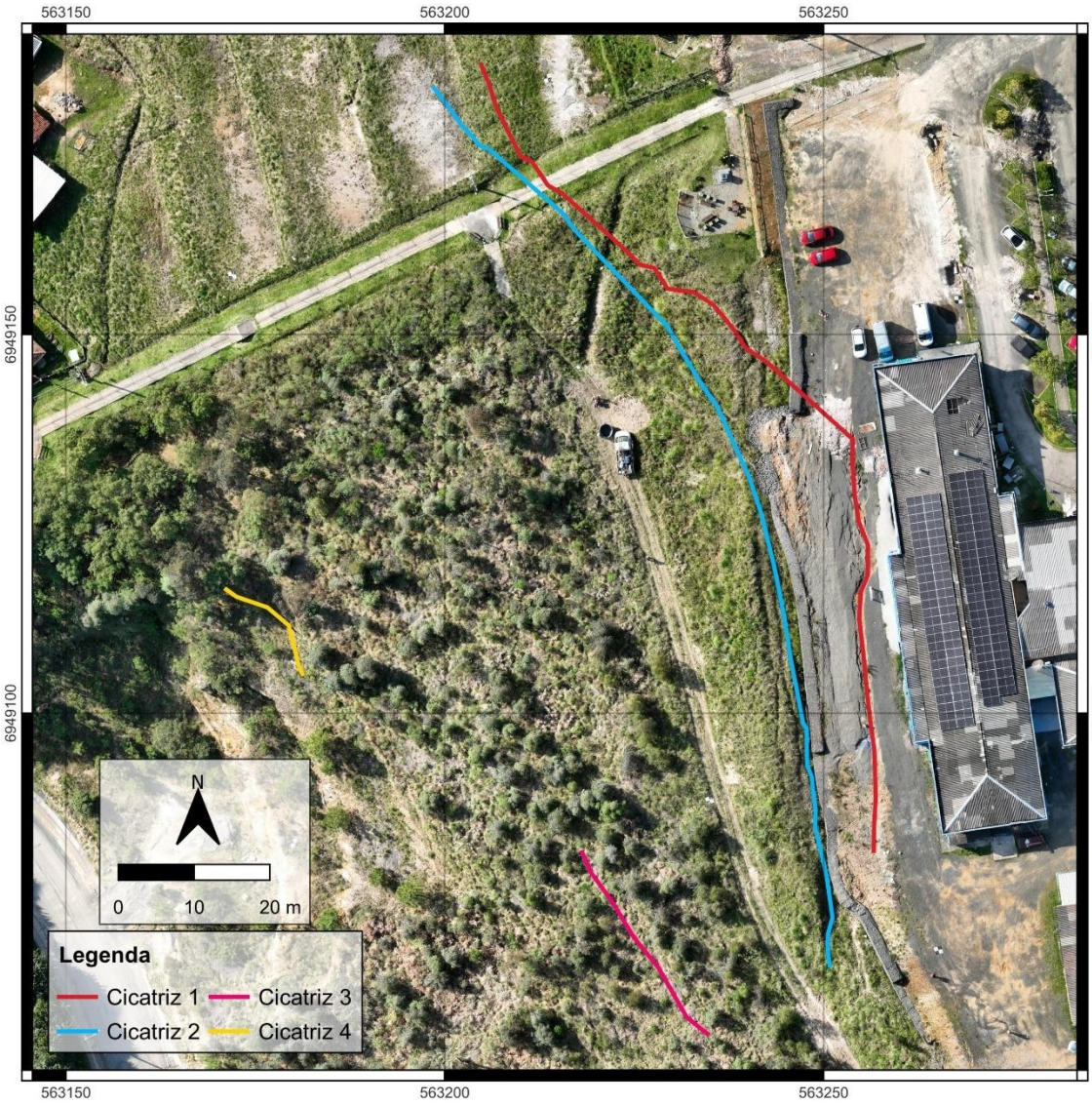


Figura 2.16. Localização das cicatrizes de ruptura observadas

A cicatriz principal, aqui denominada de Cicatriz 1, apresenta aproximadamente 139 m de largura, 164 m de comprimento e 18 m de altura e o material mobilizado alcança até as proximidades da cota 874 m.



Foto 2.6-1. Foto aérea oblíqua mostrando a Cicatriz 1 (linha tracejada em vermelho) e Cicatriz 2 linha tracejada em (azul).



Foto 2.6-2. Foto aérea oblíqua mostrando a continuação da Cicatriz 1 (linha tracejada em vermelho) e da Cicatriz 2 (linha tracejada em azul).

Além dessas cicatrizes principais, foram identificadas mais duas cicatrizes em cotas mais baixas da encosta. Uma delas caracterizada por degrau de abatimento de amplitude decimétrica, no meio da encosta (entre as cotas 865 m e 869 m), conforme mostram as **Foto 2.6-3** e **Foto 2.6-4**, identificada como Cicatriz 3 na **Figura 2.16**, que apresenta aproximadamente 30 m de extensão.



Foto 2.6-3. Detalhe de degrau de abatimento na meia encosta.



Foto 2.6-4. Detalhe de degrau de abatimento na meia encosta.

A outra, identificada como Cicatriz 4 na **Figura 2.16**, localizada já no topo rochoso (entre as cotas 852 m e 854 m), se trata de duas trincas de tração, controladas por fraturas, muito próximas uma da outra, de direção aproximada N165/SV, podendo chegar a aproximadamente 0,20 m de abertura e 20 m de extensão (**Foto 2.6-5 e Foto 2.6-6**).



Foto 2.6-5. Trinca de tração controlada por fratura.



Foto 2.6-6. Trinca de tração controlada por fratura.

2.6.2 UNIDADES IDENTIFICADAS

Os principais afloramentos na área foram observados nas cicatrizes de deslizamentos, em aberturas de estradas no meio da encosta e no acesso à área, além das exposições nos poços de inspeção, abertos para coleta de amostras. Foi observado o seguinte perfil estratigráfico:

- Aterro no topo constituído por silte-arenoso com pedregulhos, de coloração marrom. Presença de materiais de construção civil (**Foto 2.6-7**);
- Solo coluvionar, observado nas imediações, composto basicamente por silte argiloso e silte arenoso, com pedregulhos, marrom (**Foto 2.6-8**);
- Solo residual composto principalmente por silte arenoso cinza e marrom (**Foto 2.6-9**);
- Maciço rochoso, caracterizado pela intercalação entre arenito fino e siltito empastilhado acinzentado que compõe a camada de rocha (**Foto 2.6-10**).

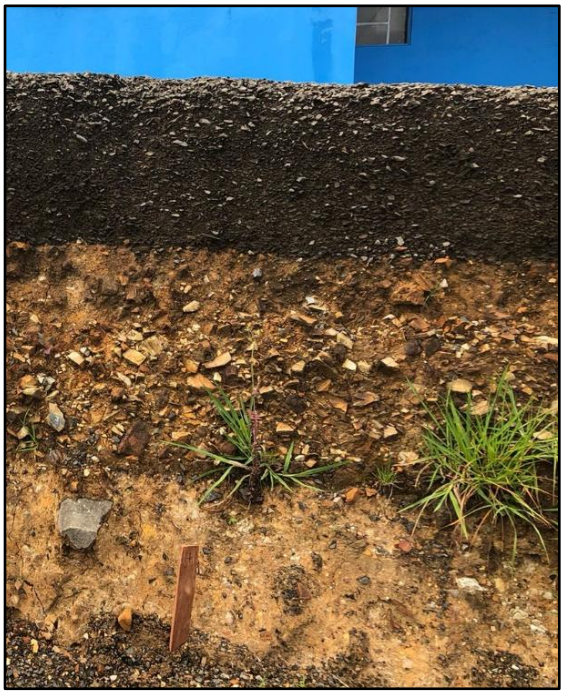


Foto 2.6-7. Camada de aterro.



Foto 2.6-8. Solo coluvionar.



Foto 2.6-9. Solo residual.



Foto 2.6-10. Siltito empastilhado.

2.6.3 SURGÊNCIAS D'ÁGUA NA ZONA DE INTERESSE

Foram observadas sete surgências d'água em diferentes pontos (**Figura 2.17**). A seguir, cada uma delas será detalhada abaixo.

- As surgências localizadas nas cotas 876 e 877 m podem estar relacionadas ao afloramento de água subterrânea na meia encosta e ao nível d'água observado na sondagem mista SM-01, realizada no topo da encosta. No entanto, não é possível determinar com certeza se essas surgências fazem parte do lençol freático ou se são resultado de perdas no sistema de abastecimento de água do hospital e/ou no sistema de esgoto do empreendimento;
- A surgência d'água servida na cota 871,4 m está próxima à localização das fossas sépticas do hospital (**Foto 2.6-11**). No local já existe uma pequena erosão, apesar de ser um problema grave, essa surgência ocorre no lado oposto da encosta;
- Vale destacar que, na parte jusante da encosta, passa um curso d'água que provavelmente atua como receptor de toda a infiltração proveniente da encosta;
- Os pontos de água servida localizados na lateral da encosta são provavelmente decorrentes das residências existentes na área, contribuindo para o fluxo de água na região;
- Ressalta-se que, a partir da visita técnica e dos mapeamentos dos afloramentos, ficou evidente que as redes de abastecimento de água, drenagem e esgoto do empreendimento estão em condições precárias. Essa situação pode estar contribuindo significativamente para a saturação e comprometendo a estabilidade da encosta.



Figura 2.17. Localização dos afloramentos de água e/ou esgoto.



Foto 2.6-11. Afloramento de água servida - Cota: 871,4 m.

2.6.4 HIDROLOGIA

O fluxo hídrico das surgências e das vazões provenientes de toda encosta escoam através do depósito formado no sopé do escorregamento (base da Cicatriz A) e seguem em fluxo contínuo até as margens do curso d´água existente a jusante, na **Figura 2.18** é possível visualizar a direção do fluxo de acordo com a topografia da área.



Figura 2.18. Direção do fluxo de água superficial.

2.7 RESULTADOS DA INVESTIGAÇÕES POR MEIO DE SONDAGENS E PIEZÔMETROS

A seguir será apresentado uma síntese dos resultados obtidos nas sondagens realizadas e nos piezômetros instalados. Os perfis individuais das sondagens à percussão e mistas e os perfis de instalação dos piezômetros são apresentados no **Produto 1.**

2.7.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Foram realizadas 5 sondagens SPT (Standard Penetration Test). De acordo com NBR 6484 (2022), o índice de resistência a penetração e respectivas designações são definidas de acordo com a correlação entre quantidade de golpes e a penetração de 45 centímetros (**Tabela 2-3**).

Tabela 2-3. Índices de resistência à penetração e respectivas designações.

Solo	Índice de Resistência à Penetração (N)	Designação
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 - 8	Pouco compacta(o)
	9 - 19	Medianamente compacta (o)
	19 - 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 - 5	Mole
	6 - 10	Média (o)
	11 - 19	Rija (o)
	20 - 30	Muito rija (o)
	> 30	Dura (o)

Fonte: NBR 6484 (ABNT, 2020).

Com isso os principais resultados de cada sondagem foram:

- SPT-01:
  - A sondagem atingiu uma profundidade de 3,37 m até encontrar um solo impenetrável;
  - Os materiais identificados nesta sondagem apresentaram granulometria variando de silte arenoso a areia grossa, caracterizando-se como um material não coesivo.
  - Até a profundidade de 1 m, o ensaio foi concluído com 8 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação;
  - Entre 1 m e 2 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 16 golpes, o que indica um solo de resistência moderada e compactação mediana;
  - Entre 2 m e 3 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 21 golpes, o que indica um solo de resistência boa e compacto;
  - Entre 3 m e 3,37 m de profundidade, o ensaio foi concluído com 37 golpes, atingindo o impenetrável ao trépano de lavagem. De acordo com a classificação, esse solo pode ser definido como de alta resistência; e
  - Não foi possível encontrar o nível d´água dessa sondagem.
- SPT-02:
  - A sondagem atingiu uma profundidade de 0,83 m até encontrar um solo impenetrável ao trépano de lavagem;
  - Os materiais identificados nesta sondagem apresentaram granulometria variando de silte-argiloso-arenoso, pouco plástico, caracterizando-se como um material pouco coesivo.
  - Até 0,83 m foi possível executar o ensaio com 8 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação;

- Após 0,83 m chegou-se ao impenetrável, o que indica ter atingido uma camada de aterro não impenetrável ao trépano de lavagem ou ainda ao topo rochoso;
- Não foi possível encontrar o nível d´água dessa sondagem.

- SPT-03
  - A sondagem atingiu uma profundidade de 3,68 m até encontrar um solo impenetrável;
  - Até a profundidade de 1 m, o ensaio foi concluído com 5 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação;
  - Entre 1 m e 2 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 5 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação;
  - Entre 2 m e 3 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 12 golpes, indica um solo de resistência moderada e compactação mediana;
  - Entre 3 m e 3,68 m de profundidade, o ensaio foi concluído com 36 golpes, atingindo o impenetrável ao trépano de lavagem. De acordo com a classificação, esse solo pode ser definido como de alta resistência; e
  - O nível d´água dessa sondagem foi de 1,62 m.
  - O piezômetro instalado junto a essa sondagem (PZ-03) registrou nível d'água subterrânea em 1,23 m de profundidade.

- SPT-04:
  - A sondagem atingiu uma profundidade de 0,37 m até encontrar um solo impenetrável ao trépano de lavagem;
  - Até a profundidade de 0,37 m, o ensaio foi concluído com 30 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação. De acordo com a classificação, esse solo pode ser definido como de alta resistência;
  - Foi possível visualizar a camada de rocha existente na área de sondagem; e
  - Não foi possível encontrar o nível d´água dessa sondagem.

- SPT-05
  - A sondagem atingiu uma profundidade de 3,98 m até encontrar um solo impenetrável;
  - Até a profundidade de 1 m, o ensaio foi concluído com 18 golpes, indicando um solo de resistência e compactação mediana;
  - Entre 1 m e 2 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 19 golpes, indicando um solo de resistência e compactação mediana;
  - Entre 2 m e 3 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 18 golpes, indica um solo de resistência moderada e compactação mediana;
  - Entre 3 m e 3,98 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 45 golpes, indica um solo de resistência alta resistência e boa compactação; e
  - Não foi possível encontrar o nível d´água dessa sondagem.

Alguns pontos a se destacar com os resultados das sondagens a percussão são que:

- As sondagens realizadas fora das áreas de aterro (SPT-01 e SPT-02) apresentaram resultados mais consistentes, permitindo a visualização de um perfil coerente em termos de resistência e compactação;
- As sondagens realizadas nas áreas de aterro (SPT-02 e SPT-05) podem apresentar resultados não representativos da realidade, especialmente se encontraram materiais como rachões ou similares, que impedem o avanço. Isso ocorre principalmente em aterros heterogêneos, onde há uma mistura de materiais com diferentes dimensões.

Diante dos resultados obtidos nas sondagens a percussão, é possível realizar uma análise preliminar objetivando a realização de uma fundação superficial de até 3 m, as normativas indicam que:

- Até 40 tf (carga baixa) – NPST mínimo = 10 golpes p/ 30 cm finais;
- De 40 tf a 100 tf – NPST mínimo = 15 golpes p/ os 30 cm finais; e
- Acima de 100 de tf – NSPT mínimo = 20 golpes p/ os 30 cm finais.

Com base nos resultados obtidos nas sondagens de percussão, apenas a SPT-05 permite trabalhar com uma fundação rasa capaz de suportar cargas entre 40 tf e 100 tf, porém esses resultados foram analisados juntamente com os resultados obtidos nas análises posteriores.

As **Foto 2.7-1** e **Foto 2.7-2** apresentam alguns registros fotográficos realizados dos trabalhos executados.



Foto 2.7-1. SPT-01.



Foto 2.7-2. SPT-03.

2.7.2 SONDAGEM MISTA

Foram realizadas três sondagens mistas, utilizando o mesmo procedimento das sondagens a percussão. Após atingir a camada impenetrável, foi executada a sondagem rotativa. De acordo com as normas NBR 6502 (ABNT, 1995) e NBR 13441 (ABNT, 1995), que tratam da "Simbologia de Rochas e Solos", foi possível definir os graus de alteração e a qualidade da rocha por meio do RQD (Rock Quality Designation), além de avaliar o grau de fraturamento da rocha. Nas **Tabela 2-4**, **Tabela 2-5** e **Tabela 2-6** estão apresentados cada classificação de acordo com as normas citadas.

Tabela 2-4. Grau de alteração.

SIMBOLO	GRAU DE ALTERAÇÃO	CARACTERISTICAS
A0	Rocha sã ou praticamente sã	Aspecto sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação.
A1	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas.
A2	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração).
A3	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidada, cristais alterados e fissurados
A4	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas.

Fonte: NBR 6502 (ABNT, 1995).

Tabela 2-5. RQD.

Qualidade da rocha	R.Q.D. (%)
Muito pobre	0 a 25
Pobre	25 a 50
Regular	50 a 75
Boa	75 a 90
Excelente	90 a 100

Fonte: NBR 6502 (ABNT, 1995).

Tabela 2-6. Grau de fraturamento.

Rocha	Símbolo	Número de fraturas por metro
Ocasionalmente Fraturada	F1	1-5
Pouco Fraturada	F2	6 - 10
Medianamente Fraturada	F3	11 - 20
Muito Fraturada	F4	> 20
Extremamente Fraturada	F5	Torrões, diversos

Fonte: NBR 6502 (ABNT, 1995).

Com isso, os principais resultados obtidos na sondagem mista foram:

- SM-01:
  - A sondagem a percussão atingiu uma profundidade de 0,81 m até encontrar um solo impenetrável ao trépano de lavagem, após essa profundidade se iniciou a sondagem rotativa;
  - Os materiais identificados nesta sondagem apresentaram granulometria variando de silte-argiloso-arenoso, pouco plástico, caracterizando-se como um solo residual e de material não coesivo.
  - Até 0,81 m foi possível executar o ensaio com 17 golpes, indicando um solo de resistência e compactação mediana
  - As rochas identificadas até os 15 m de profundidade, com um grau de alteração de A4 – rocha muito alterada, com um RQD de 29% - Pobre e um grau de fraturamento classificado como F5;
  - Entre os 15 m a 18 m de profundidade a recuperação do RQD aumentou para 76% (Boa) e um grau de fraturamento classificado como F4 – Muito fraturado; e
  - A partir dos 18 m a sondagem se manteve em um RQD de 78%, porém o grau de fraturamento diminuiu e classificado para F3 – Medianamente fraturada; e
  - O nível d´água foi identificado com 5,30 m de profundidade.
  - O piezômetro instalado junto a essa sondagem (PZ-01) registrou nível d'água subterrânea em 4,6 m de profundidade.
- SM-02:
  - A sondagem a percussão atingiu uma profundidade de 2,64 m até encontrar um solo impenetrável ao trépano de lavagem, após essa profundidade se iniciou a sondagem rotativa;
  - Até a profundidade de 1 m, o ensaio foi concluído com 2 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação;
  - Entre 1 m e 2 m de profundidade, o ensaio foi finalizado com 31 golpes, indicando um solo de resistência e compactação boa;
  - Entre 2 m e 2,64 m de profundidade, o ensaio foi concluído com 50 golpes, atingindo o impenetrável ao trépano de lavagem. De acordo com a classificação, esse solo pode ser definido como de alta resistência; e
  - Entre 2,64 m e 5,64 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 15% (muito pobre) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
  - Entre 5,64 m e 8,64 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A3, com um RQD de 67% (regular) e um grau de fraturamento classificado como F4 – Muito fraturada;
  - Entre 8,64 m e 11,64 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A2, com um RQD de 78% (Boa) e um grau de fraturamento classificado como F3 – Medianamente fraturada;

- Entre 11,64 m e 14,64 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 37% (Pobre) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
- O nível d´água foi identificado com 10,64 m;
- Importante ressaltar que entre a profundidade de 2,64 m a 5,64 m foi constatado uma perda d´água de aproximadamente 400 litros na manobra, o que pode indicar a profundidade da fenda existente no setor de interesse.
- O piezômetro instalado junto a essa sondagem (PZ-02) registrou nível d'água subterrânea em 3,64 m de profundidade.

- SM-03:
  - A sondagem a percussão atingiu uma profundidade de 1,35 m até encontrar um solo impenetrável ao trépano de lavagem, após essa profundidade se iniciou a sondagem rotativa;
  - Até a profundidade de 1 m, o ensaio foi concluído com 9 golpes, indicando um solo de baixa resistência e pouca compactação;
  - Entre 1,00 m e 1,35 m de profundidade, o ensaio foi concluído com 50 golpes, atingindo o impenetrável ao trépano de lavagem. De acordo com a classificação, esse solo pode ser definido como de alta resistência; e
  - Entre 1,35 m e 7,35 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 0% (muito pobre) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
  - Entre 7,35 m e 10,35 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 16% (muito pobre) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
  - Entre 10,35 m e 13,35 metros, foi identificado uma rocha de grau de alteração A3, com um RQD de 94% (Excelente) e um grau de fraturamento classificado como F3 – Medianamente fraturada;
  - Entre 13,35 e 16,35 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 72% (Boa) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
  - Entre 16,35 m e 19,35 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 18% (Muito pobre) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
  - Entre 19,35 m e 22,35 m, foi identificado uma rocha de grau de alteração A4, com um RQD de 7% (Muito pobre) e um grau de fraturamento classificado como F5 – Extremamente fraturada;
  - O nível d´água foi identificado com 15,80 m; e
  - Importante ressaltar que entre a profundidade de 1,35 m a 7,35 m foi constatado uma perda d´água de aproximadamente 1000 litros nas duas manobras (é feito uma manobra a cada 3 m), o que pode indicar a profundidade da fenda existente no setor de interesse.

As **Figura 2.19 a Figura 2.21** apresentam as fotos dos testemunhos de sondagem dos trechos em rocha perfurados nos locais das sondagens mistas.



Figura 2.19. Visualização do maciço rocha da formação palermo, arenito fino e siltito arenoso perfurado pela sondagem mista SM-01, até cerca de 21,00 m.



Figura 2.20. Visualização do maciço rocha da formação palermo, arenito fino e siltito arenoso perfurado pela sondagem mista SM-02, até cerca de 14,64 m.



Figura 2.21. Visualização do maciço rocha da formação palermo, arenito fino e siltito arenoso perfurado pela sondagem mista SM-03, até cerca de 22,35 m.

2.7.3 RESULTADOS DOS ENSAIOS LABORATORIAIS

Foram enviadas ao laboratório amostras deformadas e indeformadas, extraídas de poços de inspeção e dos furos de sondagem, as quais foram submetidas a ensaios de granulometria, limites de liquidez e plasticidade, cisalhamento direto e compressão uniaxial. As **Tabela 2-7** a **Tabela 2-9** apresentam o resumo dos resultados dos ensaios. Os relatórios de análise granulométrica, limites de Atterbeg, cisalhamento direto e compressão simples foram todos apresentados no **Produto 1**.

Tabela 2-7. Resultado dos ensaios de limites de liquidez e plasticidade e índice de plasticidade.

Furo	Amostra	Profundidade (m)	Material	LL	LP	IP
SM-02	AM 01	0,5 - 1,5	Argila silto-arenosa, coloração marrom escuro	41	25	15
SM-02	AM 02	1,5 - 2,5	Argila areno-siltosa, coloração marrom	33	19	13

Tabela 2-8. Resultado dos ensaios de cisalhamento direto.

Furo	Amostra	Profundidade (m)	Material	Massa específica (g/cm^3)	Coesão (kPa)	Ângulo de atrito (º)
SM-02	AM 01	0,5 - 1,5	Argila silto-arenosa, coloração marrom escuro	1,5	6,90	32,99
SM-02	AM 02	1,5 - 2,5	Argila areno-siltosa, coloração marrom	1,8	7,01	28,39

Tabela 2-9. Resultado dos ensaios de compressão simples.

Furo	Profundidade (m)	Resistência a compressão simples (Mpa)
SM-01	19,1	3,17
SM-02	6,3	3,41

2.8 RESULTADOS OBTIDOS NOS EQUIPAMENTOS DE MONITORAMENTO

A seguir, são apresentados os resultados obtidos até o momento com a instalação dos marcos topográficos e piezômetros no setor de interesse. É importante destacar que, até o momento, não foram observadas alterações significativas. O principal objetivo desses dispositivos é auxiliar a Prefeitura e a Defesa Civil de Santa Catarina no monitoramento das estruturas e equipamentos do Hospital Municipal de Correia Pinto - Faustino Riscarolli, enquanto não é implementada uma solução definitiva.

Vale ressaltar que o monitoramento da encosta não faz parte do escopo deste trabalho. No entanto, devido à situação atual da área em questão, a instalação dos equipamentos de monitoramento se mostrou necessária.

Na **Tabela 2-10**, são apresentadas as localizações geográficas e as datas em que foram realizados os levantamentos topográficos dos marcos.

Na **Tabela 2-11** são apresentadas as localizações e leituras realizadas nos piezômetros instalados no setor de interesse.

Tabela 2-10. Levantamento dos marcos topográficos.

Data da medição	Nomenclatura	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)
17/09/2024	Marco topográfico 01	6.949.081,3	563.259,9	882,8
	Marco topográfico 02	6.949.126,4	563.259,8	883,7
	Marco topográfico 03	6.949.147,5	563.248,3	882,5
18/09/2024	Marco topográfico 01	6.949.081,3	563.259,9	882,8
	Marco topográfico 02	6.949.126,4	563.259,8	883,7
	Marco topográfico 03	6.949.147,5	563.248,3	882,4
19/09/2024	Marco topográfico 01	6.949.081,3	563.259,9	882,8
	Marco topográfico 02	6.949.126,4	563.259,8	883,7
	Marco topográfico 03	6.949.147,5	563.248,3	882,4

Tabela 2-11. Leitura dos piezômetros.

Nomenclatura	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)	Medição NA (18/08/2024)	Medição NA (19/08/2024)
PZ-01	6.949.150,201	563.252,682	882,396	5,30	4,60
PZ-02	6.949.142,142	563.219,477	869,538	10,63	3,64
PZ-03	6.949.160,559	563.160,539	853,585	1,62	1,23

Ressalta-se que a recomendação do monitoramento da encosta e as medidas emergências citadas no **Produto 1** é de extrema importância até que seja executada as obras citadas nesse mesmo relatório.

3 TIPOLOGIA DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

A concepção das soluções de engenharia proposta considerou fatores como: segurança, eficiência técnica, impacto ambiental, economicidade, exequibilidade das obras e custo de manutenção. As obras de mitigação dos riscos geológicos incluem serviços de recomposição da inclinação dos taludes, terraplenagem, solo grampeado, sistemas de drenagem superficial e subsuperficial e recomposição da vegetação. O objetivo, os materiais e os equipamentos utilizados para a execução destes métodos construtivos são detalhados adiante.

3.1 RETALUDAMENTO, TERRAPLENAGEM DE ENCOSTA E DRENAGEM SUBSUPERFICIAL

- **Objetivo**

  O retaludamento objetiva estabilizar a encosta, a partir da diminuição da inclinação, a fim de atingir o Fator de Segurança (FS) especificado em projeto, associado à execução das estruturas de contenção e da instalação dos dispositivos de drenagem. O retaludamento consiste no acerto de geometria da encosta, a partir da realização de cortes no maciço para reconstituição da encosta (**Foto 3.1-1**).



Foto 3.1-1. Retaludamento de encosta com escavadeira hidráulica.

- **Equipamentos**

- Escavadeira hidráulica: utilizada na remoção de material rompido, no carregamento de caminhão basculante, na remoção de raízes de árvores, na realização de cortes e na movimentação de solo;
- Caminhão basculante: empregado no transporte de lixo, entulho, material escavado no corte, aterro e na instalação de dispositivos de drenagem;
- Trator de esteiras: utilizado para empurrar, dispor e nivelar material rompido e de aterro, além de remover raízes e árvores;
- Motoniveladora: usado para movimentação, espalhamento e nivelamento de solo;
- Estação total e nível: utilizado para controle topográfico de cotas e alinhamentos necessários para a execução do retaludamento e dos dispositivos de drenagem;
- Pás, enxadas e ferramentas manuais: utilizadas para trabalhos manuais que envolvem o acerto de geometria, ajustes finos e acabamentos.

3.2 SOLO GRAMPEADO

- **Objetivo**

Proporcionar estabilidade à encosta, a partir de grampos de aço inseridos no solo e aderidos ao solo por meio de concreto (**Foto 3.2-1**). A execução de grampos de aço ancorados de forma passiva aumenta os componentes de esforço normal do talude e eleva o Fator de Segurança (FS). A instalação de tela metálica para aplicação de concreto projetado e a presença de drenos (barbacãs e DHPs), favorecem respectivamente, a proteção da face do talude contra erosão e infiltração de água e, permite o alívio de pressões internas (menor empuxo) no maciço causadas pela água.

- **Materiais Utilizados**

- Grampos: correspondem a barras de aço nervurado que funcionam como os grampos de ancoragem no solo. O comprimento das barras é especificado no memorial descritivo do projeto;
- Chapas de ancoragem: são chapas metálicas instaladas na extremidade dos grampos para distribuir as cargas e fixar os grampos ao solo;
- Porcas e arruelas: fixam os grampos e as chapas de ancoragem ao solo.
- Calda de cimento: uma mistura de cimento e água para o preenchimento dos furos, para aderência dos grampos ao solo. A calda de cimento ajuda a garantir a aderência do grampo ao solo;
- Tela metálica: é uma tela de aço, aplicada na superfície do talude para evitar deslizamentos superficiais, erosão e proteger a área escavada até a finalização do projeto;
- Drenos: elementos de drenagem, como drenos horizontais (tubos perfurados) para controlar a pressão da água no interior do talude; e

- Aditivos para o concreto: aditivos inseridos na mistura de água e cimento para melhorar as propriedades da calda de cimento, como aceleradores de cura, plastificantes ou retardadores.

- Concreto projetado: corresponde ao revestimento da face do talude utilizado para proteção do talude, a tela metálica e melhorar o acabamento superficial da obra.

- **Equipamentos**

  - Perfuratriz: usada para a perfuração dos furos onde os grampos serão instalados. O diâmetro e comprimento do furo devem obedecer às dimensões especificadas em projeto e conforme o comprimento das barras;

  - Bomba injetora de calda de cimento: para injeção da calda de cimento nos furos e garantir o preenchimento total do furo ao redor dos grampos;

  - Compressor de ar: aciona a perfuratriz pneumática para perfuração, e utilizada para limpeza dos furos antes da injeção de calda de cimento;

  - Equipamento de corte e dobragem de aço: utilizado na montagem dos grampos, principalmente nas barras de aço, para ajustar o comprimento e o formato conforme especificado no projeto;

  - Ferramentas de montagem: ferramentas manuais utilizadas na montagem dos grampos, como chaves de impacto, alicates, martelos, parafusadeiras, entre outras ferramentas manuais usadas na instalação das porcas, arruelas e chapas de ancoragem;

  - Equipamento de segurança: inclui EPIs (capacetes, luvas, óculos de proteção, protetores auriculares, coletes reflexivos, botas de segurança) e sistemas de ancoragem para trabalho em altura, visa garantir a segurança da equipe durante a execução;

  - Escavadeira: realiza escavações preliminares no local da obra para preparar a área de trabalho e remoção de parte do material mobilizado no topo do escorregamento.



Foto 3.2-1. Execução de estrutura de contenção do tipo solo grampeado.

3.3 SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

- **Objetivo**

A implantação do sistema de drenagem superficial visa controlar o escoamento superficial e evitar o acúmulo de águas superficiais na encosta, a fim de evitara ocorrência de processos erosivos e instabilidades do terreno. O sistema de drenagem superficial permite o disciplinamento dos fluxos superficiais, e a condução de forma controlada até o talvegue ou curso d'água, por elementos como: canaletas, caixas de passagem, escadas hidráulicas, dissipadores de energia, gabiões e colchões drenantes.

3.3.1 CANALETAS

- **Objetivo**

A implementação de canaletas ao longo da encosta objetiva a captação e coleta de águas superficiais, a fim de evitar a concentração em volume e energia do escoamento superficial, responsável pela deflagração de processos erosivos e movimentos de massa. A principal função das canaletas é captar águas superficiais de um mesmo nível topográfico e conduzir até a estrutura de condução vertical (escada hidráulica).

- **Materiais utilizados:**
  - Marcos de madeira: utilizados para demarcação de níveis, cotas e alinhamento dos dispositivos referentes às canaletas;
  - Moldes de madeira: consistem nos moldes utilizados para execução da canaleta, conforme a seção, que depende da vazão e altura de água definidas em projeto; e
  - Concreto: utilizado para execução das canaletas, moldado conforme a seção a ser definida em projeto.
  - Equipamentos utilizados:
  - Retroescavadeira: utilizada para escavação do nível a ser realizada a execução da canaleta;
  - Pá-carregadeira: utilizada para carregamento do caminhão basculante, ou seja, para retirar o material escavado do local da obra;
  - Caminhão basculante: utilizado para transporte de material (solo) escavado para realização das canaletas. O material em excesso deve ser transportado e disposto adequadamente no bota-fora;
  - Betoneira: utilizada para o preparo do concreto, material constituinte das canaletas executadas;
  - Transportador manual (carrinho de mão e girica): utilizado no transporte do concreto para o espalhamento manual nos moldes para conformação à seção definida; e
  - Compactador portátil (mecânico ou manual): utilizado para compactar e regularizar o solo. E, utilizado para a modelagem do concreto conforme a seção definida e utilizado no acabamento da estrutura.

3.3.2 ESCADAS HIDRÁULICAS

- **Objetivo**

A implementação de escadas hidráulicas visa conduzir águas superficiais captadas por canaletas. A condução vertical de um nível topográfico mais alto para uma cota mais baixa, cujo fluxo é conduzido por pequenos talvegues ou por taludes, cujo fluxo é transportado à elementos dissipadores de energia na base da escada. O intuito é evitar a ocorrência de processos erosivos, e reduzir a energia do fluxo d'água.

- **Materiais utilizados:**
  - Marcos de madeira: utilizados para demarcação de níveis, cotas e alinhamento dos dispositivos referentes às escadas hidráulicas;
  - Moldes de madeira: consistem nos moldes utilizados para execução dos degraus e das paredes internas e externas da estrutura das escadas hidráulicas, conforme o projeto, que depende da vazão e altura de água definidas em projeto; e
  - Concreto: utilizado para execução da estrutura (degraus, paredes internas e externas) da escada hidráulica.
- **Equipamentos utilizados:**
  - Retroescavadeira: utilizada para escavação dos níveis para implantação da descida d'água;
  - Pá-carregadeira: utilizada para carregamento do caminhão basculante, ou seja, para retirar o material escavado do local da obra;
  - Caminhão basculante: utilizado para transporte de material (solo) escavado para realização das escadas d'água. O material em excesso deve ser transportado e disposto adequadamente no bota-fora;
  - Betoneira: utilizada para o preparo do concreto, material constituinte das escadas d'água executadas;
  - Motoniveladora: utilizada para limpeza e conformação da superfície;
  - Rolo compactador metálico: utilizado para compactação do solo;
  - Transportador manual (carrinho de mão e girica): utilizado no transporte do concreto para o espalhamento manual conforme os moldes; e
  - Compactador portátil (mecânico ou manual): utilizado para a modelagem do concreto conforme os moldes e utilizado no acabamento da estrutura.

3.3.3 CAIXAS DE PASSAGEM

- **Objetivo**

A implementação de caixas de passagem visa conduzir as águas coletadas pelas canaletas nas escadas hidráulicas, ou seja, consistem em dispositivos de transição. Além de permitirem a inspeção e a manutenção do sistema de drenagem. Localizam-se em mudanças de direção ou

de inclinação ou no comprimento crítico de canaletas, ou em extremidades de escadas hidráulicas.

- **Materiais utilizados:**
  - Marcos de madeira: utilizados para demarcação de níveis, cotas e alinhamento dos dispositivos referentes às caixas de passagem;
  - Moldes de madeira: consistem nos moldes utilizados para execução da estrutura, que depende da vazão e altura de água definidas em projeto; e
  - Concreto armado: utilizado para execução da estrutura, de acordo com as fôrmas e armaduras estabelecidas.
- **Equipamentos utilizados:**
  - Retroescavadeira: utilizada para escavação do nível a ser realizada para execução da caixa de passagem;
  - Pá-carregadeira: utilizada para carregamento do caminhão basculante, ou seja, para retirar o material escavado do local da obra;
  - Caminhão basculante: utilizado para transporte de material (solo) escavado para realização das caixas de passagem. O material em excesso deve ser transportado e disposto adequadamente no bota-fora;
  - Motoniveladora: utilizada para limpeza e conformação da superfície;
  - Rolo compactador metálico: utilizado para compactação do solo;
  - Betoneira: utilizada para o preparo do concreto, material constituinte das caixas de passagem executadas;
  - Vibradores para concreto: utilizado para o adensamento do concreto;
  - Transportador manual (carrinho de mão e girica): utilizado no transporte do concreto para o espalhamento manual de acordo com os moldes.; e
  - Compactador portátil (mecânico ou manual): utilizado para a modelagem do concreto conforme os moldes e utilizado no acabamento da estrutura da caixa de passagem.

3.3.4 PLANTIO DE GRAMÍNEAS

- **Objetivo**

O plantio de gramíneas visa a proteção superficial do solo tanto em talude de corte quanto em taludes de aterro, a fim de evitar a incidência de processos erosivos. O plantio consiste na cobertura vegetal da superfície de solo exposto de taludes de corte e aterros, por meio da implantação de sementes, mudas isoladas ou em placas.

- **Materiais Utilizados:**

- Espécies vegetais: consistem em sementes, mudas ou placas para o plantio. A seleção das espécies é determinada para o controle de erosão associado ao custo-benefício de implantação e manutenção;
- Corretivos naturais e fertilizantes orgânicos ou químicos: utilizados para a correção da acidez e fertilidade do solo, a fim de favorecer o crescimento das espécies vegetais. Estes corretivos são definidos a partir da análise da granulometria e fertilidade do solo;
- Camada orgânica do solo natural – utilizada para proteção vegetal de áreas de solo degradado após a conclusão da obra. É recomendado, a retirada da camada superficial do solo antes do início da obra; e
- Água para irrigação: é necessário a identificação de uma fonte de água ou o depósito de água para irrigação temporária das espécies vegetais plantadas.

- **Equipamentos Utilizados:**
  - Tratores de pneus e implementos agrícolas: utilizados para homogeneização do solo, distribuição do material de plantio, como arado, adubos ou corretivos;
  - Caminhão espargidor de hidrossemeadura: utilizado para homogeneização;
  - Caminhão basculantes: utilizado para transporte de materiais diversos;
  - Caminhões-pipa e aspersores: utilizados para a irrigação temporária da vegetação plantada, permitindo seu crescimento;
  - Ferramentas manuais (pá, picareta, enxada e carrinho de mão): utilizadas na regularização do solo e plantio de vegetação.

4 MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo apresenta as especificações técnicas e os métodos construtivos referentes aos serviços técnicos a serem realizados na sequência executiva indicada em projeto das obras de mitigação dos riscos de movimentos de massa e combate à erosão na área de estudo. O memorial estabelece os parâmetros mínimos exigidos por normas técnicas para garantir a qualidade de execução da obra, bem como as características dos materiais de construção e dos equipamentos a serem utilizados.

A execução da obra deve obedecer às normas e instruções fornecidas pelo projeto executivo, principalmente às representações esquemáticas das soluções propostas, bem como as recomendações contidas nas Normas Técnicas Brasileiras. A empresa responsável pela execução das obras é responsável pela segurança relacionada aos trabalhadores e equipamentos, pela realização de ensaios para o controle de qualidade e pela execução conforme às normas e o projeto executivo. A executora deverá elaborar um cronograma de atividades das obras, com a previsão da duração de cada atividade necessária durante a implantação das obras. O cronograma deve ser baseado em um planejamento completo da realização dos trabalhos e na escolha de equipamentos a serem utilizados. Porém, a fiscalização das obras poderá exigir equipamentos mínimos necessários para garantir a segurança, a qualidade e a execução da obra conforme às normas técnicas e o projeto executivo.

A executora da obra deve atender todas as especificações e determinações dispostas no projeto executivo. Em caso da necessidade de modificações no projeto, a executora deve requerer de forma prévia, por escrito, para apreciação e liberação por parte da fiscalização.

Os serviços técnicos da obra correspondem à locação, à execução de obras de contenção de encostas e à drenagem superficial da encosta, além de ensaios tecnológicos voltados a confecção de grampos (ensaios de arrancamento).

A locação dos elementos da obra deverá ser realizada a partir do levantamento topográfico, a partir de pontos notáveis indicados em projeto com uso de marcos de madeira, e através da verificação da posição e inclinação dos elementos da obra.

As obras para contenção de encosta: o retaludamento, o solo grampeado e a terraplenagem foram previstas como obras permanentes para os taludes instáveis ou com fator de segurança menor que 1,5.

Os dispositivos de drenagem superficial foram concebidos tendo em vista a captação de águas superficiais, a fim de evitar a concentração, bem como a redução da velocidade do fluxo e a condução disciplinada até o rio principal de jusante. Os principais elementos correspondem a canaletas, escadas hidráulicas, caixas de passagem e drenos horizontais profundos.

4.1 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

4.1.1 CONDIÇÕES GERAIS

A qualidade dos materiais de construção empregados na execução das obras deve atender aos parâmetros mínimos especificados no projeto executivo. A realização de ensaios é necessária para o controle de qualidade dos materiais e das resistências estabelecidas no projeto. Ressalta-se que o cumprimento das resistências indicadas em normas técnicas é de inteira responsabilidade da executora.

O uso de qualquer material empregado nas obras está sujeito à fiscalização que poderá decidir sobre sua utilização com base na Normas Técnicas Brasileiras, ou relatórios e laudos emitidos por laboratórios credenciados, que realizam o controle tecnológico dos materiais. Diante da necessidade de alteração de parâmetros ou materiais definidos em projeto, deverá ser solicitada autorização prévia, por escrito e documentada à fiscalização.

No caso de materiais de construção e equipamentos fornecidos pela contratante, a executora será responsável pela guarda e proteção após o recebimento. Eventuais perdas e danos dos materiais devido a negligência no armazenamento e conservação, o executor deverá indenizar a contratante.

4.1.2 ESPECIFICAÇÕES

- Água

Deve ser utilizada apenas água potável, isenta de sais alcalinos, ácidos e substâncias que podem prejudicar a qualidade do concreto ou a água utilizada deve estar em conformidade com os requisitos estabelecidos pela ABNT/NBR 15900-1.

- Areia
    - Para concreto: A areia utilizada deve ser quartzosa e limpa, apresentar granulometria média de jazida natural, ou estar em conformidade com as Normas Brasileiras ABNT/NBR 7211 e ABNT/NBR 15577-1.
    - Para Argamassa: A areia utilizada deve ser quartzosa e limpa, de granulometria fina e de jazida natural, ou estar em conformidade com as Normas Brasileiras ABNT/NBR 7211 e ABNT/NBR 15577-1.
- Brita

Deve ser utilizada apenas brita proveniente de rocha sã, com granulometria bem selecionada, isenta de pó e limpa, ou estar em conformidade com as Normas Brasileiras ABNT/NBR 7211 e ABNT/NBR 15577-1.

- Aço

Deve atender às especificações apresentadas no projeto estrutural, sem resíduos ou revestimento de graxa, óleo ou pintura.

- Cimento Portland

Deve ser utilizado somente cimento com fabricação recente, que apresente acondicionamento de fábrica, rótulos e embalagem intactas com descrição de peso e origem. os sacos que estiverem empedrados devem ser rejeitados.

- Madeira

Utilizar madeira de pinho ou de lei, com dimensões e qualidade que possam garantir a segurança aos operários e a qualidade dos elementos moldados in loco.

- Pedra

Para uso no enrocamento na base das escadas hidráulicas, devem ser provenientes de rocha sã de composição granítica ou basáltica, limpas, com formato anguloso e dimensões adequadas para cada uso.

- Tubos de concreto

Utilizados para os dispositivos de drenagem para alívio de pressão nas estruturas de contenção. Não devem apresentar defeitos de fabricação, tais como: falhas, fendas, saliências, bolhas curvatura ou depressões.

- Geotêxteis

Constituídos por mantas geotêxteis de poliéster não tecidos, devem ser provenientes de fabricantes certificados e apresentarem propriedades conforme às especificações de projeto.

4.2 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.2.1 ENSAIO DE ARRANCAMENTO

Os ensaios de arrancamento são fundamentais para testar a resistência e a integridade de fixações das grampagens e outras conexões que são utilizadas em estruturas de concreto, aço e outros materiais. Esses ensaios são feitos para simular a ação de forças que podem agir sobre esses elementos durante a vida útil da construção, com o objetivo de avaliar sua performance sob condições de carga.

Esses ensaios visam medir a resistência de um elemento de fixação quando submetido a uma força de tração, ou seja, uma força que tende a arrancá-lo ou puxá-lo para fora do substrato em que está fixado. No caso do concreto, por exemplo, o ensaio de arrancamento verifica a força necessária para arrancar um grampo, parafuso ou âncora do concreto, o que é crucial para garantir a segurança estrutural.

Os ensaios de arrancamento podem ser realizados em diversas condições e materiais, com os mais comuns sendo realizados em concreto, alvenaria ou solo. O ensaio pode ser feito utilizando:

- **Equipamento de tração**: onde a carga é aplicada até o ponto de falha ou deslocamento.
- **Grampo de ensaio**: para segurar o elemento de fixação e garantir a medição correta da força necessária para arrancá-lo.

Esses ensaios irão garantir que as instalações ou ancoragens suportem as cargas que serão aplicadas no longo prazo.

O grampo de ensaio é um dispositivo utilizado para segurar o elemento de fixação (como uma âncora, parafuso ou barra de ancoragem) durante o ensaio de arrancamento. A confecção do grampo depende do tipo de ensaio e da geometria do elemento que está sendo testado, além de seguir os padrões de segurança e as normas técnicas aplicáveis.

Um grampo bem-feito deve ser:

- **Resistente o suficiente**: para suportar as forças elevadas que podem ser aplicadas durante o ensaio.
- **Precisão nas medidas**: para garantir que o posicionamento do elemento de fixação seja adequado e que a carga seja aplicada de forma uniforme.
- **Segurança**: para evitar acidentes durante o ensaio, já que o processo pode envolver grandes forças e o risco de falhas abruptas.

Os grampos podem ser feitos de materiais resistentes, como aço, e devem ser projetados para garantir que o ponto de contato com o elemento de fixação seja adequado, sem causar danos à peça. No caso de fixações em concreto, por exemplo, o grampo pode precisar de uma superfície plana e firme para garantir a transferência uniforme de carga.

Os ensaios de arrancamento e a confecção dos grampos devem seguir normas técnicas específicas, como as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e da ISO (Organização Internacional para Normalização), para garantir a confiabilidade dos resultados. Algumas das normas que podem ser relevantes incluem:

- **NBR 16920-2/2021** (Muros e taludes em solo reforçados parte 2: solos grampeados);

- **NBR 15575**: Norma que trata da avaliação de desempenho de sistemas de fixação em estruturas;
- **NBR 6123**: Norma para o cálculo de cargas e ensaios de ancoragem em concreto;
- **NBR 5629/2018** (Tirantes ancorados no terreno – Projeto e execução).

Essas normas especificam detalhes sobre a execução dos ensaios, os materiais a serem usados, os métodos de ensaio e os critérios para avaliação dos resultados.

Em resumo, os ensaios de arrancamento são fundamentais para garantir a qualidade e a segurança das fixações e ancoragens em diversas estruturas, e a confecção adequada dos grampos de ensaio é essencial para que esses testes sejam realizados de forma segura e eficiente.

A executora do projeto deve realizar todos os ensaios conforme os métodos das normas ABNT, e cabe a fiscalização à aprovação dos ensaios e, consequentemente dos materiais empregados nas obras. Assim sendo, caso os resultados dos ensaios não forem considerados satisfatórios pela fiscalização, a executora deve demolir ou reforçar, por sua conta e ônus, as partes das obras indicadas pela fiscalização.

4.2.2 CONCRETO

O concreto empregado na obra deve ser dosado de modo a satisfazer as exigências de resistência mecânica e durabilidade previstas no projeto. É de responsabilidade do executor realizar ensaios experimentais para determinar a dosagem do concreto com antecedência, coletar amostras do material usado na concretagem para confecção de corpos de prova para acompanhamento da resistência à compressão simples do concreto aos 7, 14, e 28 dias. Estes ensaios devem ser realizados conforme métodos especificados nas normas ABNT, por laboratório certificado a critério do executor.

Caso o resultado dos ensaios não for satisfatório, as estruturas concretadas com este material devem ser demolidas, por conta e ônus do executor, e executadas novamente.

4.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A mobilização consiste em realizar a vistoria do local por um Engenheiro especialista em segurança do trabalho e um Engenheiro especialista geotécnico com o objetivo de nortear a situação atual das encostas e tomar medidas cabíveis para o início da execução das obras. Nessa primeira etapa serão realizados serviços de limpeza, definidos os locais para armazenamento dos materiais a serem utilizados, condições dos acessos, logística operacional, definição de procedimentos de segurança do trabalho.

A desmobilização do canteiro e instalações, a serem realizadas após o final da obra, deve desmontar e remover todas as instalações provisórias e resíduos da obra, que devem ser encaminhados a locais para descarte adequado, sem gerar impactos ao meio ambiente, por fim, recomposição vegetal do local.

4.3.1 GESTÃO DE RISCO

4.3.1.1 Segurança no trabalho

Procedimentos de segurança do trabalho devem ser adotados para garantir a integridade física dos trabalhadores e do Hospital Municipal Faustino Riscarolli. Para isso, devem ser respeitadas as condições e especificações para a organização do meio ambiente de trabalho conforme a Norma Regulamentadora NR 18. Aspectos como uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), equipamentos de proteção coletiva (EPCs) treinamentos, sinalização e plano de evacuação são fundamentais para a segurança e devem ser adotados antes e durante a execução da obra conforme especificações a seguir:

Equipamentos de proteção individual (EPIs): Todos os serviços relacionados à execução da obra devem ser realizados com uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), a depender da natureza do trabalho, como: capacetes para proteção contra queda de materiais, botas antiderrapantes para circulação em superfícies inclinadas, luvas para evitar lesões com elementos cortantes, óculos de proteção, protetor auricular ou abafador e cinto de segurança com trava para trabalho em áreas com risco de queda. Estes equipamentos devem ser certificados e usados de acordo com as diretrizes da Norma regulamentadora NR 06. Para o trabalho em altura devem ser seguidas as diretrizes apresentadas na NR 35.

Equipamentos de proteção coletiva (EPCs): Compreende a sinalização da obra e locais de risco antes e durante a execução dos trabalhos, devem ser usadas placas indicativas e faixas de segurança com alerta sobre perigos, barreiras de proteção para impedir acesso a áreas perigosas, redes de proteção ou guarda-corpos em locais elevados, protetores ponta de vergalhão, sistema de aterramento contra descargas elétricas e sistema de contenção de incêndios das instalações da obra.

Treinamento dos profissionais para execução dos serviços: todos os trabalhadores devem passar por uma seção de integração de segurança antes de iniciarem o serviço, onde deverão ser informados sobre riscos, normas e procedimentos de segurança e a importância do uso correto de EPIs. No caso de ações de maior risco, como trabalho em altura, operação de maquinário pesado e manipulação de produtos químicos, os trabalhadores devem receber treinamento específico conforme NR 35, NR 26 e NR 12. Não obstante, com base no plano de evacuação devem ser realizados simulados de emergência para evacuação no caso de escorregamentos, procedimento importante para que os trabalhadores da obra, do próprio Hospital e da população do entorno saibam como agir no caso de emergência.

Capacitação de primeiros socorros para membros da equipe: Treinamento deve ser realizado conforme diretrizes e especificações da NR 07.

Plano de evacuação: elaborado antes do início das obras, deve identificar e delimitar áreas propensas a escorregamentos e outros riscos, mapear rotas de fuga, promover a disposição de equipamentos de emergência e comunicação para alertar a equipe sobre emergências, elencar profissionais treinados para coordenar a evacuação, monitorar os locais que foram mapeados.

4.3.1.2 Risco geológico

Deve-se também, ter atenção especial à estabilidade da encosta e estrutural do hospital, devido ao escorregamento ocorrido do talude (**Item 2.6.1**). Foram encontradas algumas patologias no edifício (trincas e degraus de abatimento) que devem ser constantemente monitoradas visando uma maior segurança dos trabalhadores e demais pessoas que transitem no local.

Quanto à estabilidade da encosta, devem ser monitoradas as evidências de movimentação no terreno e a instrumentação já instalada no local, como os piezômetros e marcos topográficos. Como forma de monitoramento complementar, recomenda-se a instalação de inclinômetros, marcos topográficos e/ou outros mecanismos de controle.

4.3.1.3 Riscos patológicos de estruturas do entorno da obra

Os riscos patológicos em estruturas referem-se a problemas que afetam a integridade e a durabilidade das construções ao longo do tempo. Eles podem ser causados por diversos fatores, como defeitos de projeto, falhas na execução, uso inadequado, deterioração dos materiais e ações externas, como mudanças climáticas e sobrecargas. Esses problemas podem comprometer a segurança e a funcionalidade das edificações, além de acarretar custos elevados para manutenção e reparos. Durante as obras de contenção a serem realizadas, será primordial o acompanhamento técnico das estruturas do entorno da construção, principalmente nas residências mais próximas e no Hospital Faustino Riscarolli, que deverão ter um acompanhamento criterioso das suas estruturas. Essas estruturas deverão ter acompanhamento técnica visando identificar os seguintes pontos:

Fissuração e Trincas:

- Descrição: Fissuras e trincas podem surgir em diferentes partes da estrutura devido a movimentos do solo, retração do concreto, dilatação térmica, sobrecargas ou erros no projeto e na execução.
- Causas: Podem ser causadas por movimentações do terreno, erros de dimensionamento, variações térmicas, e até o uso de materiais inadequados. As trincas podem ocorrer no concreto ou em elementos de alvenaria.
- Consequências: Se não tratadas, as trincas podem se expandir e afetar a estabilidade estrutural, além de permitir a entrada de água e agentes agressivos, acelerando o processo de corrosão.

Assentamento Diferencial

- Descrição: Esse risco ocorre quando o terreno sobre o qual a estrutura foi construída se movimenta de forma desigual, provocando o desnível da fundação.
- Causas: Pode ser resultado de uma análise inadequada do solo, mudanças no nível do lençol freático, escavações próximas ou variações no tipo de solo.
- Consequências: O assentamento diferencial pode causar fissuras nas paredes, desalinhamento de portas e janelas, e até a ruptura de vigas ou pilares, comprometendo a estabilidade global da edificação.

Deterioração de Materiais

- Descrição: A deterioração é o processo de desgaste ou degradação dos materiais usados na construção. Isso pode ocorrer em concreto, aço, madeira, etc.
- Causas: A exposição a agentes climáticos, como umidade excessiva, radiação UV, chuvas ácidas, congelamento e descongelamento, são as principais causas. Além disso, a qualidade do material e as falhas na sua manutenção podem acelerar a deterioração.

- Consequências: A deterioração pode afetar tanto a estética quanto a resistência dos materiais. No caso do concreto, por exemplo, a perda de resistência pode levar a uma redução na capacidade de carga da estrutura.

Falta de Manutenção Preventiva

- Descrição: A ausência de uma manutenção adequada ao longo do tempo pode levar ao agravamento de problemas patológicos nas estruturas.
- Causas: Quando os sinais de degradação (como trincas ou mofo) não são observados a tempo, os problemas se agravam, resultando em falhas mais sérias.
- Consequências: A falta de manutenção pode acelerar a deterioração da estrutura e aumentar o risco de falhas inesperadas.

Sendo assim, deverá ser previsto medidas de prevenções e manutenções do entorno ao longo da execução da obra, sendo elas:

- Recomenda-se a paralização e transferência das atividades no Hospital Municipal de Correia Pinto - Faustino Riscarolli até que as obras sejam finalizadas, em caso de inviabilidade desse item, recomenda-se os itens abaixo;
- Realizar inspeções regulares: A inspeção periódica das condições das estruturas é vital para identificar problemas precocemente e prevenir danos maiores.
- Verificar a necessidade de estruturas provisórias tanto em casas nas proximidades quanto no próprio Hospital Municipal, para o aumento da segurança do entorno.
- Investir em manutenção preventiva: A manutenção regular das instalações (como tratamento de trincas, verificação de corrosão, limpeza de sistemas de drenagem) pode aumentar significativamente a vida útil da estrutura.
- Seguir boas práticas de projeto e execução: Utilizar materiais de qualidade, realizar cálculos corretos e garantir a qualidade da execução são medidas preventivas essenciais.
- Adequação às condições ambientais: Projetar e executar as construções de acordo com as condições ambientais locais, considerando fatores como umidade, temperatura e presença de agentes corrosivos.
- Em resumo, os riscos patológicos em estruturas podem afetar significativamente a segurança e durabilidade das construções. Identificar, tratar e prevenir esses problemas é fundamental para garantir a integridade das edificações ao longo do tempo.

4.3.2 LOCAÇÃO

A locação da posição vertical e horizontal do gabarito da obra deve ser realizada com uso de equipamentos topográficos de precisão, e materializada através de marcos de concreto ou estacas de madeira marcadas com tinta e de pontos notáveis indicados em projeto. Isso envolve a verificação da localização da obra em relação aos logradouros e a transferência das cotas para o local da oba, no caso de obras de terraplenagem realizar a marcação das cotas de corte e aterro.

4.3.2.1 Monitoramento da estabilidade dos taludes

Medida preventiva tem o objetivo de monitorar eventuais movimentações do terreno que podem ocorrer durante a execução das obras e causar escorregamentos, de modo a comprometer a segurança dos trabalhadores. Compreende a instalação de marcos de concreto para monitorar a estabilidade dos taludes durante os trabalhos de limpeza, remoção de material rompido, execução dos taludes de corte e aterro e solo grampeado. As frequências de leitura para

acompanhamento de possíveis movimentações devem ser no mínimo diárias e realizadas com equipamento de precisão, como receptor GNSS, da seguinte maneira:

- Identificação dos locais instáveis para instalação dos marcos, como massas mobilizadas, crista dos taludes, regiões que apresentam trincas no terreno, árvores inclinadas, trincas em muros, vazamentos de água e presença de sobrecargas, como por exemplo, referente a edificações próximas à crista dos taludes.
- Calibragem do equipamento GNSS e registro da posição inicial dos marcos.
- A leitura no mínimo diária da posição dos marcos deve ser documentada em planilha de controle.

4.3.3 SINALIZAÇÃO

Áreas onde são previstas intervenções para execução da obra bem como áreas de perigo, devem ser isoladas, sinalizadas com uso de placas de advertência, demarcadas com barreiras físicas e ter acesso restrito a pessoas autorizadas conforme NR 26. Os elementos de sinalização incluem placas de aviso de áreas de risco de queda, eletricidade ou áreas restritas; sinalização de trânsito externo e interno para organização do trânsito local e de máquinas no interior da obra, identificação de rotas de fuga e sinalização da localização de equipamentos de segurança.

- Placa de obra: Indicar a realização da obra com informações sobre a empresa responsável, valores e prazos.
- Placa de homens trabalhando: Indicar a presença de pessoas trabalhando na área.
- Placa de área de risco: Indicar áreas de escavação, áreas de perigo de queda, descargas elétricas e áreas restritas.
- Cones de sinalização: Para sinalizar a presença de barreiras, delimitar e separar a área de trabalho do trânsito local.
- Barreiras físicas: Cavaletes de sinalização para evitar acesso de veículos, barreiras podem ser plásticas ou metalizas para o isolamento da área e o controle de acesso de pessoas.
- Faixas e fitas de sinalização: fitas zebradas para sinalização de perímetros e áreas de perigo.

Durante a execução da obra, deve ser realizado o monitoramento constante de áreas de perigo que devem ser identificadas e delimitadas com elementos de sinalização antes do início ou retomada dos trabalhos.

4.3.4 LIMPEZA E REGULARIZAÇÃO

As operações para remoção de material rompido dos taludes, lixo, entulho, raízes, troncos e galhos, devem ser realizados para limpeza, regularização e preparo do terreno nos trechos utilizados como vias de acesso para equipamentos e mão de obra, áreas para implantação das obras e instalações provisórias do canteiro de obras. Este procedimento deve ocorrer de modo a causar o mínimo de impacto à vegetação e meio ambiente. O descarte de resíduos deve respeitar as diretrizes e especificações da resolução CONAMA n° 307/2002 e normas técnicas brasileiras ABNT/NBR 15113 e ABNT/NBR 15114.

Além disso, fica a cargo do executor do projeto realizar o planejamento e execução dos serviços de limpeza, que deve respeitar os seguintes critérios:

- No caso de limpeza realizada nas encostas ou taludes dos processos erosivos, antes de iniciar o trabalho, deve avaliar as condições do talude, como inclinação, estabilidade e condições de acesso. Essa análise deve permitir identificar locais mais propensos a desmoronamentos e que devem receber maior atenção.

- No planejamento dos serviços de limpeza desenvolvido pelo executor, deve ser previsto um plano de evacuação em caso de escorregamentos, inclusive com participação de todos os envolvidos no entorno da obra (vizinhança e o Hospital Municipal).

- Realizar barramentos provisórios e instalar lonas em locais sujeitos a erosão e sedimentação devido a fluxos de água natural ou após eventos pluviométricos, como nos taludes de processos geodinâmicos e taludes de corte.

- Monitorar de forma contínua a estabilidade dos taludes, principalmente após eventos pluviométricos intensos, registrar todas as operações realizadas para identificação de locais de maior risco e que necessitam de melhorias.

O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) para realização dos trabalhos de limpeza e regularização é obrigatório, conforme mencionado anteriormente. Além disso, a área objeto de intervenção deve ser isolada, sinalizada, demarcada com barreiras físicas, placas de perigo e ter acesso restrito a pessoas autorizadas equipadas com EPIs.

Nos locais onde a inclinação do terreno e as características da vegetação permitirem acesso, os trabalhos de limpeza devem ser executados com uso de maquinário específico, como trator esteira, escavadeira hidráulica, retroescavadeira e caminhão basculante, empregados para os seguintes serviços:

- Trator esteira: Remoção de raízes de árvores, regularização e nivelamento do terreno para execução das obras e abertura de acessos.

- Escavadeira hidráulica: Escavações, remoção de material rompido, regularização do terreno, carregamento de caminhões e remoção de raízes.

- Retroescavadeira: Realizar serviços menores, como limpeza de lixo e entulho, e para o carregamento de caminhões.

- Caminhão basculante: Transporte dos resíduos provenientes da limpeza e remoção de materiais.

Por outro lado, em locais onde a inclinação e as características da vegetação inviabilizam o emprego de maquinário, os serviços de limpeza devem ser realizados de forma manual. Este trabalho deve ser realizado com auxílio de ferramenta apropriada para a roçada, derrubada de árvores e arbustos (se necessário), destocamento, fragmentação de galhos e troncos, acerto e regularização da geometria do terreno, empilhamento e transporte.

No trecho onde serão realizadas as estruturas, deverão ser rigorosamente removidos todas as partículas ou materiais danosos (orgânico ou mineral) que possam prejudicar de alguma forma as etapas posteriores. Além disso, todas as áreas onde se apoiam as estruturas devem sofrer raspagem do solo com espessura mínima de 15 cm de forma manual ou com uso de maquinário, o solo deve estar homogeneizado, nivelado e compactado, com controle de cotas e acerto na sua geometria para o recebimento das estruturas projetadas. Em locais onde houver presença de sulcos erosivos a raspagem do solo deve ser de no mínimo 1m de espessura.

4.3.5 CANTEIRO DE OBRAS

Para a implantação das obras indicadas, destaca-se as especificações da NR 18, dificuldades de acesso e logística. Por conta disso, serão necessários dois canteiros de obras, um a montante e outro na meia encosta do processo de escorregamento maior.

A localização dos canteiros de obras, que devem ser instalados no máximo a 150m do local de realização das obras para evitar grandes deslocamentos dos trabalhadores, conforme especifica a NR 18.

Com a instalação dos canteiros de obra a montante e jusante, terá caminhos de acesso a crista e meio da encosta, de modo a acessar os locais onde serão executadas as obras. Assim que o material for entregue na obra, recomenda-se a verificação dos itens e logo em seguida seu posicionamento de maneira estratégica; em locais de armazenamento, caso a preparação ainda não esteja pronta ou próxima ao local de instalação, se o talude já estiver preparado. O posicionamento do material no local de instalação deverá ser feito de maneira manual ou com uso de maquinário, a depender das condições de acesso.

É importante ressaltar que a implantação dos canteiros deve minimizar o transtorno das atividades do Hospital Faustino Riscarolli e as residências do entorno.

4.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS EXECUTIVAS DE RETALUDAMENTO E TERRAPLENAGEM

- Execução
    - Locação: Deve ser realizada a locação do gabarito da obra conforme dimensões especificadas em projeto, com uso de pontos de controle e estacas, conforme já mencionado.
    - Execução dos taludes de corte: Visa garantir a estabilidade do terreno a partir do abatimento da inclinação dos taludes e deve ser realizado conforme os seguintes procedimentos:
        - Antes de iniciar, analisar as condições de acesso, a estabilidade dos taludes para identificação de locais mais propensos a desmoronamentos que devem ser identificados com sinalização de advertência. Precauções devem ser tomadas para evitar movimentos de massa, com cuidado para remoção de blocos soltos.
        - Iniciar a escavação com acompanhamento de profissional habilitado e monitoramento constante das áreas de perigo. Escavação realizada com uso de escavadeira hidráulica, nos locais de difícil acesso para máquinas o abatimento dos taludes deve ser feito de forma manual com uso de ferramentas.
        - A mancha de escavação engloba o muro de gabiões existente, que não deverá ser desmanchada em uma única etapa. o desmanche deste gabião deverá acompanhar as escavações provisórias, que por sua vez acompanham o nível de execução dos grampos (ver **Anexo C** – Projeto de contenção). a remoção total do gabião poderá levar a alguma instabilização de montante, devendo ter um controle rigoroso de monitoramento.
        - Controle do alinhamento e inclinação do corte conforme especificado em projeto.

- Remoção da escavação com uso de caminhão basculante.
- O talude escavado deve ser protegido contra os efeitos de erosão interna e superficial durante a execução da obra.
- Manter faixa de proteção de no mínimo 1m nas bordas da escavação, evitar sobrecarga no local e escoamento de fluxo pluvial para o interior da cava da escavação

- Critérios de Aceitação

O procedimento de corte deve ser realizado respeitando o gabarito da obra, as especificações de inclinação e amplitude do talude estabelecidas no projeto executivo. É de responsabilidade do executor garantir a segurança durante a realização dos cortes, ficando a seu critério o planejamento para a execução.

- Volume de Terra Movimentada

As quantidades e estimativas do volume do material de corte e aterro estão apresentadas e especificadas nos projetos e orçamentos (**Anexo B**, **C** e **D**)

4.5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS EXECUTIVAS DE SOLO GRAMPEADO

As especificações a seguir visam fornecer os critérios e procedimentos executivos mínimos a serem seguidos durante a execução dos grampos.

- Inicialmente deverá ser executada a locação topográfica dos grampos, cravando-se piquetes de madeira ou marcação com tinta (em caso de maciço muito duro) no talude indicando o centro da perfuração, conforme o espaçamento da malha indicada no projeto;
- Em seguida deverá ser feita a perfuração dos grampos com os diâmetros especificados;
- No processo de perfuração não poderá ser empregada lama bentonítica, exceto em caso de instabilização das perfurações;
- Deverá ser assegurado o não prejuízo do atrito lateral através de lavagem eficiente do furo com água ou ar comprimido;
- Logo após a perfuração, o furo deverá ser preenchido com calda de cimento e areia com fator água-cimento igual a 0,5 e consumo mínimo de cimento de 600 kgf/m^3, ou com a própria calda de cimento a ser empregado nas injeções. Na composição da argamassa poderá ser adicionado aditivo expansor, com o objetivo de melhorar o contato solo / argamassa e consequentemente o atrito nesta interface;
- Imediatamente após o preenchimento do furo, deverá ser introduzida a armação dos grampos, conforme indicação nos desenhos de projeto;
- Deverão ser utilizadas barras inteiras, não sendo permitidas emendas ou traspasses;
- As armações deverão conter espaçadores a cada 2,0 m, de forma a garantir o recobrimento das armaduras;
- A fixação das barras de aço tanto no concreto projetado será através de dobra à 90° com comprimento de ancoragem de no mínimo 50 cm;

- A armação deverá receber proteção contra corrosão através da remoção de eventual oxidação com escovas de aço e pelo menos duas demãos de pintura a base de epoxi;

- Junto à armação, deverá ser inserido 2 a 3 tubos de 0,5” contendo válvulas de injeção a cada 0,5 m, sendo cada tubo referente à uma fase de injeção. A primeira fase denominada de fase primária, a segunda de secundária e a terceira de terciária. Para materiais duros, 2 fases são geralmente suficientes;

- Após 18 horas do preenchimento dos furos, deverão ser injetadas as válvulas. A pressão máxima de abertura das válvulas não deverá exceder a 30,0kgf/cm^2, sendo tomado especial cuidado para reduzir esta pressão imediatamente após a quebra da bainha, sobretudo nos furos próximos à superfície do terreno;

- O consumo médio de cimento esperado é de 0,5 saco por metro de grampo executado;

- Caso a pressão de injeção primária seja inferior a 5,0 kg/cm^2 com um consumo superior a 3 sacos de cimento por metro de grampo, procura-se após decorrido o período de 12 hs, proceder à nova injeção (secundaria), introduzindo mais 1,0 saco de cimento por metro de grampo (54 litros de calda por metro aproximadamente);

- O fator água-cimento para calda de injeção das válvulas deverá ser de 0,5 (A/C = 0,5:1,0);

4.6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS EXECUTIVAS DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Uma vez que a escavação esteja realizada, o procedimento de confecção do sistema de drenagem inicia com o posicionamento das escoras de madeira e travamentos para apoio dos painéis de madeira que servem de forma para as canaletas, escada hidráulica e caixa de passagem. Esses elementos serão executados em concreto moldado ‘*in loco*’ e cada um respeita sua sequência construtiva, descritas abaixo:

- Para a canaleta de drenagem, após o travamento e escoramento executados, realizar a colocação dos moldes de madeira e a linha de nylon como referência para o alinhamento e medição do caimento necessário para o escoamento (entre 5% e 10%). Em seguida, aplicar o concreto em toda a região demarcada, e por fim, realizar o acabamento sarrafeado;

- Para a caixa de passagem, após execução do travamento e escoramento, pode ser necessária a contenção da cava antes de preparar o fundo para a execução da caixa. Sobre o fundo preparado, montar as formas da laje de fundo e, em seguida, realizar a sua concretagem. Sobre a laje de fundo, assentar os blocos da caixa com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento da entrada e saída da escada hidráulica. Executar a cinta de concreto, armadura e graute no nível de entrada da escada hidráulica. Para a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento das águas pluviais. Por fim, posicionar e assentar o elemento de dissipação de energia na laje de fundo;

- Para a escada hidráulica, com o travamento, escoramento e execução do corte e dobras das ferragens, executar a montagem das armaduras, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando dimensões do projeto. Para as paredes e base da escada, sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da forma da escada, posicionar as formas de paredes externas e internas, escorando-as com pontaletes e sarrafos, posicionar a armadura na forma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. Posicionar as formas espelhos dos degraus,

escorando-as com sarrafo e após posicionamento das armaduras, executar o travamento com pontaletes cravados nas paredes externas e sarrafos nas paredes internas e espelhos dos degraus, de modo a garantir as dimensões durante o lançamento do concreto. Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da forma, introduzindo os contraventamentos caso necessário. Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao mínimo previsto em projeto (25 fck), se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento/ “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto. Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação do material. Promover a retirada das formas de acordo com o prazo de cura indicado pela fornecedora do concreto/cimento, somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR-14931. Logo após a desforma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento e serem reutilizadas. Conferir o prumo das paredes e degraus ao final da execução. Após a retirada das travas, o acabamento é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme. Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável, por pelo menos 7 dias.

- Ao final do sistema de condução de águas superficiais providenciar a instalação de enrocamento de pedra arrumada a fim de dissipar a energia de todo o conjunto.

A execução do sistema de captação pluvial deve ser realizada em etapas, de maneira que consiga se reaproveitar os materiais das formas e escoramentos. A sequência de confecção segue com a execução da caixa de passagem no começo e no final da escada, junto com a execução da escada e das canaletas de drenagem adjacentes à escada.

5 MEMORIAL DE CÁLCULO

A seguir será apresentado os dimensionamentos realizados para elaboração das obras a serem executadas.

5.1 PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO

Através das análises acima, verificou-se que a ruptura ocorreu por uma combinação de fatores. Verificou-se que o subsolo local apresenta infiltração de água superficial, de chuva e de encanamentos. Além disso, o muro de gabiões identificado no local apresentava alturas consideráveis, sendo da ordem de 4,0 m, assentada em solo superficial, possivelmente de baixa capacidade de suporte ou em condição não favorável a estabilidade. A ruptura dos gabiões existentes ocorreu pela superfície sob a base. O substrato de arenito apresenta descontinuidades e é bastante alterado, com perdas d’água durante as manobras de extração dos testemunhos nas sondagens rotativas.

Tendo-se as evidências acima identificadas em campo, foi realizada a retroanálise para simular o ocorrido, tendo-se o objetivo de obter parâmetros geotécnicos para o devido dimensionamento do projeto, sendo apresentado adiante.

Visto um grande volume de massa mobilizada neste processo de ruptura, a solução apresenta uma remoção total, ou ao menos, boa parte dessa massa rompida. Esta remoção visa retirar a massa que está atualmente em movimentação, propício a erosões e deslizamentos.

No entanto, para esta remoção da massa rompida, deverá ser feito uma escavação planejada para não instabilizar o patamar onde há o funcionamento do hospital, atualmente em condição de risco.

A escavação da massa rompida, portanto, deverá ser acompanhado do reforço do maciço sob o próprio hospital, que já apresenta tricas na sua alvenaria. Tais trincas indicam a movimentação sob a sua fundação, seja movimentação horizontal, acompanhando o restante do maciço a jusante, ou devido a recalques provocados pelos vazios no subsolo, causados por erosão dos canais preferenciais de percolação.

Este reforço do subsolo deverá ser realizado através da solução de solo grampeado, que consiste em inserção de elementos de reforço (barra de aço + calda de cimento) incrementando a resistência do maciço de solo.

O processo de solo grampeado, além de reforçar o maciço, faz um preenchimento das descontinuidades e vazios presentes no entorno do tratamento. Estes preenchimentos se devem às injeções sob pressão promovidas pela própria metodologia construtiva.

A escavação prevista, deverá, portanto, ser acompanhada da execução das linhas de grampos. Não se deve realizar uma obra de terraplenagem geral que remova toda a massa rompida de uma vez, o que levaria à ruptura do talude em que se encontra o hospital.

Junto à evolução da execução dos grampos, deverá ser realiza a projeção do concreto de fck ≥ 30 MPa sobre a face do talude. A face do talude deverá ser previamente limpa, com a remoção de vegetação e materiais soltos, como pedras e entulhos. A projeção do concreto deverá ser realizada em ao menos 3 fases (5 cm para cada fase de concretagem), sendo a primeira para cobrir a primeira camada de tela metálica eletrossoldada CA-60 Q246 e a terceira fase cobrindo a outra camada de tela, somando uma espessura total de 15 cm. O cobrimento previsto das telas metálicas é de 4,0 cm. O dimensionamento dos grampos e do paramento estão apresentados na sequência.

Na malha de solo grampeado, deverá ser executado também duas linhas de DHPs. A linha superior que visa o rebaixamento de um eventual lençol freático suspenso, que possa percolar sobre o contato do solo e da rocha. A linha inferior visa interceptar o lençol freático exposto devido à escavação.

Com a descrição acima, será apresentado a seguir, as análises de estabilidade e o dimensionamento da contenção de solo grampeado.

5.1.1 ANÁLISE DE ESTABILIDADE GLOBAL

Para viabilizar este projeto de recuperação, foi avaliada as condições de estabilidade global, para diferentes situações do talude crítico, sendo:

- Retroanálise;

- Condição atual; e

- Condição de tratamento definitivo (solo grampeado).

Foi realizada a análise de estabilidade global da seção representativa do projeto, a partir dos dados do levantamento topográfico e informações da vistoria de campo.

A análise de estabilidade foi calculada através do Bishop Simplificado. O critério de segurança é imposto pela ABNT-NBR11.682/09 – Estabilidade de Encostas, combinando-se os níveis de segurança desejados para esta obra.

Tabela 5-1 - Nível de segurança desejado contra a perda de vidas humanas.

Nível de segurança	Critérios
Alto	Áreas com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego intenso
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego moderado
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido

Tabela 5-2 - Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais.

Nível de segurança	Critérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos

Da combinação nos níveis de segurança, resulta-se em um fator de segurança indicada na **Tabela 5-3** a seguir.

Tabela 5-3 – Fatores de segurança mínimos para a estabilidade de encosta.

Nível de segurança contra danos a vidas humanas / Nível de segurança contra danos materiais e ambientais	Alto	Médio	Baixo
Alto	1,5	1,5	1,4
Médio	1,5	1,4	1,3
Baixo	1,4	1,3	1,2

Para este projeto, foi considerado como valor de fator de segurança mínimo aceitável de 1,5, considerando a combinação de Nível de segurança Alto para perda de vidas humanas e Nível de segurança Alto contra danos materiais e ambientais.

5.1.1.1 Sobrecarga adotada

Para a seção analisada, foi considerado um valor de 20 kPa para simular as sobrecargas devido às edificações e circulação de veículos na crista do talude.

5.1.1.2 Seção analisada

A seção analisada foi elaborada de acordo com os dados do levantamento topográfico. A **Figura 5.1** a seguir apresenta a localização da seção típica em planta. Esta seção engloba o degrau de abatimento existente na meia encosta até o topo do talude atual (ultrapassando a cicatriz de ruptura).



Figura 5.1 - Desenho em Planta da localização da Seção crítica estudada.

5.1.1.3 Retroanálise

Inicialmente, foi avaliada a estabilidade em condição original da seção, sendo simulada a ruptura que levou à ruína do muro de gabião que havia no local. O muro de gabião foi modelado com geometria comum com 4,0 m de altura.

Foi considerada também a saturação do maciço, com elevação do lençol freático, visto que o sinistro ocorreu em período chuvoso.

Foi considerado também, trincas de tração pré-existentes, a montante dos gabiões, visto que esta última ruptura é uma reincidência.

Através desta simulação, o modelo apresentou uma saída gráfica com um fator de segurança de 0,94, sendo condizente com a situação de ruptura que se encontra o maciço (**Figura 5.2**).

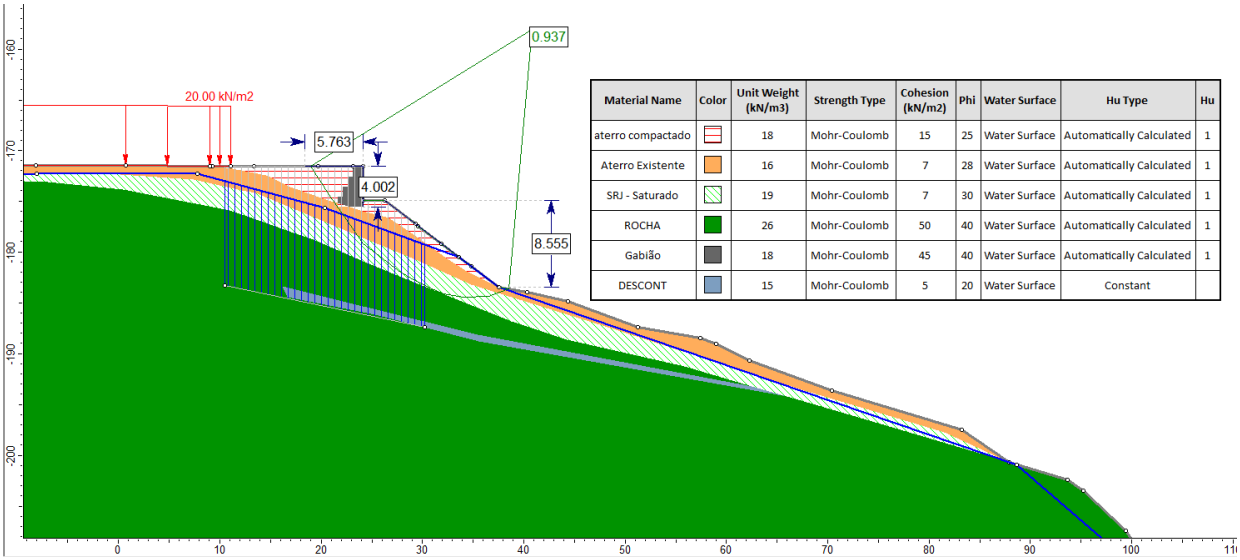
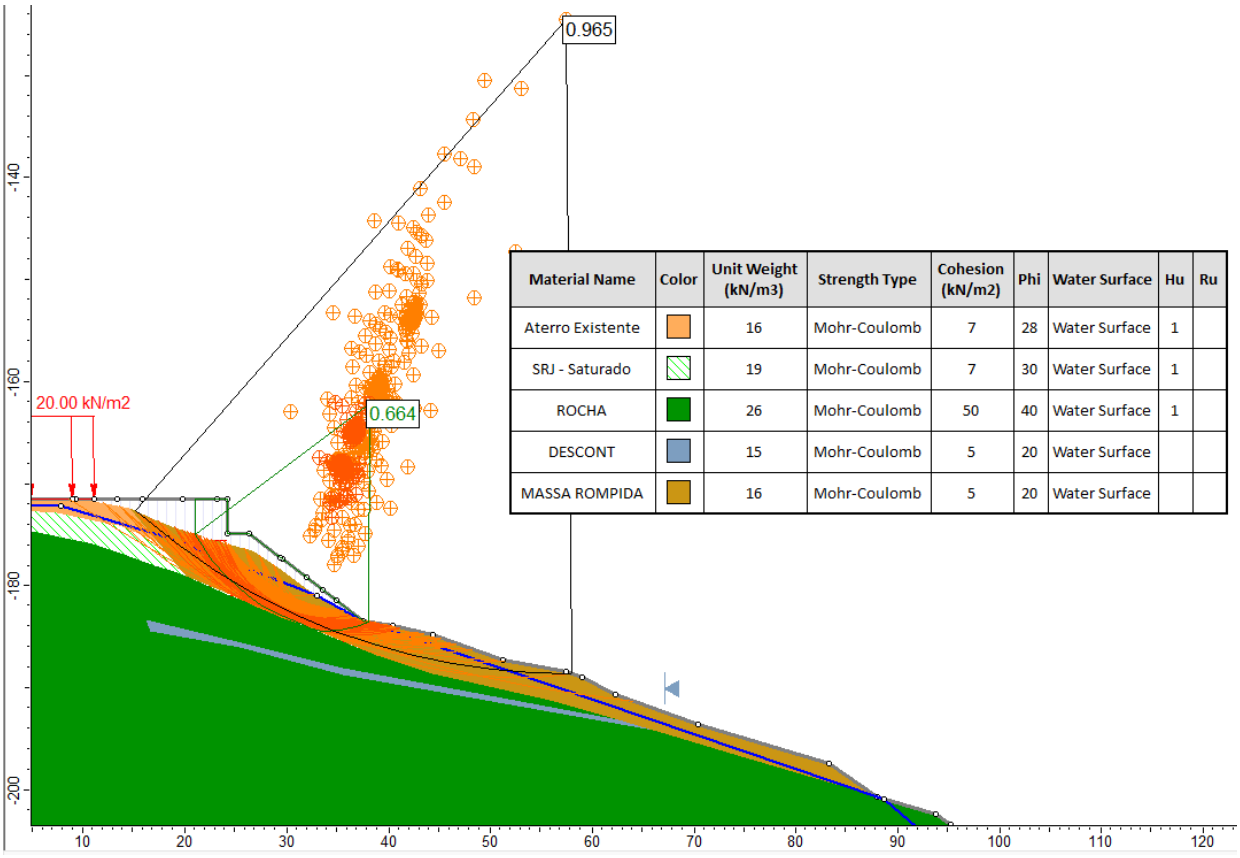


Figura 5.2 - Saída gráfica da condição original, em retroanálise, simulando ruptura do muro de gabião, onde a superfície de ruptura passa sob a contenção e se estende a jusante. O fator de segurança obtida é de 0,94, sendo instável.

5.1.1.4 Condição atual

Em condição atual, o fator de segurança é inferior a 1,0, indicando a movimentação do maciço a jusante, conforme testemunhado em campo. Esta condição ocorre, principalmente em ocasiões de chuva, quando a massa rompida satura, e o lençol freático se eleva, com a superfície de FS=1,0 chegando muito próximo ao hospital (**Figura 5.3**).



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Hu	Ru
Aterro Existente		16	Mohr-Coulomb	7	28	Water Surface	1	
SRJ - Saturado		19	Mohr-Coulomb	7	30	Water Surface	1	
ROCHA		26	Mohr-Coulomb	50	40	Water Surface	1	
DESCONT		15	Mohr-Coulomb	5	20	Water Surface		
MASSA ROMPIDA		16	Mohr-Coulomb	5	20	Water Surface		

Figura 5.3 - Saída gráfica da condição original, em condição atual. O fator de segurança obtida é de 0,66, sendo uma situação instável previsto em situação de chuva. Há ainda uma superfície próximo a equilíbrio limite na proximidade do hospital.

5.1.1.5 Condição de projeto

Para este projeto, foi prevista a escavação da massa rompida e a execução do solo grampeado. Com a aplicação desta solução, o fator de segurança se eleva consideravelmente, para 2,37. Deve-se salientar que, o solo grampeado não é somente para garantir a estabilização global, mas também para o preenchimento de vazios e cavidades no subsolo, que podem ter evoluído com águas percoladas a partir da superfície (**Figura 5.4**).

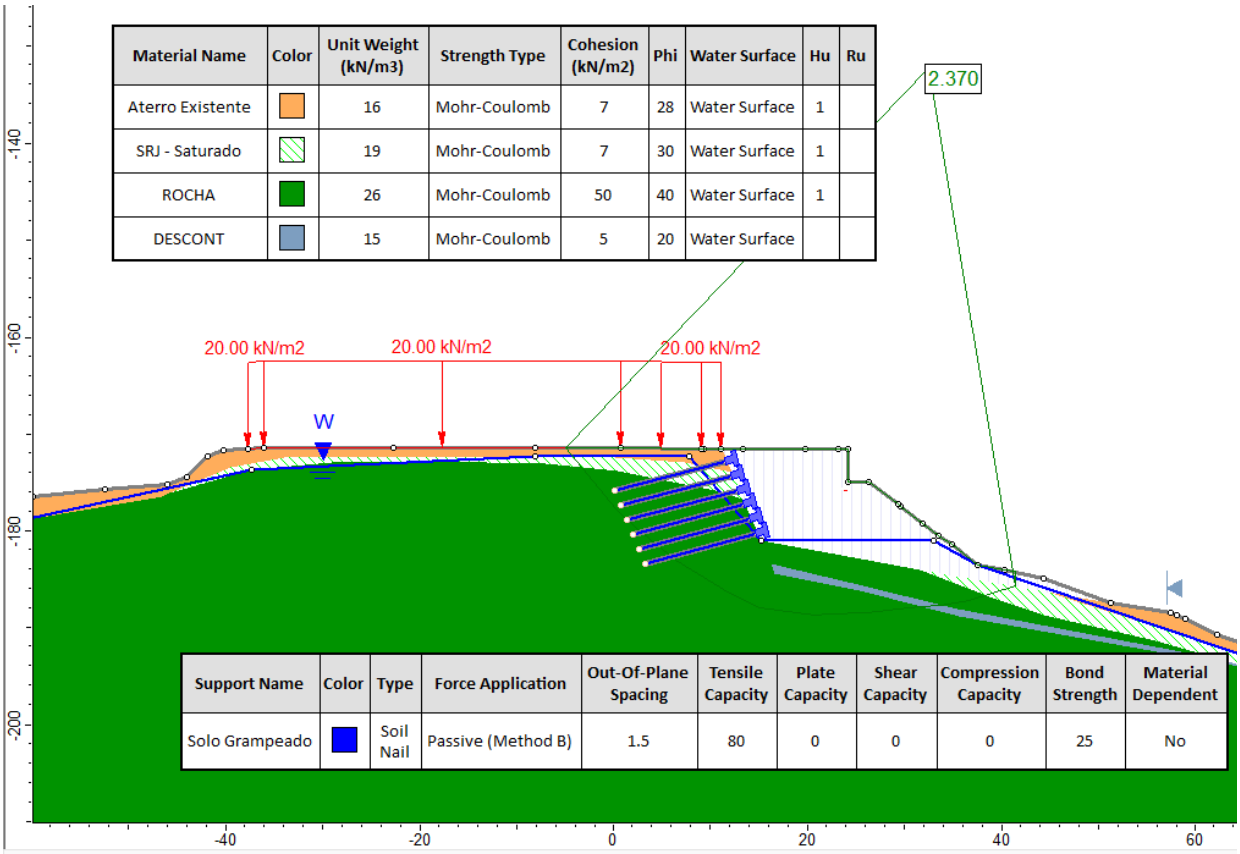


Figura 5.4 - Saída gráfica da condição de projeto, onde o fator de segurança do maciço elevou-se para 2,37, considerado satisfatório.

5.1.2 RESISTÊNCIAS DOS GRAMPOS E ADESÃO DO CHUMBADOR

Para a resistência dos grampos, foi estimada a resistência máxima de tração da barra de aço, conforme a NBR16920-2, sendo:

$$R_{td} = \frac{R_{tk}}{\gamma_m} = \frac{A_{útil} * f_{yk}}{\gamma_m}$$

A **Tabela 5-4** a seguir apresenta o valor a ser descontado do diâmetro da barra, de acordo com as condições do local.

Sendo:

R_{td} = resistência a tração de projeto do grampo de cálculo (kN);

R_{tk} = resistência a tração de característica do grampo de cálculo (kN);

f_{yk} = Resistência à tração característica do aço do grampo (CA50 – 500 MPa);

γ_m= coeficiente de segurança aço = 1,15

$A_{útil}$ = área útil do grampo (m^2)

Tabela 5-4 - Redução por corrosão superficial da armação de aço em função do meio e da vida útil – Espessura de sacrifício.

Meio	Tipo de solo	Vida útil *		
		5 anos	25 anos	50 anos
Não Agressivo	Solos naturais inalterados	0,00	0,30	0,60
	Aterros compactados (areia, silte, argila etc.)	0,09	0,35	0,60
	Aterros não compactados (areia, silte, argila etc.)	0,18	0,70	1,20
Agressivo	Solos naturais poluídos e regiões industriais	0,15	0,75	1,50
	Solos naturais (pântano, turfa, solos orgânicos)	0,20	1,00	1,75
	Aterros não compactados ou compactados (cinzas, escórias etc.)	0,50	2,00	3,25

* Dimensões em mm

Assim, foi adotada uma espessura de sacrifício de 0,60 mm, com base no meio não agressivo para uma vida útil de 50 anos. Assim, a **Tabela 5-5** seguir apresenta os valores utilizados para o dimensionamento da contenção:

Tabela 5-5 - Resistências dos grampos adotadas.

Ø barra (mm)	A barra (mm²)	Res. Tração (kN)	Res. Cabeça (kN)
16	201,1	80,0	56,0
20	314,1	120,0	80,0

A resistência da cabeça do grampo (Plate Capacity, no Slide) é considerada como 70% do esforço máximo do grampo (neste caso, resistência a tração da barra), conforme Clouterre (1991) apud FHWA (2003), dado o espaçamento vertical e horizontal dos grampos adotados de 1,50 m.

A estimativa da adesão entre o grampo e o solo foi realizada utilizando o modelo desenvolvido por Springer (2006):

$$q_s = 45{,}12 \times \mathrm{n}(N_{SPT}) - 14{,}99$$

A força de arrancamento na ruptura calculada pela fórmula:

$$R_{rup} = q_{s\,adotado} \times \pi \times \emptyset_{furo}$$

Sendo:

q_s = Resistência à tensão de cisalhamento na interface bulbo/solo (kPa);

N_{SPT} = Golpes do amostrador no ensaio à percussão (golpes/30 cm);

R_{rup} = Resistência à tração de 1 m de grampo (kN/m);

$\emptyset_{furo}$ = diâmetro de perfuração = 100 mm = 0,10 m.

Considerando o menor valor obtido de NSPT nas sondagens executadas na região onde os grampos serão executados (adotando-se 8 golpes), temos a seguinte estimativa de adesão:

$$q_s = 45{,}12 \times \ln(15) - 14{,}99 = 107{,}2\ kPa$$

A força de arrancamento na ruptura calculada pela fórmula:

$$R_{rup} = 79 \times \pi \times 0{,}100 \cong 33{,}7\ kN/m$$

Assim, justifica-se a adoção da adesão dos grampos de 30 kN/m nas análises de estabilidades realizadas.

5.1.3 DIMENSIONAMENTO DO PARAMENTO DO SOLO GRAMPEADO

Apresenta-se a seguir a verificação estrutural do paramento à punção, elaborada de acordo com a NBR 14931:2004 - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento e considerando o coeficiente de majoração de carga na cabeça dos grampos previstos pela NBR 16920-2:2021 - Muros e taludes em solos reforçados. Parte 2: Solos grampeados. A verificação foi feita para paramento de concreto projetado (fck = 25MPa) armado com 2 telas eletrossoldadas tipo Q (aço CA60).

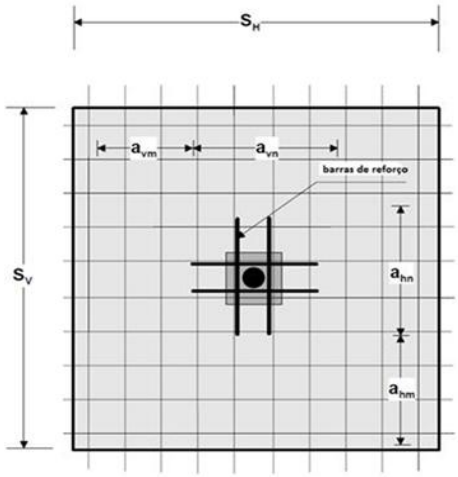
A resistência da cabeça do grampo (Plate Capacity, no Slide) é considerada como 70% do esforço máximo do grampo (neste caso, resistência a tração da barra), conforme Clouterre (1991) apud FHWA (2003), dado o espaçamento vertical e horizontal dos grampos adotados de 1,50 m.

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

FHWA - FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION

Verificação à Flexão

Contenção M1



$$R_{FF}[kN] = \frac{C_F}{265} * (a_{hn} + a_{hm})[mm^2/m] * \frac{s_v}{s_h} * h[m] * f_{yd}[MPa]$$

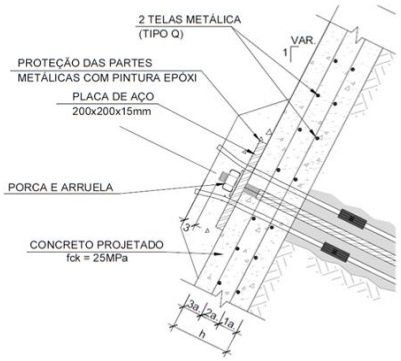
Dados de entrada		
fi grampo (mm) =	**16**	***DIÂMETRO DO GRAMPO***
Tmax (kN) =	**56**	***CARGA QUE CHEGA À CABEÇA DO GRAMPO***
FS =	**1,5**	***FATOR DE SEGURANÇA***
Sh (m) =	**1,5**	***ESPAÇAMENTO HORIZONTAL ENTRE GRAMPOS***
Sv (m) =	**1,5**	***ESPAÇAMETNO VERTICAL ENTRE GRAMPOS***
h (cm) =	**11**	***ESPESSURA DO CONCRETO PROJETADO***
fy (MPa) =	**600**	***TENSÃO DE ESCOAMENTO DO AÇO***
TELA	**Q246**	***TIPO DE TELA***
CF =	**2**	***Cf - COEFICIENTE QUE CONSIDERA A DISTRIBUIÇÃO NÃO UNIFIORME DE EMPUXO, EM FUÇÃO DA ESPESSURA (RIGIDEZ) DA PLACA***
Cálculos		
RFF (kN) =	**84,00**	***FORÇA MÁXIMA RESISTENTE***
fyd = (MPa)	**521,74**	***TENSÃO DE CÁLUCLO DO AÇO***
(RFF x265)/(CFxFYD)	**21,33**	
Sh/Sv =	**1,00**	
ahn + ahm (cm²/m) =	**1,94**	
corresponde a (cm²/m) para cada região	**0,97**	
TELA Q246 (cm²/m)	**2,46**	
VERIFICAÇÃO	**OK**	

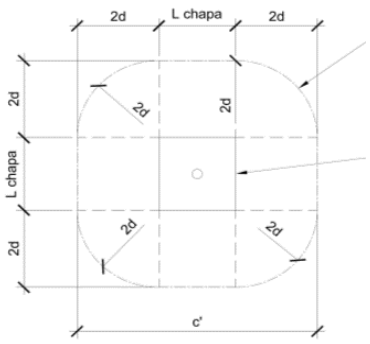
regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto

Verificação à Punção - NBR-6118 item 19.5

Contenção M1





$$R_{FF}[kN] = \frac{C_F}{265} * (a_{hn} + a_{hm})[mm^2/m] * \frac{s_v}{s_h} * h[m] * f_{yd}[MPa]$$

Dados de entrada		
fck (MPa) =	25	*RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DO CONCRETO*
Tela =	Q246	*TIPO DE TELA*
L_{chapa} (cm) =	20	*DIMENSÃO DA CHAPA*
d (cm) =	8	*ALTURA ÚTIL*
fi grampo (mm) =	16	*DIÂMETRO DO GRAMPO*
F (tf) =	5,6	*FORÇA SOLICITANTE*
e_h (m) =	1,5	*ESPAÇAMENTO HORIZONTAL ENTRE CHUMBADORES*
e_v (m) =	1,5	*ESPAÇAMENTO VERTICAL ENTRE CHUMBADORES*
γq =	1,4	*COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES*
γc =	1,4	*COEFICIENTE DE MINORAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO CONCRETO*
Cálculos		
c (cm)	80,00	*COMPRIMETNO DO CONTORNO C*
c' (cm)	180,53	*COMPRIMENTO DO CONTORNO C'*
F_{sd} (tf)	7,84	*FORÇA RESISTENTE DE CÁLCULO*
f_{cd} (MPa)	17,86	*RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DE CÁLCULO DO CONCRETO*

Tensão solicitante na supefície crítica c

$$\tau_{sd} = \frac{F_{sd}}{c \times d} \leq \tau_{Rd}$$

$$\tau_{rd} = 0{,}27 \times \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \times f_{cd}$$

Contorno C		
τ_{Sd} (kgf/cm²) =	12,25	
τ_{Sd} (MPa) =	1,23	*TENSÃO CISALHANTE SOLICITANTE DE CÁLCULO*
τ_{Rd} (MPa) =	4,34	*TENSÃO CISALHANTE RESISTENTE DE CÁLCULO*
Verificação	ok!	

Tensão solicitante na supefície crítica c'

$$\tau_{sd} = \frac{F_{sd}}{c' \times d} \leq \tau_{Rd}$$

$$\tau_{rd} = 0{,}13 \times \left(1 + \sqrt{\frac{20}{d}}\right) \times \sqrt[3]{(100 \times \rho \times f_{ck})}$$

Contorno C'		
$A_{c'}$ (m²) =	0,2484	*área do contorno do c'*
p = tensão média no paramento (tf/m²) =	2,49	
Força a descontar (tf) =	0,62	
F_{sd} (tf) =	6,97	
τ_{Sd} (kgf/cm²) =	4,83	
Qtdd telas =	2,00	
As (cm²/m)	4,92	
ρ =	0,00447	
τ_{Sd} (MPa) =	0,48	*taxa geométrica da armadura longitudinal de tração*
τ_{Rd} (MPa) =	0,75	
Verificação	ok!	

5.2 SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Esta obra de drenagem, foi necessário realizar verificações e dimensionamentos para assegurar o atendimento às normas vigentes. Assim, são apresentados:

- Delimitação da área de contribuição e das intensidades de chuva;

- Vazão de contribuição na área de interesse;

- Dimensionamento das canaletas de drenagem;

- Dimensionamento das escadas hidráulicas; e

- Dimensionamento de tubulações.

5.2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

5.2.1.1 Características fisiográficas da bacia

A área de contribuição da bacia foi calculada utilizando a topografia realizada no **Produto 1**, delimitando-se por completo toda a sub-bacia contribuinte a encosta, destacando-se que somente foi delimitado a sub-bacia de interesse, ou seja, somente aquela que, de alguma forma, poderiam influenciar a estabilidade do talude e o seu entorno. Ao total, chegou-se em uma área de contribuição de 23.916,45 m².

5.2.1.2 Estudo das chuvas intensas

A obtenção de dados hidrometeorológicos próximos a área de interesse é imprescindível para a realização dos estudos hidrológicos a serem utilizados no dimensionamento das estruturas de engenharia.

Para isso, foi utilizada a estação pluviométrica mais próxima da região de interesse e que apresentasse dados significativos. A estação escolhida foi a do município de Lages/SC, com base na Curva IDF gerada pela CPRM em 2014, utilizando os seguintes coeficientes:

- a: 976,3;
- b: 0,1743;
- c: 9,1;
- d: 0,7887;

Sendo a fórmula para o cálculo das intensidades de chuva:

$$I\,(mm.h^{-1}) = \frac{(976{,}3 * TR^{0{,}1743})}{(9{,}1 + td)^{0{,}7887}}$$

Na **Tabela 5-6** é apresentado a intensidade da precipitação para cada Tempo de Retorno.

Tabela 5-6 - Intensidade da precipitação para cada Tempo de Retorno (TR)

Duração	Período de Retorno						
(min)	5	10	20	25	50	100	200
5	2,67	3,02	3,24	3,54	3,99	4,50	5,08
15	1,75	1,98	2,12	2,32	2,62	2,95	3,33
30	1,20	1,35	1,45	1,58	1,79	2,02	2,27
60	0,76	0,86	0,92	1,01	1,14	1,29	1,45
120	0,47	0,53	0,56	0,62	0,70	0,79	0,89
180	0,34	0,39	0,42	0,46	0,52	0,58	0,66
360	0,20	0,23	0,25	0,27	0,30	0,34	0,39
720	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,23
1080	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16
1440	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13

Com os resultados de intensidade obtidos, é possível visualizar graficamente a intensidade das precipitações para a região de Correia Pinto/SC (**Figura 5.5**).

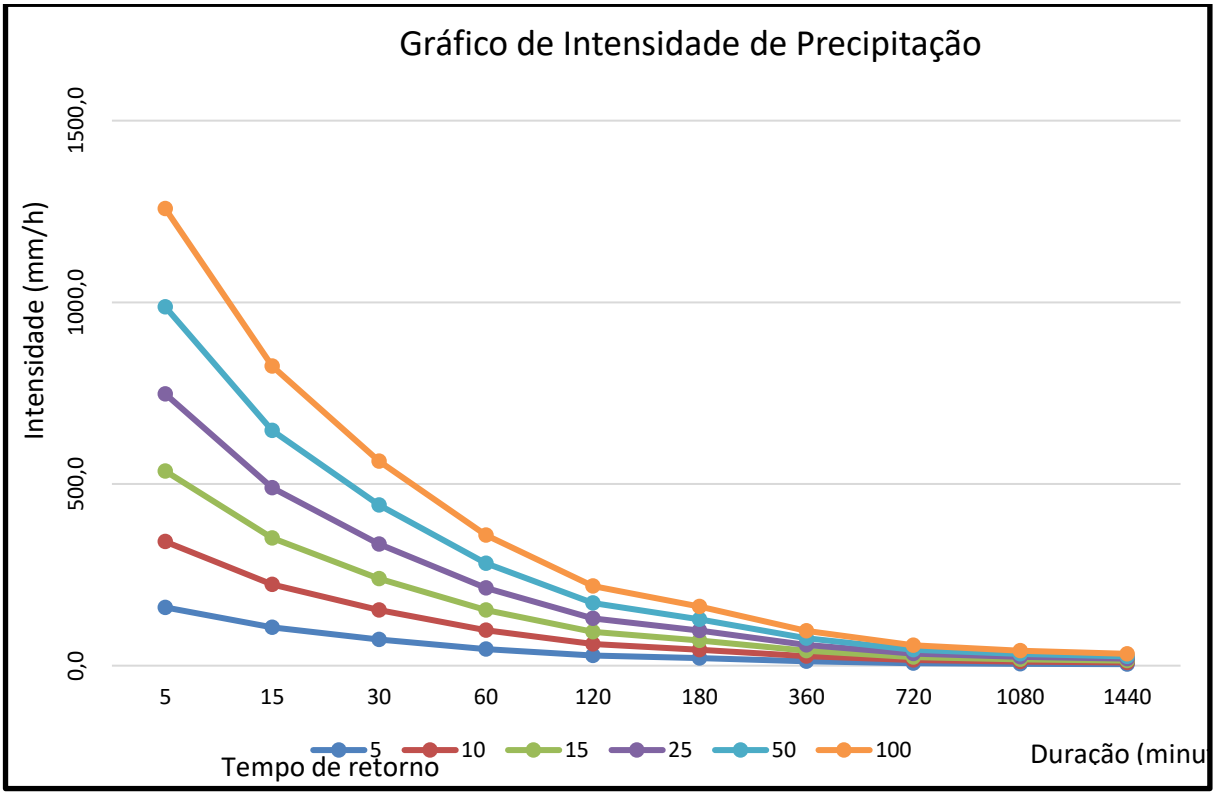


Figura 5.5 – Gráfico de intensidade das precipitações.

5.2.1.3 Cálculo do escoamento superficial – Método Racional

Foi utilizado o Método Racional para o cálculo do escoamento superficial, o qual permite o dimensionamento em sub-bacias com áreas menores ou iguais a 200 ha (*Equação 2*).

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{6} \qquad \text{(Equação 2)}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto (m³/s);
- C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
- i = intensidade média da chuva (mm/min);
- A = área de contribuição da bacia (ha).

No Método Racional, para a determinação da intensidade da precipitação, o tempo de duração da chuva é definido como igual ao tempo de concentração.

O coeficiente de escoamento superficial (C) foi avaliado a partir das características da superfície da área em questão, sendo baseado nos valores recomendados pelo DAEE (1994), e estão reproduzidos na **Tabela 5-7.**

Tabela 5-7 – Valores recomendados para o coeficiente de escoamento superficial

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	C
DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA Partes centrais densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA Partes adjacentes ao centro de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 a 0,70
DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais com construções cerradas ruas pavimentadas	0,50 a 0,60
DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais tipo Cidade Jardim, ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções	0,10 a 0,25
DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTE Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação	0,05 a 0,20

Sendo assim, adotou-se:

- Área de edificação densa: C=0,90;
- Área verdes: C=0,40; e,
- C ponderado: C=0,80.

Após a obtenção de todos os valores para o cálculo da vazão de contribuição pelo Método Racional, a escolha da duração da chuva é feita igualando com o resultado obtido no Tempo de Concentração.

O dimensionamento hidráulico de todas as estruturas de drenagem foi utilizado a intensidade de chuva de 270,3 mm/h. Ressalta-se que as simulações e dimensionamentos serão propostos para as vazões com TR= 100 anos, pois confere o nível de segurança normalmente aceito pela administração pública (prefeituras, DERs, DNIT, entre outros) para estudos e projetos de macrodrenagem. Na **Tabela 5-8** é possível visualizar a vazão de contribuição na encosta.

Tabela 5-8 – Vazão de escoamento superficial na área de contribuição

TR (anos)	Áreas						C ponderado	Intensidade da chuva (mm/h)	Vazão (m^3/s)
100	0	Lotes	Áreas Verdes	Área de Lazer	Institucional	Total			
	0,9	0,7	0,4	0,5	0,8				
ÁREA TOTAL	19.133,16	-	4.783,29	-	-	**23.916,45**	**0,8**	**270,3**	**1,4364**

5.2.2 ESTUDOS HIDRÁULICOS

5.2.2.1 Dimensionamento das canaletas

Para o dimensionamento das canaletas foram utilizadas as seguintes premissas:

- Cálculo de cada microbacia (área de influência de contribuição em cada canaleta);
- Extensão de cada canaleta de acordo com as condições futuras do terreno (m);
- Velocidades mínimas e máximas adotadas (Vmin = 0,75 m/s e Vmáx = 6,00 m/s)
- Coeficiente de Manning adotado para canaletas de concreto = 0,017;
- Dados topográficos para determinação das cotas a montante e jusante de projeto (m);
- Declividade longitudinal de acordo com as cotas a montante e jusante;
- Largura e declividade transversal máxima do trecho a ser analisado de acordo com a área de contribuição da canaleta;
- Capacidade da canaleta de acordo com o diâmetro (Ø) e características topográficas do trecho;
- Equação de Manning para o cálculo de capacidade de escoamento das canaletas seguindo todas as características citadas anteriormente.

Na **Tabela 5-9** é possível visualizar os resultados obtidos.

Tabela 5-9 – Resultados obtidos do dimensionamento das canaletas.

Trechos	Dados do Terreno				Dados dos trechos						Capacidade da canaleta		
	Extensão (m)	Cota Montante	Cota Jusante	Declividade Longitudinal	Largura (m)	Tipo	Canaletas (m)	Declv Transv	Z1	Rugosidade η	Y	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)
Canaleta 01	152,52	882,50	881,00	0,0098	45,00	Principal	0,30	1,5%	66,67	0,035	0,300	2857,01	0,95
Canaleta 02	8,62	881,50	881,00	0,0580	14,00	Principal	0,30	3,0%	33,33	0,035	0,300	3469,21	2,31
Canaleta 03	137,68	865,00	863,80	0,0087	45,00	Principal	0,50	40,0%	2,50	0,035	0,500	393,84	1,26
Canaleta 04	135,83	860,00	858,50	0,0110	13,00	Principal	0,50	53,3%	1,88	0,035	0,500	332,69	1,42

5.2.2.2 Dimensionamento das escadas hidráulicas

Para a implantação das escadas hidráulicas, foram calculados todos os regimes de trabalho e as eficiências de cada escada a ser utilizada. O dimensionamento foi realizado através do software SisCCoHda, desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pela empresa Pimenta de Ávila. O objetivo de utilizar o software é identificar em que regime de escoamento a escada hidráulica se aplicaria, e as características do trecho na área de estudo, e se de fato ocorre a dissipação de energia necessária para um escoamento seguro das águas pluviais. Para isso, é necessário inserir os dados de entrada:

- Vazão de contribuição na escada hidráulica (Q – m³/s);
- Largura do Canal (B – m);
- Altura dos Degraus da estrutura (S – m);
- Comprimento dos Degraus.

Com as estruturas pré-dimensionadas, é possível verificar o regime de escoamento da estrutura que deseja, ou seja, se o regime de trabalho da estrutura é do tipo Nappe Flow, Transition Flow ou Skimming Flow, a determinação do regime de escoamento é primordial para determinação da vazão de saída, de ressaltos hidráulicos e da velocidade de escoamento na saída da escada hidráulica. Na **Figura 5.6** está mostrando de forma representativa como cada regime de escoamento trabalha.

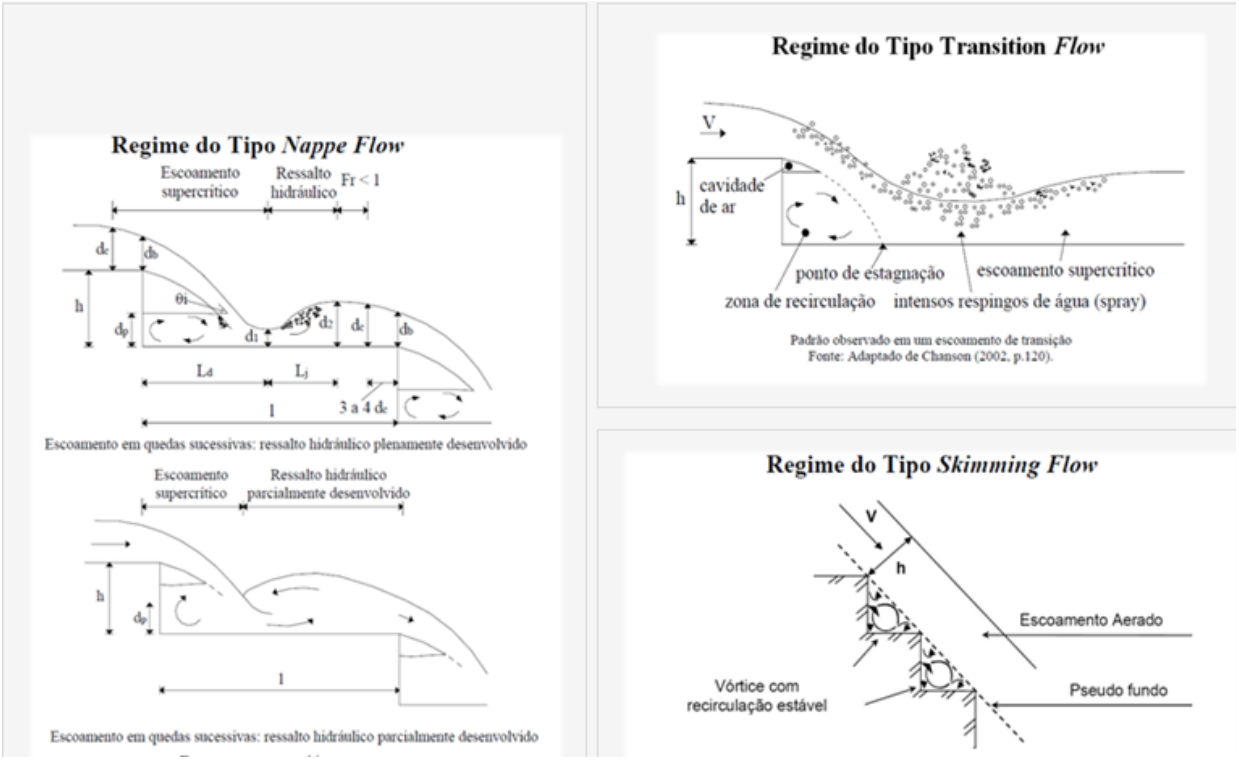


Figura 5.6 – Regimes de escoamento

Após inserir os dados de entrada é possível determinar em que tipo de escoamento a sua escada hidráulica se encontra, conforme ilustra a **Figura 5.7**.

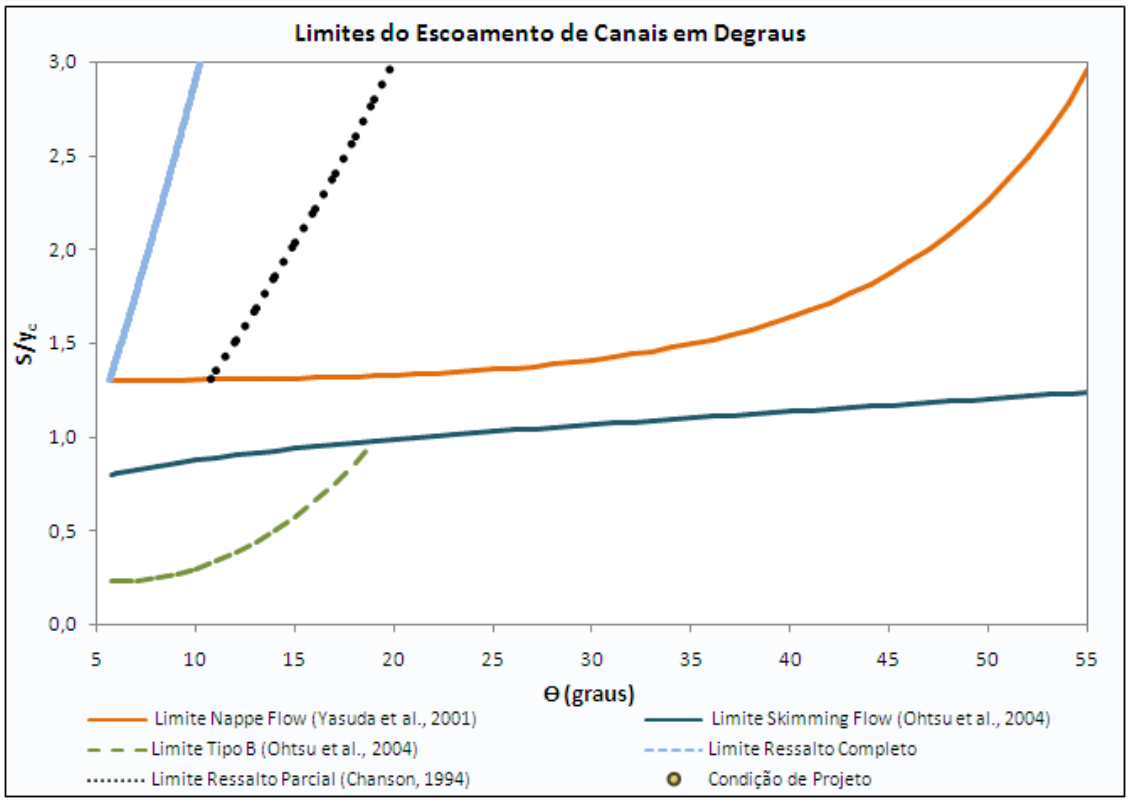


Figura 5.7 – Gráfico dos limites de escoamento

Abaixo será apresentado os resultados obtidos de todas as escadas hidráulicas dimensionadas, contendo informações relevantes a sua funcionalidade (**Tabela 5-10** e **Tabela 5-11**).

Tabela 5-10 – Resultados obtidos nas escadas hidráulicas em regime Napple Flow

Nomenclaturas	EH-01	EH-02	EH-03
Dados de entrada			
Vazão - Q (m³/s)	0,417	0,923	1,11
Largura do Canal - B (m)	1,20	1,70	1,8
Altura dos Degraus - S (m)	0,50	0,60	0,50
Comprimento dos Degraus - l (m)	1	1,20	1,20
Desnível do Trecho - Hd (m)	17,50	4	15,50
Número de Degraus	35	8	31
Parâmetros Hidráulicos			
Ângulo com a Horizontal (graus)	26.565	26565	22,62
Vazão (m³/s.m)	0,348	0,543	0,617
Profundidade Crítica (m)	0,231	0,311	0,338
Número de Queda	0,098	0,139	0,31
Dados para Dimensionamento			
Comprimento de Queda (m)	1,15	1,515	1,567
Comprimento do Ressalto (m)	2,384	3,095	3,077
Altura da Parede (m)	0,625	0,824	0,854
Energia Residual (m)	0,922	1,06	1,388
Energia Dissipada (m)	16,924	3,406	14,619
Energia Máxima (m)	17,846	4,466	16,008
Eficiência (%)	94,83	76,27	91,33
Profundidade Final do Escoamento (m)	0,086	0,127	0,124
Velocidade Final (m/s)	4,05	4,28	4,98
Froude Final	4,42	3,84	4,52

Tabela 5-11 – Tabela geral das dimensões das escadas hidráulicas

Trechos	Dados do Terreno				Dados entrada							
	Extensão de projeto (m)	Cota a montante	Cota a jusante	Desnível longitudinal	Desnível (m)	Vazão - Q (L/s)	Vazão - Q (m³/s)	Comprimento dos degraus - l (m)	Largura do canal - B (m)	Altura dos degraus - S (m)	Altura da parede (m)	Nº de degraus
EH-01	41,10	880,804	863,300	0,426	17,50	417,34	0,417	1,00	1,20	0,50	0,70	35,00
EH-02	11,68	862,500	858,500	0,342	4,00	922,72	0,923	1,20	1,70	0,60	0,90	8,00
EH-03	42,45	857,200	841,700	0,365	15,50	1110,41	1,110	1,20	1,70	0,50	0,90	31,00

5.2.2.3 *Dimensionamento das tubulações*

Para o dimensionamento das tubulações foi adotada a Fórmula de Manning, conforme se segue:

$$V = \frac{Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

que associada à equação de continuidade resulta:

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

onde:

Q = vazão de dimensionamento (m³/s)

V = velocidade da água (m/s)

Rh = raio hidráulico (m)

i = declividade da galeria(m/m)

n = coeficiente de rugosidade de Manning

A = área da seção (m²)

Os coeficientes de rugosidade adotados, considerando-se o revestimento das paredes, foram:

- Galerias tubulares: n = 0,017

Com isso os resultados obtidos da tubulação que interliga na rede de drenagem estão apresentados na **Tabela 5-12**

Tabela 5-12 – Tubulação de saída

TRECHO		EXTENSÃO	MATERIAL		INTENS	VAZÃO	CAPAC. MAX.	DIÂM.	y/D	PROFUND. (m)		DECLIV.	VELOC.	COTAS (m)			
														TERRENO		GALERIA	
MON	JUS	(m)	Tipo	n	(L/s.ha)	(L/s)	(L/s)	(m)		MONT	JUS	(%)	(m/s)	MONT	JUS	MONT	JUS
CP-05	Galeria rua	88,70	Concreto	0,017	639,54	851,32	2836,27	1 x 0,900	0,39	0,6	0,6	3,63	3,69	840,00	836,78	839,40	836,18

Vale destacar que está previsto em orçamento a troca de tubulação da galeria de drenagem pública até as proximidades do rio, devido a tubulação que desagua no rio ter diâmetro de 0,600 m.

Com as interligações das escadas hidráulicas, tubulações e canaletas de drenagem, serão utilizadas caixas de passagem, as mesmas estão apresentadas na **Tabela 5-13** com as dimensões mínimas a serem respeitadas na implantação.

Importante ressaltar que todos os projetos tipos das estruturas de drenagem a serem implantadas estão apresentados no **Anexo B**.

Tabela 5-13 – Dimensões das caixas de passagem

Equipamento hidráulico	Nomenclatura	Dimensões					Conexões			
							Escadas hidráulicas		Canaleta meia cana	
		Cota de topo (m)	Cota de base (m)	Comprimento L (m)	Largura B (m)	Altura S (m)	Nomenclatura	Dimensões (L X S X B)	Nomenclatura	Diâmetro (Ø)
Caixa de passagem 1	CP-01	880,80	879,60	1,20	1,20	1,20	EH-01		CN-1, CN-02	0,30
Caixa de passagem 2	CP-02	863,70	862,50	1,20	1,20	1,20	EH-01		CN-03	0,50
Caixa de passagem 3	CP-03	858,90	857,20	1,70	1,70	1,70	EH-02		CN-04	0,50
Caixa de passagem 4	CP-04	841,80	840,00	1,80	1,80	1,80	EH-03		CN-04	0,50
Caixa de passagem 5	CP-05	836,78	835,28	1,00	1,00	1,50	Tubo 01	0,90	-	-

5.2.2.4 Recomendações na implantação de gramíneas e revegetação da encosta

Tendo em vista que a rupturas mais crítica na condição saturada do solo ocorrem em sua camada superficial, recomenda-se revegetar as cicatrizes da encosta através de vegetação rasteiras e arbustiva. Segundo a bibliografia geotécnica, uma das espécies mais utilizadas para esta finalidade é o capim vetiver (Chrysopogon zizanioides) (**Figura 5.8**), classificada como uma das espécies de planta mais eficientes na conservação do solo contra processos erosivos pelo Banco Mundial na década de 1980 (TEIXEIRA, 2017). O efeito do capim vetiver como reforço contra a erosão é comprovado pela sua elevada resistência à esforços de tração, com média em torno de 80 Mpa (**Figura 5.9**).



Figura 5.8 - Capim Vetiver para estabilização de encostas (Fonte: Boletim técnico da Deflor Bioengenharia, 2006).

ESPÉCIES VEGETAIS		RESISTÊNCIA À TRAÇÃO (MPa)		
Nome Científico	Nome Comum	Mínima	Média	Máxima
Vaccinum sp.	Uva dos Montes	10,00	16,00	22,00
Populus sp.	Álamo	5,00	22,00	38,00
Salix sp.	Salgueiro	9,00	23,00	26,00
Acer sacharunum	Carvalho Silvestre	15,00	23,00	30,00
Horderum vulgare	Cevada	15,00	23,00	31,00
Tsuga heterophylla	Zicuta	18,00	27,00	36,00
Alamus sp.	Aliso	4,00	39,00	74,00
Pseudotsuga sp.	Douglas fir	19,00	40,00	61,00
Vetiveria zizanioides	Capim Vetiver	40,00	80,00	120,00

Figura 5.9 - Resistência à tração de diferentes espécies vegetais (Fonte: Boletim técnico da Deflor Bioengenharia, 2006).

Segundo pesquisas sobre o tema indicam, o reforço da vegetação no solo tem por efeito a elevação da coesão aparente (“ΔS”), com quase nenhuma alteração no ângulo de atrito (Teixeixa, 2017; Coppin; Richard apud. Maffra, 2017). Para obter a coesão resultante da composição entre a vegetação rasteira e arbustiva e o solo, foi utilizado o modelo perpendicular de reforço radicular, sugerida por Wu (1976) (**Figura 5.10**).

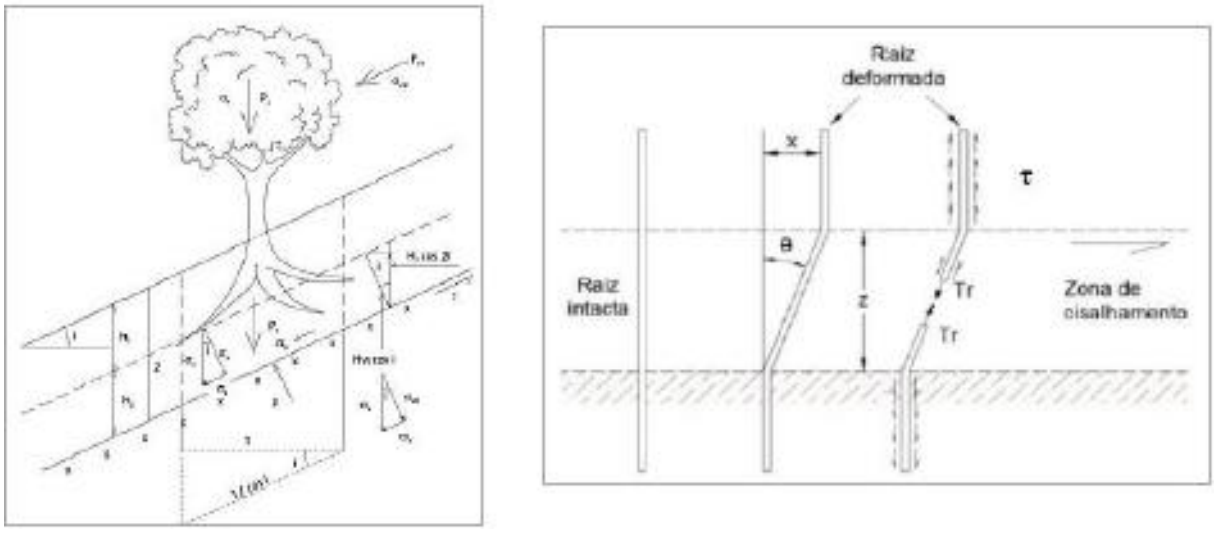


Figura 5.10 - Esquema esforças de vegetação no talude. Direita: Modelo perpendicular de reforço radicular proposto por Wu, 1976 (Fonte: Revista Scientia Agraria, 2017).

Segundo revisão bibliográfica de Lemes (2001), em sua dissertação sobre os efeitos da vegetação em taludes, é destacado que as raízes de algumas árvores podem alcançar até 30,0 m de profundidade (Greenway, 1989), no entanto Kozlowski (1971) observa que a profundidade média das raízes é de 1,0 m a 3,0 m. Para este trabalho, foi considerado uma profundidade média das raízes da vegetação nativa de 2,0 m, e para o capim Vetiver de revegetação, adotou-se profundidade média de 1,5 m.

Os parâmetros dos solos da encosta, em umidade natural ou saturado, são apresentados com o incremento de coesão aparente promovido pela vegetação nativa ou pelo capim vetiver, nos trechos revegetados, com isso, após os trabalhos de execução do relatudamento e implantação da drenagem superficial, a execução da implantação das gramíneas é primordial para o funcionamento pleno das estruturas, no **Anexo B** (Projeto de drenagem) está apresentado a localização da implantação dessas estruturas, vale destacar que a localização dos pontos de locação serão iguais a localização dos pontos de terraplanagem (**Anexo C**), portando o estaqueamento poderá ser feito juntamente com os trabalhos de terraplanagem.

6 RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS)

6.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A definição de área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII) é fundamental no contexto de estudos ambientais e de impactos associados a projetos e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, conforme previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e regulamentações correlatas, como a Resolução CONAMA nº 01/1986.

Essas delimitações são cruciais para a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), que, além de cumprir as exigências legais, visam propor medidas de mitigação e compensação de impactos, promovendo o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental.

6.1.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde ao espaço geográfico onde ocorrem os impactos mais intensos e imediatos do empreendimento. Ela abrange locais de intervenção física, como desmatamento, escavações ou obras de construção, que alteram diretamente a paisagem natural ou urbana. Os estudos ambientais devem detalhar esses impactos diretos, conforme exigido pelo artigo 9º, inciso III, da Lei nº 6.938/1981, que prevê a obrigatoriedade de identificar e mitigar os danos ambientais.

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi definida como a região onde ocorrerão as intervenções no talude para readequação de geometria e obras de contenção, também é onde ocorrerá movimentação de terra e instalação de canteiro de obras (**Figura 6.1**).



Figura 6.1. Localização da ADA – Área Diretamente Afetada.

6.1.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Já a Área de Influência Direta (AID) compreende regiões onde os efeitos do empreendimento se propagam de forma direta, mas sem intervenção física significativa. Esses impactos podem incluir ruídos, vibrações, poluição do ar ou alterações em corpos d'água. A Resolução CONAMA nº 01/1986, em seu artigo 5º, determina que os estudos ambientais considerem tanto os impactos diretos quanto os indiretos no planejamento de medidas de mitigação.

Foram definidas duas Área de Influência Direta (AID), sendo uma relacionada ao meio físico e biótico, delimitada como uma envoltória de 500 m ao redor da ADA e outra relacionada ao meio socioeconômico, englobando os bairros residenciais e as áreas rurais vizinhas ao local das obras (**Figura 6.2**).



Figura 6.2. Localização das AID - Áreas de Influência Direta.

6.1.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Por sua vez, a Área de Influência Indireta (AII) refere-se às regiões que sentem os efeitos secundários ou mediatos do empreendimento, frequentemente mediados por fatores econômicos, sociais ou ecológicos. Esses impactos incluem alterações demográficas, expansão urbana ou pressão sobre serviços públicos e recursos naturais, que podem ocorrer em uma escala mais ampla e difusa. Essa abordagem é reforçada pelo artigo 225 da Constituição Federal, que estabelece a necessidade de proteger o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, exigindo uma avaliação abrangente das consequências ambientais.

No âmbito do projeto, a Área de Influência Indireta (AII) foi definida pelo limite municipal de Correia Pinto (**Figura 6.3**).

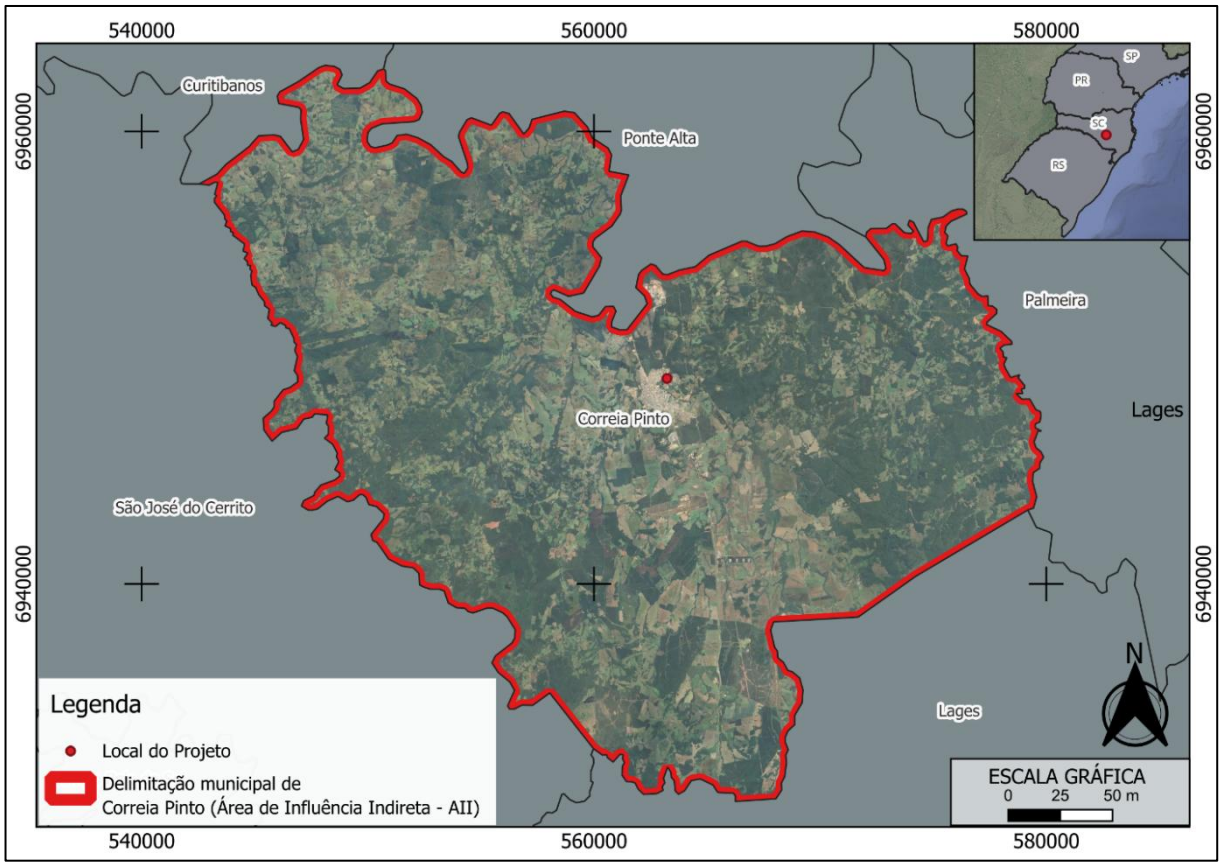


Figura 6.3. Localização da AII - Área de Influência Indireta.

6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item serão elencados os impactos ambientais provocados pelo empreendimento. Para identificar os impactos foi necessário primeiramente elencar todos os aspectos ambientais que estão relacionados a implantação e operação do empreendimento e posteriormente analisar os potenciais impactos ambientais.

Essa análise foi fundamentada em metodologia de domínio usual, como a Resolução CONAMA nº 001/1986, que buscou identificar, qualificar e quantificar, desde que passíveis de mensuração, os impactos que poderão ser gerados nas fases de implantação e operação do empreendimento.

A primeira etapa do trabalho de avaliação dos impactos consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Posteriormente, procedeu-se à correlação entre cada uma das atividades previstas com os respectivos aspectos ambientais. Na sequência, os possíveis impactos ambientais foram devidamente caracterizados, avaliados e quantificados.

Os critérios adotados na análise são descritos a seguir:

- **Efeito**: Indica se o impacto tem efeitos **positivos (POS)** ou **negativos (NEG)** sobre o meio ambiente;
- **Direcionalidade** (Meio): Indica o meio **físico (F)**, **biótico (B)** ou **socioeconômico (S)** sobre o qual o impacto agirá;
- **Natureza**: Indica como o impacto se manifesta, ou seja, se é um impacto **diretamente decorrente (DIR)** de uma ação do Empreendimento, ou se tem origem **indireta (IND)**;
- **Duração**: Critério que indica o tempo de duração do impacto, podendo ser **permanente (PER)**, **temporário (TEMP)** ou **cíclico (CIC)**;
- **Temporalidade**: Diferencia os impactos segundo o tempo decorrido entre a ação impactante e a manifestação de seus efeitos: **Imediato (I)**, entre 0 e 5 anos; de **curto prazo (CP)**, entre 5 e 10 anos e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período em relação a sua causa; de **médio prazo (MP)**, entre 10 e 20 anos, ou ainda, **longo prazo (LP)**, acima de 20 anos;
- **Abrangência** (local, restrita, regional ou global): Se refere a dimensão geográfica do efeito do impacto considerando as áreas de influência, se o impacto se faz sentir apenas na ADA, os impactos são **locais (LOC)**, se na AID, **restritos (RES)**, se podem afetar áreas geográficas mais abrangentes da AII, caracterizam-se como impactos **regionais (REG)**;
- **Reversibilidade**: Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos e sem a aplicação de medidas de controle, são **reversíveis (REV)** ou **irreversíveis (IRR)**;
- **Probabilidade**: A probabilidade ou frequência de um impacto será certa se sua ocorrência for quase **certa (C)** e constante ao longo de toda a atividade, **provável (P)** se sua ocorrência for intermitente, e **remoto (R)** se for quase improvável que ele ocorra;
- **Magnitude**: Pode ser de **grande (GRA)**, **média (MED)** ou **pequena (PEQ)** magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado;
- **Importância**: Ela é **grande (GRA)**, **média (MED)** ou **pequena (PEQ)**, na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

Os critérios mencionados acima foram resumidos na **Tabela 6-1** a seguir e os impactos ambiental apresentados nas **Tabela 6-2 a Tabela 6-12**:

Tabela 6-1. Critério e classes de classificação dos impactos ambientais.

Critério	**Classes**			
Efeito	Positivos (POS)		Negativos (NEG)	
Direcionalidade (meio)	Físico (F)	Biótico (B)	Socioeconômico(S)	
Natureza	Diretamente decorrente (DIR)		Origem indireta (IND)	
Duração	Permanente (PER)	Temporário (TEMP)	Cíclico (CIC)	
Temporalidade	Imediato (I)	Curto prazo (CP)	Médio prazo (MP)	Longo prazo (LP)
Abrangência	Locais (LOC)	Restritos (RES)	Regionais (REG)	

Reversibilidade	Reversíveis (REV)	Irreversíveis (IRR)	
Probabilidade	Remoto (R)	Provável (P)	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)	Média (MED)	Grande (GRA)
Importância	Pequena (PEQ)	Média (MED)	Grande (GRA)

6.2.1 MEIO FÍSICO

O meio físico é um dos componentes analisados durante os estudos ambientais. Ele se refere aos elementos não vivos do ambiente, englobando aspectos naturais e condições geográficas, geológicas e climáticas que constituem a base para os ecossistemas e a ocupação humana.

6.2.1.1 Formação de processo erosivo e carreamento de sedimentos para corpos d'água e/ou estruturas de drenagem

As obras de estabilização do talude resultarão em cortes, aterros, supressão de vegetação e movimentações de terra, como consequência o solo ficará exposto e mais vulnerável aos processos erosivos.

De modo complementa, essa formação de processo erosivo resultaria em carreamento de sedimento para os corpos hídricos e estruturas de drenagem de água superficial posicionadas nas vias da AID.

Tabela 6-2. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Físico (F)
Natureza	Origem indireta (IND)
Duração	Permanente (PER)
Temporalidade	Curto prazo (CP)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Provável (P)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.1.2 Geração de resíduos sólidos

A limpeza do terreno, a demolição de estruturas existentes (como aterros e muros), e a execução de obras de contenção, gerarão resíduos de construção civil, como: entulho, blocos rochosos, embalagens etc. Estes resíduos devem ser destinados aos locais apropriados para evitar a contaminação do solo e consequentemente das águas subterrâneas.

Tabela 6-3. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Físico (F)
Natureza	Diretamente decorrente (DIR)
Duração	Permanente (PER)

Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.1.3 Geração de efluentes

Os efluentes serão provenientes dos banheiros químicos instalados durante a fase de obras. Esses efluentes se não gerenciados e tratados de maneira adequada podem contaminar o solo, as águas superficiais e subterrâneas.

Os afluentes possivelmente gerados durante a execução das obras de contenção e readequação do talude são: águas residuais das atividades de construção, águas pluviais contaminadas e efluentes sanitários.

Tabela 6-4. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	**Classes**
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Físico (F)
Natureza	Diretamente decorrente (DIR)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Irreversíveis (IRR)
Probabilidade	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.1.4 Geração de ruído

A utilização de equipamentos e veículos durante a execução das obras de estabilização do talude resultará na emissão de índices de ruído.

Tabela 6-5. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	**Classes**
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Físico (F)
Natureza	Diretamente decorrente (DIR)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Média (MED)

6.2.1.5 Alteração da qualidade do ar

As obras de estabilização do talude resultarão na movimentação de máquinas e veículos utilizados para a execução das obras de contenção e readequação de geometria do talude. Como consequência haverá a geração de poeira e de gases emitidos pelo maquinário utilizado.

Tabela 6-6. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Físico (F)
Natureza	Origem indireta (IND)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Regionais (REG)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.1.6 Alteração da paisagem

A redução da cobertura vegetal intensifica a exposição do solo a radiação solar, desencadeando o aumento da evapotranspiração e do déficit entre o balanço de captação e perda de água, acarretando a mudança de microclimas locais, maior oxidação de matéria orgânica e redução da capacidade de retenção de água no solo.

Tabela 6-7. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Físico (F)
Natureza	Diretamente decorrente (DIR)
Duração	Permanente (PER)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Locais (LOC)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Provável (P)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.2 MEIO BIÓTICO

O meio biótico é um dos componentes essenciais analisados durante os estudos ambientais. Ele abrange todos os elementos vivos do ecossistema, incluindo flora, fauna e interações ecológicas, que são fundamentais para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

6.2.2.1 Intervenção em áreas sensíveis

A vegetação do município é originalmente pertencente ao bioma mata atlântica constituída prioritariamente por Floresta Ombrofila Mista, com predomínio de Araucaria angustifólia (Floresta de Araucária), onde as chuvas são regularmente distribuídas ao longo do ano e as temperaturas são mais baixas em relação às outras regiões com formações ombrófilas. Ocorre no planalto meridional dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

A floresta ombrófila mista, além do predomínio de Araucaria angustifólia, é caracterizada pela presença na submata de Ocotea porosa (Imbuia) e Ilex paraguariensis (erva mate) acompanhada de Ocotea pulchella (canela do brejo), Cryptocarya aschersoniana (canela branca), Nectandra megapotamica (canela imbuia), formando grupamentos bem característicos além da presença em menor proporção de campos naturais.

Assim como em outras regiões do bioma mata atlântica, a pressão antrópica levou a diminuição drástica da Floresta Ombrifila Mista, em Santa Catarina a cobertura florestal e menor do que 25% que a original. No município de Correia Pinto, o padrão é semelhante, em que 25,48% do território tem cobertura florestal e 11,20% com vegetação arbustiva e herbácea e 62,69% correspondem a uso antrópico (Map Biomas, 2024).

Como dito anteriormente, a área objeto está inserida no domínio de floresta ombrofila densa, mas pode ser caracterizada como campo antrópico com predomínio de vegetação herbácea com árvores isoladas, formada a partir de intervenção humana anterior. Não foi possível observar a presença de serrapilheira, nem de epífitas. Observa-se uma baixa diversidade com a dominância de uma ou poucas espécies e presença de espécie exótica como Pinnus sp.

Localizado a sudoeste da área, o Rio Tributo possui entre 10 m e 50 m de largura, sua Área de Preservação Permanente (APP) consiste em uma faixa de 50 m a partir da margem. A ADA, local onde serão realizadas as obras, se encontra a uma distância de aproximadamente 70 m dessa margem, portanto fora da APP de curso hídrico em concordância com o Código Florestal (Lei n. 12.651/2012).

Como evidenciado pelas investigações geológico-geotécnicas (**Item 2.7**) e pela inspeção de campo (**Item 2.2**) não foram encontradas surgências d'água naturais ou nascentes na área investigada, sendo as surgências encontradas caracterizadas como de origem antrópica. Portanto, o espaço físico delimitado pela ADA não contempla APP de afloramento do lençol freático.

Tabela 6-8. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativo (NEG)
Direcionalidade (meio)	Biótico (B)
Natureza	Origem direta (DIR)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Curto prazo (CP)
Abrangência	Locais (LOC)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Remoto (R)
Magnitude	Média (MED)
Importância	Média (MED)

6.2.2.2 Afugentamento da fauna

Como consequência da geração de ruído proveniente da movimentação das máquinas e ruídos das obras, a fauna poderá ser afugentada do local.

Tabela 6-9. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Biótico (B)
Natureza	Origem indireta (IND)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Provável (P)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico engloba os aspectos humanos, sociais, econômicos e culturais relacionados à área de influência de um projeto. Ele considera as populações locais, suas atividades, condições de vida e relações com o meio ambiente, avaliando como as mudanças provocadas pelo empreendimento podem impactar essas dinâmicas.

6.2.3.1 Geração de Empregos Diretos e Indiretos

A execução da obra resultará na geração de empregos em diversos níveis técnicos, decorrentes das várias etapas de implantação: desenvolvimento de projetos de engenharia, realização de levantamentos diversos, aquisição de materiais, equipamentos e prestação de serviços.

Tabela 6-10. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Socioeconômico (S)
Natureza	Origem indireta (IND)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Regionais (REG)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.3.2 Sistema Viário e acesso a infraestruturas

A movimentação de veículos pode causar interdição temporário e desgaste em algumas vias da AID. Assim como dificultar o acesso da população local a infraestruturas básicas essenciais.

Tabela 6-11. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Socioeconômico (S)
Natureza	Diretamente decorrente (DIR)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Certa (C)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Pequena (PEQ)

6.2.3.3 Comprometimento de edificações de terceiros

As vibrações no solo causadas pela movimentação de veículos e máquinas para a execução das obras de contenção do talude podem gerar danos às edificações de terceiros, localizadas na AID.

Tabela 6-12. Avaliação de impacto ambiental.

Critério	Classes
Efeito	Negativos (NEG)
Direcionalidade (meio)	Socioeconômico (S)
Natureza	Origem indireta (IND)
Duração	Temporário (TEMP)
Temporalidade	Imediato (I)
Abrangência	Restritos (RES)
Reversibilidade	Reversíveis (REV)
Probabilidade	Remoto (R)
Magnitude	Pequena (PEQ)
Importância	Média (MED)

6.3 PREVISÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

As Medidas de Controle Ambiental foram elaboradas para cada impacto ambiental identificado no item anterior e estão relacionadas com a(s) etapa(s) ou fase(s) da obra.

6.3.1 DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA

É durante a realização das obras de readequação e contenção que serão gerados a maioria dos impactos ambientais avaliados. Também é o momento de maior cuidado, onde pode ser afetada uma maior quantidade de indivíduos e uma maior área.

6.3.1.1 Formação de processo erosivo e Carreamento de sedimentos para corpos d'água e estruturas de drenagem

Além das estruturas de captação e condução de águas pluviais e medidas de controle de erosão previstas em projeto, algumas medidas são necessárias durante a execução das obras para mitigar a formação de processo erosivo e o carreamento de sedimentos para os corpos d'água e estruturas de drenagem.

Deve ser feito um planejamento do manejo de solo, evitando cortes e aterros excessivos e respeitando o perfil natural do terreno, sempre que possível. Também a implementação de cobertura vegetal temporária ou definitiva (gramíneas, biomantas etc.) para as áreas expostas ao longo da obra e nos locais de área de empréstimo e bota-fora, evitando assim, a erosão superficial e transporte deste sedimento para os cursos d'água. E ainda, a adoção de um sistema de drenagem provisória, como valas canaletas e caixas de dissipação, para reduzir a velocidade da água e direcioná-la de forma controlada, evitando erosões concentradas.

6.3.1.2 Geração de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados devem ser segregados de acordo com suas respectivas classes (resolução CONAMA n° 307/2002) e destinados para locais licenciados pelo município para a recepção de cada tipo de resíduo.

6.3.1.3 Geração de efluentes

Os efluentes provenientes dos banheiros químicos deverão ser encaminhados para tratamento através de empresa licenciada.

Os produtos químicos, como tintas, solventes, óleos etc. devem ser armazenados em locais adequados, para evitar que este tipo de substância atinja o solo e contamine as águas subterrâneas.

Deve ser adotado o controle da lavagem de equipamentos e veículos, para evitar que óleos, graxas e resíduos de materiais atinjam o solo e contamine as águas subterrâneas.

6.3.1.4 Geração de ruído

As máquinas pesadas e os veículos devem estar com suas manutenções em dia e os trabalhos devem ser realizados apenas no horário comercial, para o menor incômodo da população vizinha.

Além disso, a empresa executora da obra deve fornecer equipamento de proteção individual (EPIs) adequado aos trabalhadores para prevenir problemas de saúde relacionados à exposição prolongada ao ruído.

6.3.1.5 Alteração da qualidade do ar

As atividades de limpeza, demolição e movimentações de solo gerarão a emissão de poeiras, bem como a emissão de gases dos veículos, máquinas e equipamentos associados a essas atividades.

A medida mitigadora a ser adotada é a umidificação das vias, especialmente nos períodos de estiagem, e constante regulagem dos motores dos veículos envolvidos. Dessa forma, o impacto de alteração da qualidade do ar local deverá ser restrito a implantação do empreendimento e pouco significativo.

6.3.1.6 Geração de empregos diretos e indiretos

Através dos processos licitatórios para contratação de empresas, a administração pública deve atribuir um valor maior a empresa ou prestadora de serviço que preza pelos cuidados com o meio ambiente.

6.3.1.7 Sistema viário e acesso a infraestruturas

Deve ser feito, pela empresa executora da obra, um planejamento logístico, definindo as melhores rotas e horários para o transporte de maquinário e materiais, visando um menor impacto no trânsito local.

Também deve-se mapear as alturas máximas de vias e rede elétrica para evitar acidentes e interrupções no fornecimento de energia.

6.3.1.8 Comprometimento de edificações de terceiros

Deverá ser feito um levantamento técnico e inspeção prévia das moradias ao redor do local antes do início das obras, para garantir um diagnóstico inicial que servirá como referência para avaliar possíveis impactos causados pela obra. Também é incentivado o uso de equipamentos de baixa vibração.

6.3.2 APÓS A EXECUÇÃO DA OBRA

Após a conclusão das obras de readequação e contenção do talude, algumas medidas são importantes para mitigar os impactos ambientais a médio e longo prazo.

6.3.2.1 Formação de processo erosivo e carreamento de sedimentos para corpos d'água e/ou estruturas de drenagem

Para o sistema de coleta e condução de águas pluviais (canaletas, caixas de passagem e escadas hidráulicas), deve-se promover a limpeza constante e a realização de possíveis manutenções que o sistema necessite.

Para a vegetação rasteira aplicada sobre os taludes, deve-se promover constante avaliação e recomposição de possíveis áreas degradadas.

6.3.2.2 Intervenção em áreas sensíveis

Não foram identificadas áreas sensíveis na Área Diretamente Afetada (ADA), porém estão presentes alguns indivíduos arbóreos da espécie exótica Pinnus sp, uma vez removidos, deve ser feita a compensação ambiental.

6.3.2.3 Alteração da paisagem

Após a conclusão das obras, as áreas afetadas pelas obras, assim como áreas de empréstimo e bota-fora devem ser revegetadas, visando um menor impacto na paisagem e maior controle de erosão.

6.3.2.4 Afugentamento da fauna

Após a conclusão de obras, o ambiente natural pode permanecer alterado, resultando no afugentamento ou dificuldade de retorno da fauna local. Para minimizar esse impacto e promover a reintegração dos animais ao habitat, é essencial implementar medidas de controle que restaurem as condições ambientais, reduzam perturbações e criem incentivos para a reocupação.

Algumas medidas podem ser tomadas, como recuperação da cobertura vegetal, manutenção de fontes de água e instalação de abrigos e tocas artificiais.

7 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma de execução das obras proposto estabelece um período de 12 meses para a execução das obras, conforme pode ser visualizado na **Tabela 7-1**.

O cronograma físico-financeiro, memorial quantitativo e de custos unitários detalhados de cada etapa estão apresentados no **Anexo D**.

Tabela 7-1 – Cronograma geral de obras

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO															
	Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC Contrato: 0014.2024														
OBJETO CONTRATUAL: PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC													Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)	108,32% 66,04%	Mês/Ano referência:	mar/25
NATUREZA: RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL													REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)		PRAZO DA OBRA EM MESES:	12
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MESES												VALOR DO ITEM (com BDI)		% sobre o Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA													R$ 487.683,31		6,19%	
2	LABORATÓRIO, CAMPO E TREINAMENTOS													R$ 228.273,74		2,90%	
3	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO													R$ 292.623,38		3,72%	
4	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA													R$ 2.203.785,25		27,99%	
5	SOLO GRAMPEADO													R$ 4.087.688,13		51,91%	
6	SISTEMA DE DRENAGEM													R$ 312.223,41		3,96%	
7	RECOMPOSIÇÃO VEGETAL													R$ 262.568,19		3,33%	
PREÇO TOTAL COM BDI NÃO DESONERADO (22,06%)														R$ 7.874.845,41		100,00%	
PREÇO TOTAL SEM BDI														R$ 6.488.949,12			

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA F.F.M. 1983. Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozoicas da região meridional da Plataforma Sul-Americana. Revista Brasileira de Geociências 13(3): 139-158.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL – ABGE. 2020. Investigações Geológico-Geotécnicas. Guia de Boas Práticas. Boletim nº 3, 6ª Edição;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT:(2016) - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas. NBR 9604;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT:(1997) - Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem. NBR 9820;

ABNT/NBR 6118:2024 - Projeto de estruturas de concreto.

ABNT/NBR 15577-1:2018 – Agregados – Reatividade álcali-agregado – Parte 1: Guia para avaliação da reatividade potencial e medidas preventivas para uso de agregados em concreto

ABNT/NBR 15900-1:2009 - Água para amassamento do concreto. Parte 1: Requisitos

ABNT/NBR 7211:2022 – Agregados para concreto – Requisitos

ABNT/NBR 5629:2018 – Tirantes ancorados no terreno – Projeto e execução

ABNT/NBR 7181:2018 – Solo – Análise granulométrica

ABNT/NBR 6459:2016 – Solo – Determinação do limite de liquidez

ABNT/NBR 6459:2017 – Solo – Determinação do limite de plasticidade

ABNT/NBR 7182:2020 – Solo – Ensaio de compactação

ABNT/NBR 6457:2024 – Solos – Preparação de amostras para ensaios de compactação, caracterização e determinação do teor de umidade.

ABNT/NBR 7185:2016 – Solo – Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego do frasco de areia.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2021. NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico – Procedimento. Rio de Janeiro;

ABNT/NBR 15113:2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT/NBR 15114:2004 – Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT:(2020) - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de Ensaio. NBR 6484;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (2017) – Solo – Determinação do limite de liquidez. NBR 6459;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (1995) – Solo – Rochas e Solos, Terminologia. NBR 6502;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (2016) – Solo – Determinação do limite de plasticidade. NBR 7180;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (2018) – Solo – Análise granulométrica. NBR 7181;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (1995) – Rochas e Solos, Simbologia. NBR 13.441.

BIENIAWSKI, Z. T. (1989). Engineering rock mass classifications. 1º. s.l. : WileyInterscience.

DANI N. 1998. Petrologia das alterações posmagmáticas e meteóricas das rochas alcalinas de Lages, SC – Brasil. Tese de doutoramento em cotutela, Curso de Pós-Graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil e Faculté des Sciences Fondamentales et Appliquées, Université de Poitiers, France, 228p;

FELGUEIRAS, C. A., & CÂMARA, G. 2001. Modelagem numérica de terreno. FUKS, S.D., CARVALHO, M.S., CÂMARA, G. & MONTEIRO, A.M.V. Análise Espacial de Dados Geográficos. <http://www. dpi. inpe. br/gilberto/livro/analise/index.html>. Acesso em Setembro de 2024.

FORMOSO M.L.L., VALETON I., DANI N. 1986. Comportamento dos Elementos do Grupo das Terras Raras em Perfis de Alteração Laterítica na Região de Lages, SC. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Geologia, 1986, Goiania. XXXIV Congresso Brasileiro de Geologia, 1986.

GARCIA, G. P. B., GROHMANN, C. H., VIANA, C. D., & GOMES, E. B. Using terrestrial laser scanner and RPA-based-photogrammetry for surface analysis of a landslide: a comparison. Boletim de Ciências Geodésicas, 28, 2022.

GUTH, P. L., VAN NIEKERK, A., GROHMANN, C. H., MULLER, J. P., HAWKER, L., FLORINSKY, I. V., STROBL, P. Digital elevation models: Terminology and definitions. Remote Sensing, 13(18), 2021.

KEIM, R.F., SKAUGSET, A.E., & BATEMAN, D.S. 1999. Digital terrain modeling of small stream channels with a total-station theodolite. Advances in water resources, 23(1), 41-48.

MapBiomas – Projeto MapBiomas – Coleção 9/2024 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em 6 de dezembro de 2024 através do link: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura?activeBaseMap=9&layersOpacity=100&activeModule=coverage&activeModuleContent=coverage%3Acoverage_main&activeYear=2023&mapPosition=-15.072124%2C-51.459961%2C4&timelineLimitsRange=1985%2C2023&baseParams[territoryType]=1&baseParams[territories]=10001%3BBrasil%3B1%3BPa%C3%ADs%3B0%3B0%3B0%3B0&baseParams[activeClassTreeOptionValue]=default&baseParams[activeClassTreeNodeIds]=1%2C7%2C8%2C9%2C10%2C11%2C2%2C12%2C13%2C14%2C15%2C16%2C3%2C18%2C19%2C28%2C30%2C31%2C32%2C33%2C34%2C29%2C35%2C36%2C37%2C38%2C20%2C21%2C4%2C22%2C23%2C24%2C25%2C5%2C26%2C27%2C6&baseParams[activeSubmodule]=coverage_main&baseParams[yearRange]=1985-2023

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 561/2021. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/biodiversidade/flora-e-madeira/especies-ameacadas-de-extincao, acessado em 8 de julho de 2023;

NR 18 – Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção

NR 06 – Equipamentos de proteção individual – EPI

NR 35 – Trabalho em altura

NR 12 – Segurança do trabalho em máquinas e equipamentos

NR 26 – Sinalização de segurança

NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho

PEATE, D. W.; HAWKESWORTH, C. J. Lithospheric to asthenospheric transition in Low-Ti flood basalts from southern Paraná, Brazil. Chemical Geology, Atlanta, v. 127, p. 1-24, 1996.

PEATE, D. W.; HAWKESWORTH, C. J.; MANTOVANI, M. S. M. Chemical stratigraphy of the Paraná lavas (South America): Classification of magma types and their spatial distribution. Bull. Volcanol., Napoli, v. 55, p. 119-139, 1992;

PRADO, A. & KRUEGER, C.P., 2003 – Análise da acurácia nos posicionamentos diferenciais aplicando as técnicas DGPS e RTK. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1, p. 29-38.

Resolução CONAMA n° 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

RICCOMINI C. 1995. Tectonismo gerador e deformador dos depósitos sedimentares Pós-Gondvânicos da porção centro-oriental do estado de São Paulo e áreas vizinhas. Tese de Livre Docência. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 100p;

ROLDAN, L. F., & MACHADO, R. (2007). Tectônica rúptil Meso-Cenozóica na região do Domo de Lages, SC;

ROSTIROLLA S.P., ASSINE M.L., FERNANDES L.A., ARTUR P.C. 2000. Reativação de Paleolineamentos durante a evolução da Bacia do Paraná - O Exemplo do Domo de Quatiguá. Revista Brasileira de Geociências, Brasília, 30 (4): 1-15;

SCHEIBE L.F. 1986. Geologia e Petrologia do Distrito Alcalino de Lages, SC. Tese de Doutoramento, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 224p;

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Mapa Geológico de Santa Catarina, 2014.

SOARES P.C., BARCELLOS P.E., CSORDAS S.M. 1982. Análise, interpretação e integração de lineamentos a partir de imagens (Radar-Landsat) e suas relações com a tectônica da Bacia do Paraná. São Paulo: Relatório RT-342/82, Paulipetro. Consórcio CESP/IPT;

SOPCHAKI, C.H., DA PAZ, O.L.D.S., DE SALLES GRAÇA, N.L.S., & SAMPAIO, T.V.M. (2018). Verificação da qualidade de ortomosaicos produzidos a partir de imagens obtidas com aeronave remotamente pilotada sem o uso de pontos de apoio. Raega-O Espaço Geográfico em Análise, 43, 200-214.

ZÁLAN P.V., WOLFF S., ASTOLFI M.A., VIEIRA I.S., CONCEIÇÃO J.C.J., APPI V.T. NETO E.V.S., CERQUEIRA J.R., MARQUES A. 1990. The Paraná Basin, Brazil. In: M.W. Leighton; D.R. Kolata; J.J. Eidel (eds.) Interior cratonic basins. Tulsa: AAPG Memoir 51:681-708.

ZALÁN P.V., WOLFF S., APPI V.T., ZANOTTO O.A. 1987. Tectônica e Sedimentação da Bacia do Paraná. In. SBG, Simpósio Sul-brasileiro de Geologia., 3, Anais, pp. 441-474.

ANEXO A
ART

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 2025 **9725172-7**

Substituição de ART 9592483-8

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

FERNANDO MACHADO ALVES
Título Profissional: Geólogo
RNP: 2606623274
Registro: 120060-3-SC

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS
Registro: 208543-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SEC. DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SDC
CPF/CNPJ: 13.586.957/0001-03
Endereço: AVENIDA GOVERNADOR IVO SILVEIRA
Nº: 2320
Complemento:
Bairro: CAPOEIRAS
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88085-000
Valor: R$ 211.088,63
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em: 21/08/2024
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HOSPITAL MUNICIPAL CORREIA PINTO SC
CPF/CNPJ: 75.438.655/0003-07
Endereço: RUA RUI BARBOSA
Nº: 00
Complemento:
Bairro: SAO PEDRO
Cidade: CORREIA PINTO
UF: SC
CEP: 88535-000
Data de Início: 21/08/2024
Previsão de Término: 18/04/2025
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Projeto
Topografia - levantamento planimétrico
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto
Drenagem
Dimensão do Trabalho: 1.000,00 Metro(s)

Projeto
Estabilidade e contenção de taludes e encostas
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto
Geotecnia para sondagem
Dimensão do Trabalho: 1.000,00 Metro(s)

Projeto
Avaliação de áreas de risco em Geologia
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Laudo
Sondagem
Dimensão do Trabalho: 75,00 Metro(s)

Elaboração Projeto Orçamento
Geologia
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Memorial Descritivo Elaboração
Geologia
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Estudo Controle
Controle Ambiental em Geologia
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as 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$ 103,03 | Data Vencimento: 17/03/2025 | Registrada em: 07/03/2025
Valor Pago: R$ 103,03 | Data Pagamento: 10/03/2025 | Nosso Número: 14002504000105994

. 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.

CORREIA PINTO - SC, 07 de Março de 2025

FERNANDO MACHADO ALVES:21270500880

Assinado de forma digital por FERNANDO MACHADO ALVES:21270500880
Dados: 2025.03.12 08:51:53 -03'00'

FERNANDO MACHADO ALVES
212.705.008-80

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 2025 **9725523-5**

Substituição de ART 9592798-3
Equipe - ART 9503738-2

1. Responsável Técnico

RICARDO AUGUSTO VOIGTEL OLIVEIRA

Título Profissional: Engenheiro Civil — RNP: 2619256453
Tecg. Hidraul. Saneam. Amb. — Registro: 213307-4-SC

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS — Registro: 208543-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SEC. DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SDC — CPF/CNPJ: 13.586.957/0001-03
Endereço: AVENIDA GOVERNADOR IVO SILVEIRA — Nº: 2320
Complemento: — Bairro: CAPOEIRAS
Cidade: FLORIANOPOLIS — UF: SC — CEP: 88085-000
Valor: R$ 211.088,63 — Ação Institucional:
Contrato: — Celebrado em: 21/08/2024 — Vinculado à ART: — Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HOSPITAL MUNICIPAL CORREIA PINTO SC — CPF/CNPJ: 75.438.655/0003-07
Endereço: RUA RUI BARBOSA — Nº: 00
Complemento: — Bairro: SAO PEDRO
Cidade: CORREIA PINTO — UF: SC — CEP: 88535-000
Data de Início: 21/08/2024 — Previsão de Término: 18/04/2025 — Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental — Código:

4. Atividade Técnica

Projeto
Drenagem
Dimensão do Trabalho: 1.000,00 Metro(s)

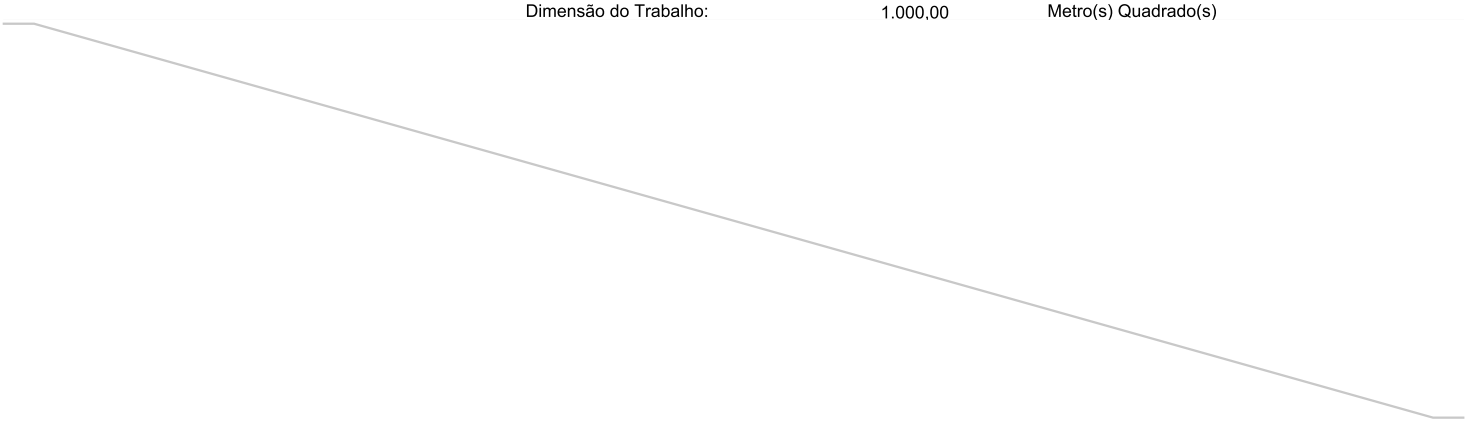
Projeto
Estabilidade e contenção de taludes e encostas
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto
Avaliação de áreas de risco em Geologia
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto
Terraplenagem
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Execução Orçamento
Estabilidade e contenção de taludes e encostas
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Execução Orçamento
Drenagem
Dimensão do Trabalho: 1.000,00 Metro(s) Quadrado(s)



5. Observações

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as 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$ 103,03 | Data Vencimento: 17/03/2025 | Registrada em: 07/03/2025
Valor Pago: R$ 103,03 | Data Pagamento: 10/03/2025 | Nosso Número: 14002504000106439

. 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.

CORREIA PINTO - SC, 07 de Março de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br
RICARDO AUGUSTO VOIGTEL OLIVEIRA
Data: 12/03/2025 13:05:14-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

RICARDO AUGUSTO VOIGTEL OLIVEIRA
441.935.318-05

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 2024 **9592819-2**

Substituição de ART 9504730-5
Equipe - ART 9503738-2

1. Responsável Técnico

GUILHERME NUNES FERNANDEZ
Título Profissional: Geólogo
RNP: 2612108491
Registro: 213314-0-SC

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS
Registro: 208543-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SEC. DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SDC
CPF/CNPJ: 13.586.957/0001-03
Endereço: AVENIDA GOVERNADOR IVO SILVEIRA
Nº: 2320
Complemento:
Bairro: CAPOEIRAS
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88085-000
Valor: R$ 211.088,63
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em: 17/02/2025
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HOSPITAL MUNICIPAL CORREIA PINTO SC
CPF/CNPJ: 75.438.655/0003-07
Endereço: RUA RUI BARBOSA
Nº: 00
Complemento:
Bairro: SAO PEDRO
Cidade: CORREIA PINTO
UF: SC
CEP: 88535-000
Data de Início: 21/08/2024
Previsão de Término: 17/02/2025
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Projeto
Geotecnia para sondagem
Dimensão do Trabalho: 1.000,00 Metro(s)

Projeto
Avaliação de áreas de risco em Geologia
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Laudo
Sondagem
Dimensão do Trabalho: 75,00 Metro(s)



5. Observações

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as 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$ 99,64 | Data Vencimento: 09/12/2024 | Registrada em: 28/11/2024
Valor Pago: R$ 99,64 | Data Pagamento: 29/11/2024 | Nosso Número: 14002404000537535

. 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.

CORREIA PINTO - SC, 28 de Novembro de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br
GUILHERME NUNES FERNANDEZ
Data: 11/03/2025 11:40:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

GUILHERME NUNES FERNANDEZ
380.809.198-36

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 2024 **9592805-2**

Substituição de ART 9509096-5
Equipe - ART 9503738-2

1. Responsável Técnico

PEDRO MACHADO SIMOES
Título Profissional: Geólogo
RNP: 2606549120
Registro: 213374-8-SC

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS
Registro: 208543-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SEC. DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SDC
CPF/CNPJ: 13.586.957/0001-03
Endereço: AVENIDA GOVERNADOR IVO SILVEIRA
Nº: 2320
Complemento:
Bairro: CAPOEIRAS
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88085-000
Valor: R$ 211.088,63
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em: 21/08/2024
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HOSPITAL MUNICIPAL CORREIA PINTO SC
CPF/CNPJ: 75.438.655/0003-07
Endereço: RUA RUI BARBOSA
Nº: 00
Complemento:
Bairro: SAO PEDRO
Cidade: CORREIA PINTO
UF: SC
CEP: 88535-000
Data de Início: 21/08/2024
Previsão de Término: 17/02/2025
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Projeto / Supervisão			
Topografia - levantamento planimétrico	Dimensão do Trabalho:	35.000,00	Metro(s) Quadrado(s)
Supervisão **Drenagem**	Dimensão do Trabalho:	1.000,00	Metro(s)
Supervisão **Estabilidade e contenção de taludes e encostas**	Dimensão do Trabalho:	35.000,00	Metro(s) Quadrado(s)
Supervisão **Geotecnia**	Dimensão do Trabalho:	1.000,00	Metro(s)
Supervisão **Avaliação de áreas de risco em Geologia**	Dimensão do Trabalho:	35.000,00	Metro(s) Quadrado(s)
Supervisão **Sondagem**	Dimensão do Trabalho:	75,00	Metro(s)

5. Observações

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as 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: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. 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.

CORREIA PINTO - SC, 28 de Novembro de 2024

gov.br
Documento assinado digitalmente
PEDRO MACHADO SIMOES
Data: 12/03/2025 15:03:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

PEDRO MACHADO SIMOES
253.259.978-23

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 2024 **9592826-5**

Substituição de ART 9563183-7
Equipe - ART 9503738-2

1. Responsável Técnico

RAFAEL AUGUSTO POSSARI JULIANO
Título Profissional: Engenheiro Ambiental
RNP: 2610694113
Registro: 213321-7-SC

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS
Registro: 208543-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SEC. DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SDC
CPF/CNPJ: 13.586.957/0001-03
Endereço: AVENIDA GOVERNADOR IVO SILVEIRA
Nº: 2320
Complemento:
Bairro: CAPOEIRAS
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88085-000
Valor: R$ 211.088,63
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em: 21/08/2024
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HOSPITAL MUNICIPAL CORREIA PINTO SC
CPF/CNPJ: 75.438.655/0003-07
Endereço: RUA RUI BARBOSA
Nº: 00
Complemento:
Bairro: SAO PEDRO
Cidade: CORREIA PINTO
UF: SC
CEP: 88535-000
Data de Início: 21/08/2024
Previsão de Término: 17/02/2025
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Projeto
Drenagem
Dimensão do Trabalho: 1.000,00 Metro(s)

Projeto
Da Gestão Ambiental
Terraplenagem
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as 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: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. 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.

CORREIA PINTO - SC, 28 de Novembro de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br
RAFAEL AUGUSTO POSSARI JULIANO
Data: 11/03/2025 12:56:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

RAFAEL AUGUSTO POSSARI JULIANO
314.515.268-81

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 2024 **9592783-5**

Substituição de ART 9587512-1
Equipe - ART 9503738-2

1. Responsável Técnico

SANDRO APARECIDO MAGRO
Título Profissional: Geógrafo
RNP: 2605191559
Registro: 120037-9-SC

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS
Registro: 208543-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SEC. DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SDC
CPF/CNPJ: 13.586.957/0001-03
Endereço: AVENIDA GOVERNADOR IVO SILVEIRA
Nº: 2320
Complemento:
Bairro: CAPOEIRAS
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88085-000
Valor: R$ 211.088,63
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em: 21/08/2024
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HOSPITAL MUNICIPAL CORREIA PINTO SC
CPF/CNPJ: 75.438.655/0003-07
Endereço: RUA RUI BARBOSA
Nº: 00
Complemento:
Bairro: SAO PEDRO
Cidade: CORREIA PINTO
UF: SC
CEP: 88535-000
Data de Início: 21/08/2024
Previsão de Término: 17/02/2025
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Estudo
Sistema de informações geográficas - SIG
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto
Geoprocessamento
Dimensão do Trabalho: 35.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as 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: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. 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.

CORREIA PINTO - SC, 28 de Novembro de 2024

gov.br
Documento assinado digitalmente
SANDRO APARECIDO MAGRO
Data: 11/03/2025 11:37:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

SANDRO APARECIDO MAGRO
260.821.408-85

ANEXO B
Projeto de drenagem

NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. PARA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, VER RELATÓRIO;
3. PARA CONSULTA AO MEMORIAL DESCRITIVO, VER RELATÓRIO;
4. COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 5cm;
5. AS MEDIDAS ESTIMADAS BASEIAM-SE EM LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS PODEM SER NECESSÁRIAS REVISÕES DURANTE A EXECUÇÃO, DE ACORDO COM A SITUAÇÃO DO TERRENO;
6. TODA REGIÃO IMPACTADA PELA OBRA DEVERÁ TER SUA VEGETAÇÃO RECOMPOSTA POR GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS (VERIFICANDO ESPÉCIES NATIVAS) NA PROPORÇÃO DE 60% E 40% RESPECTIVAMENTE;
7. A INCLINAÇÃO DAS CANALETAS DE DRENAGEM DEVE ESTAR ENTRE 5% E 10% NO MÍNIMO, E CASO NECESSÁRIO ESSE DESNÍVEL DEVE SER FEITO COM USO DE DEGRAUS OU PATAMARES INTERMEDIÁRIOS;
8. VERIFICAR DESNÍVEL ENTRE OS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE DRENAGEM, DE MODO QUE A ÁGUA CAPTADA SEJA CONDUZIDA ATÉ A ESCADA HIDRÁULICA;
9. A ESCADA HIDRÁULICA DEVE SER EXECUTADA COM BASE EM CONCRETO MOLDADO 'IN LOCO', E TER ELEMENTOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA NA BASE;
10. TODAS AS ÁREAS DE INTERVENÇÃO DEVEM SER REGULARIZADAS E NIVELADAS, ASSEGURANDO O BOM FUNCIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM;
11. A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM É FUNDAMENTAL PARA EVITAR ENTUPIMENTOS E PRESERVAR A FUNCIONALIDADE AO LONGO DO TEMPO;
12. OS ELEMENTOS DO PROJETO DEVEM RESPEITAR AS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS LOCAIS E TER OS EXCEDENTES DE OBRA DESCARTADOS CONFORME NORMAS VIGENTES;
13. ESTÁ PREVISTO UMA TUBULAÇÃO DE 900 mm NO EXULTÓRIO, CASO NÃO HAJA ESSA TUBULAÇÃO NA GALERIA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO, ESSE MESMO PROJETO PREVÊ A INSTALAÇÃO DE UMA TUBULAÇÃO ATÉ O RIO PRÓXIMO PARA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PARA QUE COMPORTE A NOVA VAZÃO

LEGENDA

- CURVA DE NÍVEL SECUNDÁRIO (A CADA 1,0 M)
- CURVA DE NÍVEL PRINCIPAL (A CADA 5,0 M)
- ESTRUTURAS DE DRENAGEM
- PLANTIO DE REVEGETAÇÕES (DETALHADO NO MEMORIAL DESCRITIVO)

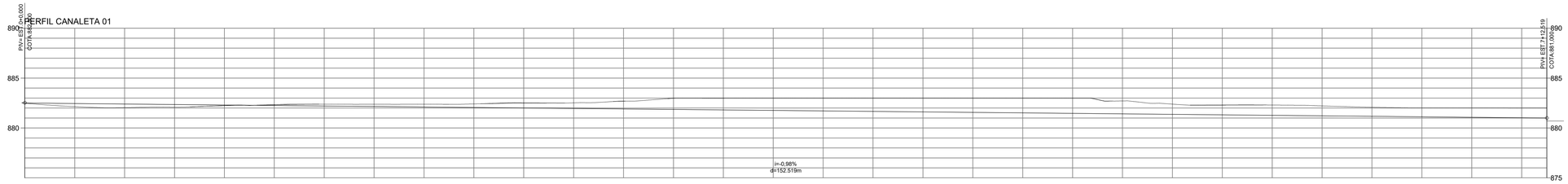
CONFIGURAÇÃO DE PENAS

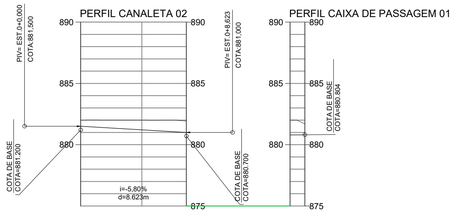
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO		
regea GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS	DEFESA CIVIL SANTA CATARINA	Projeto Executivo DRENAGEM Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC		
PROJETO		RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLANTA DE ESCAVAÇÃO		Fernando Machado Alves	23/12/2024	-
		FINALIZAÇÃO: Ricardo Voigtel VERIFICAÇÃO: Pedro Simões	ESCALA: 1/250	DESENHO: 01

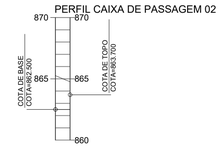
FORMATO A1

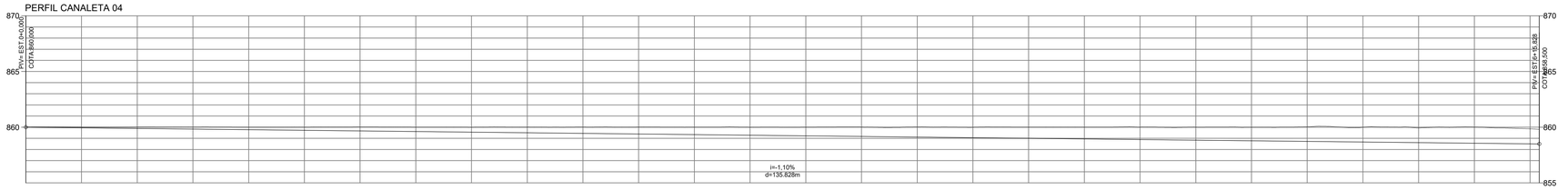
PERFIS E SEÇÕES LONGITUDINAIS DAS ESTRUTURAS

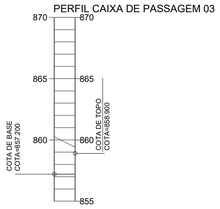












NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. PARA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, VER RELATÓRIO;
3. PARA CONSULTA AO MEMORIAL DESCRITIVO, VER RELATÓRIO;
4. COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 5cm;
5. AS MEDIDAS ESTIMADAS BASEIAM-SE EM LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS PODEM SER NECESSÁRIAS REVISÕES DURANTE A EXECUÇÃO, DE ACORDO COM A SITUAÇÃO DO TERRENO;
6. TODA REGIÃO IMPACTADA PELA OBRA DEVERÁ TER SUA VEGETAÇÃO RECOMPOSTA POR GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS (VERIFICANDO ESPÉCIES NATIVAS) NA PROPORÇÃO DE 60% E 40% RESPECTIVAMENTE;
7. A INCLINAÇÃO DAS CANALETAS DE DRENAGEM DEVE ESTAR ENTRE 5% E 10% NO MÍNIMO, E CASO NECESSÁRIO ESSE DESNÍVEL DEVE SER FEITO COM USO DE DEGRAUS OU PATAMARES INTERMEDIÁRIOS;
8. VERIFICAR DESNÍVEL ENTRE OS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE DRENAGEM, DE MODO QUE A ÁGUA CAPTADA SEJA CONDUZIDA ATÉ A ESCADA HIDRÁULICA;
9. A ESCADA HIDRÁULICA DEVE SER EXECUTADA COM BASE EM CONCRETO MOLDADO 'IN LOCO', E TER ELEMENTOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA NA BASE;
10. TODAS AS ÁREAS DE INTERVENÇÃO DEVEM SER REGULARIZADAS E NIVELADAS, ASSEGURANDO O BOM FUNCIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM;
11. A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM É FUNDAMENTAL PARA EVITAR ENTUPIMENTOS E PRESERVAR A FUNCIONALIDADE AO LONGO DO TEMPO;
12. OS ELEMENTOS DO PROJETO DEVEM RESPEITAR AS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS LOCAIS E TER OS EXCEDENTES DE OBRA DESCARTADOS CONFORME NORMAS VIGENTES.

CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

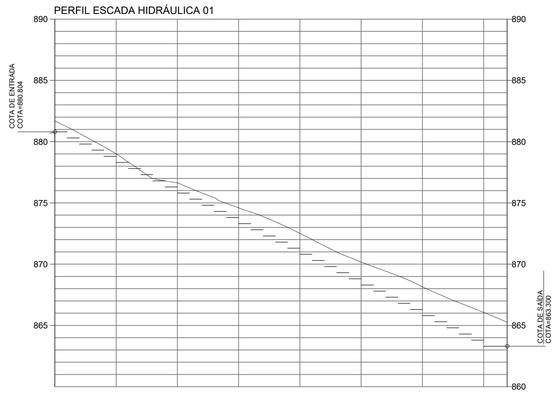
ELABORAÇÃO: regea – ENGENHARIA E CONSULTORIA	CLIENTE: DEFESA CIVIL SANTA CATARINA	TÍTULO: Projeto Executivo de Drenagem Colatina - ES - Detalhamento longitudinal canaletas, escadas hidráulica, caixas de passagem e tubulações

PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLANTA GERAL DE DRENAGEM - VISTA SERRA	Ricardo Voigtel	19/12/2024	-
	FINALIZAÇÃO: Steve / VERIFICAÇÃO: Pedro Simões	ESCALA: 1/250	DESENHO: 02

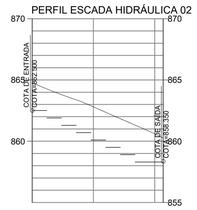
FORMATO A1

PERFIS E SEÇÕES LONGITUDINAIS DAS ESTRUTURAS

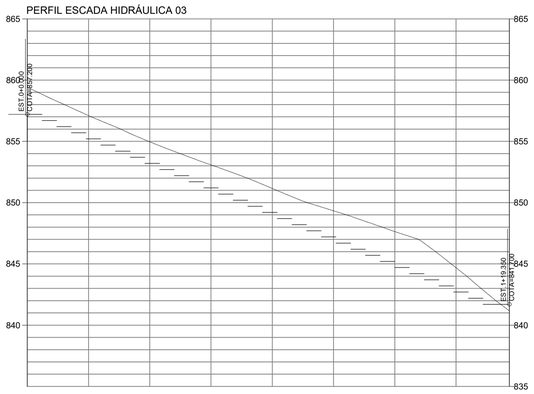
PERFIL ESCADA HIDRÁULICA 01



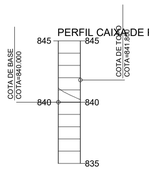
PERFIL ESCADA HIDRÁULICA 02



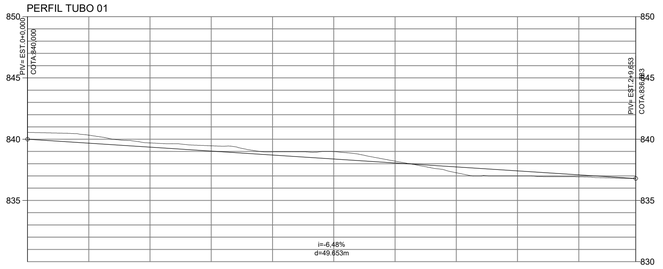
PERFIL ESCADA HIDRÁULICA 03



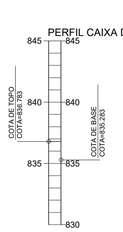
PERFIL CAIXA DE PASSAGEM 04



PERFIL TUBO 01



PERFIL CAIXA DE PASSAGEM 05



NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. PARA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, VER RELATÓRIO;
3. PARA CONSULTA AO MEMORIAL DESCRITIVO, VER RELATÓRIO;
4. COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 5cm;
5. AS MEDIDAS ESTIMADAS BASEIAM-SE EM LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS PODEM SER NECESSÁRIAS REVISÕES DURANTE A EXECUÇÃO, DE ACORDO COM A SITUAÇÃO DO TERRENO;
6. TODA REGIÃO IMPACTADA PELA OBRA DEVERÁ TER SUA VEGETAÇÃO RECOMPOSTA POR GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS (VERIFICANDO ESPÉCIES NATIVAS) NA PROPORÇÃO DE 60% E 40% RESPECTIVAMENTE;
7. A INCLINAÇÃO DAS CANALETAS DE DRENAGEM DEVE ESTAR ENTRE 5% E 10% NO MÍNIMO, E CASO NECESSÁRIO ESSE DESNÍVEL DEVE SER FEITO COM USO DE DEGRAUS OU PATAMARES INTERMEDIÁRIOS;
8. VERIFICAR DESNÍVEL ENTRE OS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE DRENAGEM, DE MODO QUE A ÁGUA CAPTADA SEJA CONDUZIDA ATÉ A ESCADA HIDRÁULICA;
9. A ESCADA HIDRÁULICA DEVE SER EXECUTADA COM BASE EM CONCRETO MOLDADO 'IN LOCO', E TER ELEMENTOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA NA BASE;
10. TODAS AS ÁREAS DE INTERVENÇÃO DEVEM SER REGULARIZADAS E NIVELADAS, ASSEGURANDO O BOM FUNCIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM;
11. A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM É FUNDAMENTAL PARA EVITAR ENTUPIMENTOS E PRESERVAR A FUNCIONALIDADE AO LONGO DO TEMPO;
12. OS ELEMENTOS DO PROJETO DEVEM RESPEITAR AS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS LOCAIS E TER OS EXCEDENTES DE OBRA DESCARTADOS CONFORME NORMAS VIGENTES.

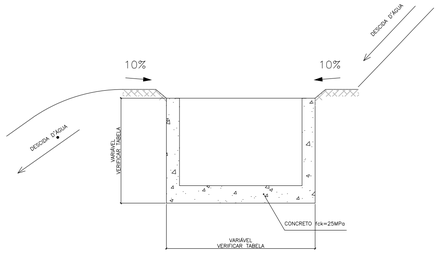
CONFIGURAÇÃO DE PENAS

PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

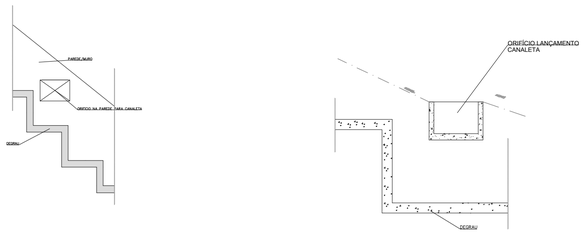
ELABORAÇÃO: regea – ENGENHARIA E CONSULTORIA	CLIENTE: DERSA/CVOG SANTA CATARINA	TÍTULO: Projeto Executivo de Drenagem Colatina - ES - Detalhamento longitudinal canaletas, escadas hidráulica, caixas de passagem e tubulações	
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLANTA GERAL DE DRENAGEM - VISTA SERRA	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Ricardo Voigtel	DATA: 19/12/2024	RELATÓRIO: -
	FINALIZAÇÃO: Steve	VERIFICAÇÃO: Pedro Simões	ESCALA: 1/250
			DESENHO: 03

FORMATO A1

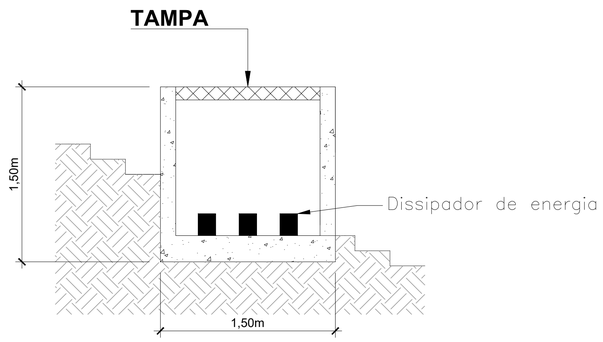
PROJETO TIPO – CANALETAS DE DRENAGEM



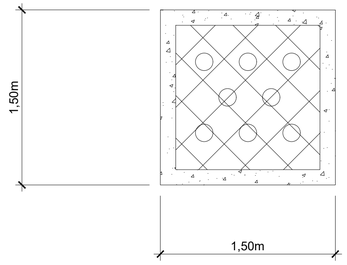
CORTE ESQUEMÁTICO LANÇAMENTO DA CANALETA EM ESCADA HIDRÁULICA



PROJETO TIPO DA CAIXA DE PASSAGEM



PERFIL
SEM ESCALA



PLANTA
SEM ESCALA

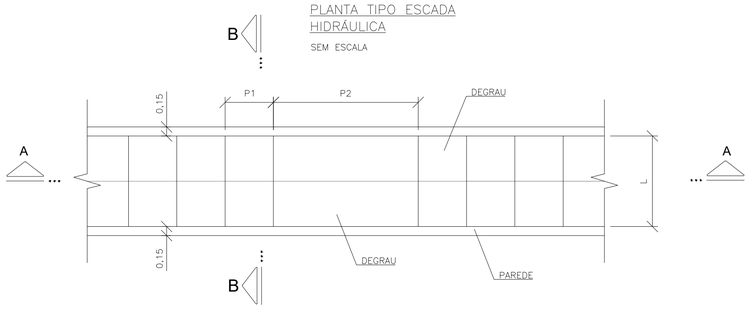
PLANTA
SEM ESCALA

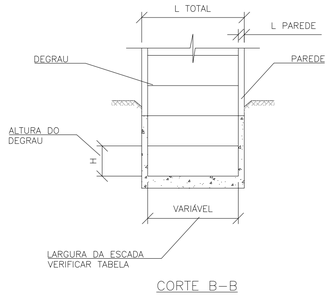
PROJETO TIPO TUBULAÇÃO DE CONCRETO



PLANTA TIPO ESCADA HIDRÁULICA

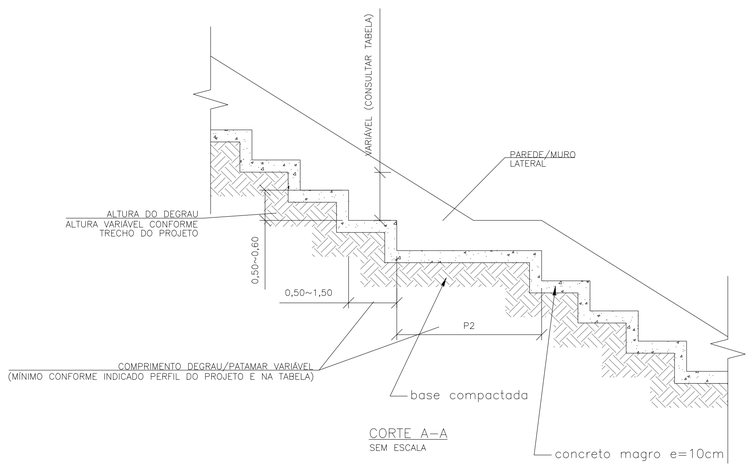
SEM ESCALA





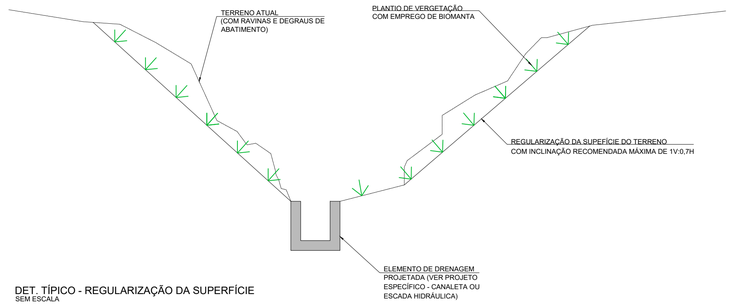
CORTE B–B

SEM ESCALA



CORTE A–A

SEM ESCALA



DET. TÍPICO - REGULARIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE
SEM ESCALA

NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. PARA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, VER RELATÓRIO;
3. PARA CONSULTA AO MEMORIAL DESCRITIVO, VER RELATÓRIO;
4. COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS = 5cm;
5. AS MEDIDAS ESTIMADAS BASEIAM-SE EM LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS PODEM SER NECESSÁRIAS REVISÕES DURANTE A EXECUÇÃO, DE ACORDO COM A SITUAÇÃO DO TERRENO;
6. TODA REGIÃO IMPACTADA PELA OBRA DEVERÁ TER SUA VEGETAÇÃO RECOMPOSTA POR GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS (VERIFICANDO ESPÉCIES NATIVAS) NA PROPORÇÃO DE 60% E 40% RESPECTIVAMENTE;
7. A INCLINAÇÃO DAS CANALETAS DE DRENAGEM DEVE ESTAR ENTRE 5% E 10% NO MÍNIMO, E CASO NECESSÁRIO ESSE DESNÍVEL DEVE SER FEITO COM USO DE DEGRAUS OU PATAMARES INTERMEDIÁRIOS;
8. VERIFICAR DESNÍVEL ENTRE OS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE DRENAGEM, DE MODO QUE A ÁGUA CAPTADA SEJA CONDUZIDA ATÉ A ESCADA HIDRÁULICA;
9. A ESCADA HIDRÁULICA DEVE SER EXECUTADA COM BASE EM CONCRETO MOLDADO 'IN LOCO', E TER ELEMENTOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA NA BASE;
10. TODAS AS ÁREAS DE INTERVENÇÃO DEVEM SER REGULARIZADAS E NIVELADAS, ASSEGURANDO O BOM FUNCIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM;
11. A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM É FUNDAMENTAL PARA EVITAR ENTUPIMENTOS E PRESERVAR A FUNCIONALIDADE AO LONGO DO TEMPO;
12. OS ELEMENTOS DO PROJETO DEVEM RESPEITAR AS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS LOCAIS E TER OS EXCEDENTES DE OBRA DESCARTADOS CONFORME NORMAS VIGENTES.

CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 – 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 – 255	OBJECT COLOR	0,15

ELABORAÇÃO: regea	CLIENTE: DEFESA CIVIL SANTA CATARINA	TÍTULO: Projeto Executivo de Drenagem Colatina - ES - Projeto tipo - Elementos da drenagem	
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLANTA GERAL DE DRENAGEM - VISTA SERRA	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Ricardo Voigtel	DATA: 19/12/2024	RELATÓRIO: -
	FINALIZAÇÃO: Steve	VERIFICAÇÃO: Pedro Simões	ESCALA: INDICADA
			DESENHO: 04

FORMATO A1

Your Company Name

123 Main Street

Suite #321

City, State 01234

CURVAS E ESTACAS DO ALINHAMNETO HORIZONTAL

Client: Client Company

Project Name: D:\Users\ricardo.oliveira\Área de Trabalho\Projetos ativos\2290 - DEFESA CIVIL SC PROJ. CONTENCAO\2_CONSTRUTIVOS\Etapa 2 - Projeto de engenharia\Projeto geral\Desenhos técnicos\DRENAGEM-fb.dwg

Project Description:

Report Date: 23/12/2024 16:11:37

Prepared by: Preparer

ALINHAMENTO: CAIXA DE PASSAGEM 01

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949043.770	563272.929
FIM:	0.000+1.200	6949043.299	563271.825

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.200	ÂNGULO:	246° 54' 10.7452"

ALINHAMENTO: CAIXA DE PASSAGEM 02

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949028.814	563237.867
FIM:	0.000+1.200	6949028.342	563236.764

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.200	ÂNGULO:	246° 48' 07.3531"

ALINHAMENTO: CAIXA DE PASSAGEM 03

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949024.116	563226.940

FIM:	0.000+1.700	6949023.444	563225.379

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.700	ÂNGULO:	246° 44' 15.7457"

ALINHAMENTO: CAIXA DE PASSAGEM 04

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949007.937	563189.213
FIM:	0.000+1.800	6949007.228	563187.558

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.800	ÂNGULO:	246° 47' 29.7260"

ALINHAMENTO: CAIXA DE PASSAGEM 05

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949053.235	563166.679
FIM:	0.000+1.000	6949054.154	563166.285

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.000	ÂNGULO:	336° 48' 07.3533"

ALINHAMENTO: CANALETA_01

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949188.907	563263.248
FIM:	0.000+4.026	6949187.309	563259.553

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.026	ÂNGULO:	246° 36' 51.5981"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE

PC:	0.000+4.026	6949187.309	563259.553
PI:		6949186.642	563258.010
CC:		6949181.454	563262.084
PT:	0.000+7.312	6949185.302	563256.997

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	29° 30' 46.1439"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	6.379		
DESENVOLVIMENTO:	3.286	TANGENTE:	1.680
FLECHA:	0.210	AFASTAMENTO:	0.218
COMPRIM. CORDA:	3.249	AZIMUTE CORDA:	231° 51' 28.5262"
δ20:	89° 49' 23.4530"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+7.312	6949185.302	563256.997
FIM:	0.000+9.712	6949183.387	563255.549

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.400	ÂNGULO:	217° 06' 05.4542"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+9.712	6949183.387	563255.549
PI:		6949183.292	563255.477
CC:		6949187.235	563250.461
PT:	0.000+9.952	6949183.199	563255.401

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 09' 12.6354"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	6.379		
DESENVOLVIMENTO:	0.240	TANGENTE:	0.120
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.240	AZIMUTE CORDA:	218° 10' 41.7722"
δ20:	89° 49' 23.4530"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+9.952	6949183.199	563255.401
FIM:	0.000+14.991	6949179.297	563252.212

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.039	ÂNGULO:	219° 15' 18.0896"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+14.991	6949179.297	563252.212
PI:		6949178.649	563251.682
CC:		6949178.067	563253.716
PT:	0.000+16.571	6949177.819	563251.790

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR

AC:	46° 36' 34.9115"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	1.580	TANGENTE:	0.837
FLECHA:	0.159	AFASTAMENTO:	0.173
COMPRIM. CORDA:	1.537	AZIMUTE CORDA:	195° 57' 00.6338"
δ20:	294° 54' 19.8302"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+16.571	6949177.819	563251.790
FIM:	0.000+17.825	6949176.575	563251.950

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.254	ÂNGULO:	172° 38' 43.1781"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+17.825	6949176.575	563251.950
PI:		6949176.574	563251.950
CC:		6949176.326	563250.023
PT:	0.000+17.828	6949176.572	563251.950

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 04' 22.1143"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.002	TANGENTE:	0.001
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.002	AZIMUTE CORDA:	172° 40' 54.2330"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+17.828	6949176.572	563251.950
FIM:	1.000+0.519	6949173.903	563252.292

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	1.000+0.000	6949174.418	563252.225

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.691	ÂNGULO:	172° 43' 05.2924"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+0.519	6949173.903	563252.292
PI:		6949173.903	563252.292
CC:		6949174.149	563254.219
PT:	1.000+0.519	6949173.903	563252.292

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 00' 26.0887"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.000	TANGENTE:	0.000
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.000	AZIMUTE CORDA:	172° 42' 52.3383"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

δ20: 294° 54' 19.8303"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+0.519	6949173.903	563252.292
FIM:	1.000+2.151	6949172.285	563252.499

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.631	ÂNGULO:	172° 42' 39.2037"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+2.151	6949172.285	563252.499
PI:		6949172.277	563252.500
CC:		6949172.038	563250.571
PT:	1.000+2.166	6949172.269	563252.501

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 27' 41.5850"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.016	TANGENTE:	0.008
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.016	AZIMUTE CORDA:	172° 56' 29.9969"
δ20:	294° 54' 19.8302"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+2.166	6949172.269	563252.501
FIM:	1.000+7.257	6949167.214	563253.106

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.091	ÂNGULO:	173° 10' 20.7887"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+7.257	6949167.214	563253.106
PI:		6949167.209	563253.106
CC:		6949166.983	563251.177
PT:	1.000+7.268	6949167.204	563253.107

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 18' 12.0763"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.010	TANGENTE:	0.005
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.010	AZIMUTE CORDA:	173° 19' 26.8271"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+7.268	6949167.204	563253.107
FIM:	1.000+15.005	6949159.517	563253.986

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	7.737	ÂNGULO:	173° 28' 32.8651"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+15.005	6949159.517	563253.986
PI:		6949159.515	563253.986
CC:		6949159.296	563252.056
PT:	1.000+15.008	6949159.513	563253.986

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 05' 42.9689"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.003	TANGENTE:	0.002
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.003	AZIMUTE CORDA:	173° 31' 24.3494"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+15.008	6949159.513	563253.986
FIM:	2.000+0.495	6949154.061	563254.601

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	2.000+0.000	6949154.552	563254.545

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.487	ÂNGULO:	173° 34' 15.8339"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+0.495	6949154.061	563254.601
PI:		6949154.054	563254.602
CC:		6949154.279	563256.531
PT:	2.000+0.511	6949154.046	563254.603

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 27' 45.7028"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.016	TANGENTE:	0.008
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.016	AZIMUTE CORDA:	173° 20' 22.9831"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+0.511	6949154.046	563254.603
FIM:	2.000+6.854	6949147.748	563255.364

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	6.344	ÂNGULO:	173° 06' 30.1312"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+6.854	6949147.748	563255.364
PI:		6949147.743	563255.364
CC:		6949147.515	563253.435
PT:	2.000+6.865	6949147.737	563255.365

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 19' 35.8619"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.011	TANGENTE:	0.006
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.011	AZIMUTE CORDA:	173° 16' 18.0647"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+6.865	6949147.737	563255.365
FIM:	2.000+12.102	6949142.535	563255.964

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.237	ÂNGULO:	173° 26' 05.9930"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+12.102	6949142.535	563255.964
PI:		6949142.524	563255.965
CC:		6949142.757	563257.894
PT:	2.000+12.124	6949142.512	563255.966

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 39' 54.6802"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.023	TANGENTE:	0.011
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.023	AZIMUTE CORDA:	173° 06' 08.6546"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+12.124	6949142.512	563255.966
FIM:	2.000+18.151	6949136.534	563256.725

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	6.026	ÂNGULO:	172° 46' 11.3130"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+18.151	6949136.534	563256.725
PI:		6949136.523	563256.726
CC:		6949136.778	563258.652
PT:	2.000+18.172	6949136.513	563256.728

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 37' 50.3469"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.021	TANGENTE:	0.011
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.021	AZIMUTE CORDA:	172° 27' 16.1381"
δ20:	294° 54' 19.8302"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+18.172	6949136.513	563256.728
FIM:	3.000+3.335	6949131.398	563257.434

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	3.000+0.000	6949134.702	563256.978

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.163	ÂNGULO:	172° 08' 20.9660"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+3.335	6949131.398	563257.434
PI:		6949131.374	563257.437
CC:		6949131.133	563255.509
PT:	3.000+3.384	6949131.350	563257.440

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 26' 37.7171"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.049	TANGENTE:	0.024
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.049	AZIMUTE CORDA:	172° 51' 39.8242"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+3.384	6949131.350	563257.440
FIM:	3.000+6.859	6949127.897	563257.828

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.475	ÂNGULO:	173° 34' 58.6831"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+6.859	6949127.897	563257.828
PI:		6949127.894	563257.829
CC:		6949128.114	563259.759
PT:	3.000+6.864	6949127.892	563257.829

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 08' 52.6900"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.005	TANGENTE:	0.003

FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.005	AZIMUTE CORDA:	173° 30' 32.3332"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+6.864	6949127.892	563257.829
FIM:	3.000+11.327	6949123.458	563258.339

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.463	ÂNGULO:	173° 26' 05.9931"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+11.327	6949123.458	563258.339
PI:		6949123.457	563258.339
CC:		6949123.236	563256.409
PT:	3.000+11.329	6949123.456	563258.339

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 03' 54.1088"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	1.943		
DESENVOLVIMENTO:	0.002	TANGENTE:	0.001
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.002	AZIMUTE CORDA:	173° 28' 03.0503"
δ20:	294° 54' 19.8303"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+11.329	6949123.456	563258.339
FIM:	4.000+0.511	6949114.333	563259.379

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	4.000+0.000	6949114.841	563259.321

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	9.182	ÂNGULO:	173° 30' 00.1019"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+0.511	6949114.333	563259.379
FIM:	4.000+9.242	6949105.658	563260.367

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	8.731	ÂNGULO:	173° 30' 00.1019"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+9.242	6949105.658	563260.367
FIM:	4.000+12.474	6949102.447	563260.733

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.232	ÂNGULO:	173° 30' 00.1019"

COMPRIMENTO: 5.232 ÂNGULO: 173° 30' 00.1019"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+12.474	6949102.447	563260.733
FIM:	4.000+17.773	6949097.181	563261.333

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.299	ÂNGULO:	173° 30' 00.1019"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+17.773	6949097.181	563261.333
FIM:	5.000+4.804	6949090.196	563262.129

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

5.000+0.000 6949094.968 563261.585

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	7.031	ÂNGULO:	173° 30' 00.8698"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+4.804	6949090.196	563262.129
FIM:	5.000+6.213	6949088.788	563262.163

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.409	ÂNGULO:	178° 35' 24.5790"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+6.213	6949088.788	563262.163
FIM:	5.000+8.516	6949086.500	563262.437

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.304	ÂNGULO:	173° 11' 32.9799"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+8.516	6949086.500	563262.437
FIM:	5.000+11.656	6949083.372	563262.699

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.140	ÂNGULO:	175° 12' 42.4658"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+11.656	6949083.372	563262.699
FIM:	5.000+14.779	6949080.260	563262.972

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.124	ÂNGULO:	174° 58' 50.6008"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+14.779	6949080.260	563262.972
FIM:	6.000+6.870	6949068.249	563264.354
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	6.000+0.000	6949075.073	563263.569

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	12.090	ÂNGULO:	173° 26' 05.9931"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+6.870	6949068.249	563264.354
FIM:	6.000+16.838	6949058.372	563265.700
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	9.968	ÂNGULO:	172° 14' 24.1618"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+16.838	6949058.372	563265.700
FIM:	7.000+0.585	6949055.054	563267.440
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	7.000+0.000	6949055.572	563267.169

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.747	ÂNGULO:	152° 19' 35.6145"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	7.000+0.585	6949055.054	563267.440
FIM:	7.000+12.519	6949044.085	563272.141
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	11.934	ÂNGULO:	156° 48' 07.3532"

ALINHAMENTO: CANALETA_02

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949039.120	563280.114
FIM:	0.000+3.699	6949040.627	563276.736
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.699	ÂNGULO:	294° 02' 57.2953"

COMPRIMENTO:	3.699	ÂNGULO:	294° 02' 57.2953"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+3.699	6949040.627	563276.736
PI:		6949041.070	563275.744
CC:		6949058.002	563284.489
PT:	0.000+5.869	6949041.622	563274.809

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 32' 05.0763"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	19.026		
DESENVOLVIMENTO:	2.170	TANGENTE:	1.086
FLECHA:	0.031	AFASTAMENTO:	0.031
COMPRIM. CORDA:	2.169	AZIMUTE CORDA:	297° 18' 59.8333"
δ20:	30° 06' 50.8207"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+5.869	6949041.622	563274.809
FIM:	0.000+7.048	6949042.222	563273.794

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.179	ÂNGULO:	300° 35' 02.3715"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+7.048	6949042.222	563273.794
PI:		6949042.451	563273.406
CC:		6949047.280	563276.783
PT:	0.000+7.947	6949042.737	563273.058

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	08° 46' 12.8440"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.875		
DESENVOLVIMENTO:	0.899	TANGENTE:	0.451
FLECHA:	0.017	AFASTAMENTO:	0.017
COMPRIM. CORDA:	0.898	AZIMUTE CORDA:	304° 58' 08.7936"
δ20:	97° 31' 11.0528"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+7.947	6949042.737	563273.058
FIM:	0.000+8.623	6949043.166	563272.535

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.676	ÂNGULO:	309° 21' 15.2157"

ALINHAMENTO: CANALETA_03

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949163.090	563211.718
FIM:	0.000+4.014	6949159.076	563211.639

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.014	ÂNGULO:	181° 07' 48.8022"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+4.014	6949159.076	563211.639
PI:		6949156.401	563211.586
CC:		6949158.193	563256.416
PT:	0.000+9.361	6949153.738	563211.852

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 50' 22.4498"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	44.786		
DESENVOLVIMENTO:	5.346	TANGENTE:	2.676
FLECHA:	0.080	AFASTAMENTO:	0.080
COMPRIM. CORDA:	5.343	AZIMUTE CORDA:	177° 42' 37.5773"
δ20:	12° 47' 35.6113"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+9.361	6949153.738	563211.852
FIM:	0.000+16.494	6949146.639	563212.562

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	7.134	ÂNGULO:	174° 17' 26.3524"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+16.494	6949146.639	563212.562
PI:		6949145.577	563212.668
CC:		6949144.729	563193.451
PT:	0.000+18.626	6949144.510	563212.656

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 21' 37.5379"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	19.206		
DESENVOLVIMENTO:	2.132	TANGENTE:	1.067
FLECHA:	0.030	AFASTAMENTO:	0.030
COMPRIM. CORDA:	2.131	AZIMUTE CORDA:	177° 28' 15.1214"
δ20:	29° 49' 55.0569"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+18.626	6949144.510	563212.656

FIM:	0.000+19.587	6949143.550	563212.645

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.960	ÂNGULO:	180° 39' 03.8903"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+19.587	6949143.550	563212.645
PI:		6949142.910	563212.638
CC:		6949143.447	563221.701
PT:	1.000+0.865	6949142.275	563212.720

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	1.000+0.000	6949143.137	563212.650

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	08° 05' 15.7911"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	1.278	TANGENTE:	0.640
FLECHA:	0.023	AFASTAMENTO:	0.023
COMPRIM. CORDA:	1.277	AZIMUTE CORDA:	176° 36' 25.9948"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+0.865	6949142.275	563212.720
FIM:	1.000+4.831	6949138.343	563213.234

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.965	ÂNGULO:	172° 33' 48.0992"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+4.831	6949138.343	563213.234
PI:		6949138.133	563213.261
CC:		6949137.171	563204.253
PT:	1.000+5.254	6949137.922	563213.279

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 40' 42.4739"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.423	TANGENTE:	0.212
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.423	AZIMUTE CORDA:	173° 54' 09.3361"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+5.254	6949137.922	563213.279
FIM:	1.000+11.919	6949131.280	563213.832

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	6.665	ÂNGULO:	175° 14' 30.5731"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+11.919	6949131.280	563213.832
PI:		6949131.203	563213.838
CC:		6949132.031	563222.857
PT:	1.000+12.073	6949131.126	563213.846

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 58' 32.7890"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.154	TANGENTE:	0.077
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.154	AZIMUTE CORDA:	174° 45' 14.1786"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+12.073	6949131.126	563213.846
FIM:	2.000+0.556	6949122.686	563214.693

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	2.000+0.000	6949123.239	563214.638

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	8.483	ÂNGULO:	174° 15' 57.7841"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+0.556	6949122.686	563214.693
PI:		6949122.540	563214.708
CC:		6949123.590	563223.705
PT:	2.000+0.849	6949122.395	563214.727

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 51' 14.3060"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.293	TANGENTE:	0.147
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.293	AZIMUTE CORDA:	173° 20' 20.6312"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+0.849	6949122.395	563214.727
FIM:	2.000+2.933	6949120.329	563215.002

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.083	ÂNGULO:	172° 24' 43.4782"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+2.933	6949120.329	563215.002
PI:		6949120.253	563215.012
CC:		6949119.133	563206.025

PT:	2.000+3.087	6949120.177	563215.021

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 58' 21.9443"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.154	TANGENTE:	0.077
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.154	AZIMUTE CORDA:	172° 53' 54.4503"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+3.087	6949120.177	563215.021
FIM:	2.000+7.689	6949115.605	563215.551

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.602	ÂNGULO:	173° 23' 05.4225"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+7.689	6949115.605	563215.551
PI:		6949115.579	563215.554
CC:		6949116.648	563224.548
PT:	2.000+7.742	6949115.553	563215.558

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 19' 51.8258"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.052	TANGENTE:	0.026
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.052	AZIMUTE CORDA:	173° 13' 09.5094"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+7.742	6949115.553	563215.558
FIM:	2.000+10.434	6949112.880	563215.883

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.693	ÂNGULO:	173° 03' 13.5967"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+10.434	6949112.880	563215.883
PI:		6949112.769	563215.897
CC:		6949113.975	563224.874
PT:	2.000+10.658	6949112.659	563215.913

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 24' 40.7091"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.223	TANGENTE:	0.112

DESENVOLVIMENTO:	0.223	TANGENTE:	0.112
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.223	AZIMUTE CORDA:	172° 20' 53.2420"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+10.658	6949112.659	563215.913
FIM:	2.000+12.831	6949110.508	563216.229

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.174	ÂNGULO:	171° 38' 32.8875"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+12.831	6949110.508	563216.229
PI:		6949110.200	563216.274
CC:		6949111.824	563225.190
PT:	2.000+13.454	6949109.896	563216.341

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 56' 16.3515"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	9.057		
DESENVOLVIMENTO:	0.622	TANGENTE:	0.311
FLECHA:	0.005	AFASTAMENTO:	0.005
COMPRIM. CORDA:	0.622	AZIMUTE CORDA:	169° 40' 24.7118"
δ20:	63° 15' 44.8144"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+13.454	6949109.896	563216.341
FIM:	2.000+14.033	6949109.329	563216.464

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.580	ÂNGULO:	167° 42' 16.5360"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+14.033	6949109.329	563216.464
PI:		6949108.952	563216.546
CC:		6949108.123	563210.931
PT:	2.000+14.805	6949108.567	563216.576

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	07° 48' 24.9364"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.772	TANGENTE:	0.386
FLECHA:	0.013	AFASTAMENTO:	0.013
COMPRIM. CORDA:	0.771	AZIMUTE CORDA:	171° 36' 29.0043"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+14.805	6949108.567	563216.576
FIM:	2.000+16.291	6949107.085	563216.693

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.486	ÂNGULO:	175° 30' 41.4725"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+16.291	6949107.085	563216.693
PI:		6949106.898	563216.707
CC:		6949107.528	563222.338
PT:	2.000+16.665	6949106.713	563216.734

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 46' 53.0373"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.374	TANGENTE:	0.187
FLECHA:	0.003	AFASTAMENTO:	0.003
COMPRIM. CORDA:	0.374	AZIMUTE CORDA:	173° 37' 14.9537"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+16.665	6949106.713	563216.734
FIM:	3.000+13.411	6949090.142	563219.143

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	3.000+0.000	6949103.413	563217.214

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	16.746	ÂNGULO:	171° 43' 48.4351"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+13.411	6949090.142	563219.143
PI:		6949090.085	563219.151
CC:		6949089.327	563213.539
PT:	3.000+13.525	6949090.029	563219.158

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 09' 08.5111"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.114	TANGENTE:	0.057
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.114	AZIMUTE CORDA:	172° 18' 22.6906"
δ20:	101° 10' 36.4017"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+13.525	6949090.029	563219.158
FIM:	4.000+3.405	6949080.224	563220.383

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	4.000+0.000	6949083.604	563219.960

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	9.881	ÂNGULO:	172° 52' 56.9462"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+3.405	6949080.224	563220.383
PI:		6949080.187	563220.387
CC:		6949080.926	563226.002
PT:	4.000+3.482	6949080.149	563220.392

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 46' 15.2902"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.076	TANGENTE:	0.038
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.076	AZIMUTE CORDA:	172° 29' 49.3015"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+3.482	6949080.149	563220.392
FIM:	4.000+14.402	6949069.332	563221.891

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	10.921	ÂNGULO:	172° 06' 41.6560"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+14.402	6949069.332	563221.891
PI:		6949068.362	563222.026
CC:		6949070.109	563227.501
PT:	4.000+16.340	6949067.494	563222.477

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	19° 36' 32.3923"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	1.938	TANGENTE:	0.979
FLECHA:	0.083	AFASTAMENTO:	0.084
COMPRIM. CORDA:	1.929	AZIMUTE CORDA:	162° 18' 25.4599"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+16.340	6949067.494	563222.477
FIM:	4.000+17.693	6949066.295	563223.102

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.352	ÂNGULO:	152° 30' 09.2637"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE

PC:	4.000+17.693	6949066.295	563223.102
PI:		6949066.054	563223.227
CC:		6949063.680	563218.079
PT:	4.000+18.234	6949065.803	563223.328

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 28' 49.6961"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.542	TANGENTE:	0.271
FLECHA:	0.006	AFASTAMENTO:	0.006
COMPRIM. CORDA:	0.541	AZIMUTE CORDA:	155° 14' 34.1118"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+18.234	6949065.803	563223.328
FIM:	5.000+4.402	6949060.085	563225.641

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	5.000+0.000	6949064.166	563223.990

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	6.168	ÂNGULO:	157° 58' 58.9599"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+4.402	6949060.085	563225.641
PI:		6949060.068	563225.648
CC:		6949062.208	563230.891
PT:	5.000+4.439	6949060.050	563225.655

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 22' 46.6482"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.038	TANGENTE:	0.019
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.038	AZIMUTE CORDA:	157° 47' 35.6374"
δ20:	101° 10' 36.4017"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+4.439	6949060.050	563225.655
FIM:	5.000+9.064	6949055.774	563227.417

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.625	ÂNGULO:	157° 36' 12.3117"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+9.064	6949055.774	563227.417
PI:		6949055.509	563227.526
CC:		6949057.932	563232.653
PT:	5.000+9.638	6949055.256	563227.662

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 48' 12.8352"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.574	TANGENTE:	0.287
FLECHA:	0.007	AFASTAMENTO:	0.007
COMPRIM. CORDA:	0.573	AZIMUTE CORDA:	154° 42' 05.8940"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+9.638	6949055.256	563227.662
FIM:	5.000+13.040	6949052.257	563229.270

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.403	ÂNGULO:	151° 47' 59.4764"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+13.040	6949052.257	563229.270
PI:		6949051.986	563229.416
CC:		6949049.581	563224.279
PT:	5.000+13.656	6949051.700	563229.531

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 13' 57.0713"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.616	TANGENTE:	0.308
FLECHA:	0.008	AFASTAMENTO:	0.008
COMPRIM. CORDA:	0.616	AZIMUTE CORDA:	154° 54' 58.0121"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+13.656	6949051.700	563229.531
FIM:	5.000+14.874	6949050.570	563229.986

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.218	ÂNGULO:	158° 01' 56.5477"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+14.874	6949050.570	563229.986
PI:		6949050.430	563230.043
CC:		6949048.452	563224.735
PT:	5.000+15.177	6949050.286	563230.092

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 04' 04.0127"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.303	TANGENTE:	0.152
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.303	AZIMUTE CORDA:	159° 33' 58.5540"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+15.177	6949050.286	563230.092
FIM:	5.000+17.550	6949048.042	563230.861

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.373	ÂNGULO:	161° 06' 00.5604"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+17.550	6949048.042	563230.861
PI:		6949048.001	563230.875
CC:		6949046.207	563225.503
PT:	5.000+17.636	6949047.960	563230.888

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 52' 26.9958"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.086	TANGENTE:	0.043
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.086	AZIMUTE CORDA:	161° 32' 14.0584"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+17.636	6949047.960	563230.888
FIM:	5.000+19.303	6949046.375	563231.404

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.666	ÂNGULO:	161° 58' 27.5562"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+19.303	6949046.375	563231.404
PI:		6949046.317	563231.423
CC:		6949044.623	563226.019
PT:	5.000+19.424	6949046.259	563231.440

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 13' 49.8222"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.122	TANGENTE:	0.061
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.122	AZIMUTE CORDA:	162° 35' 22.4671"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+19.424	6949046.259	563231.440
FIM:	6.000+0.958	6949044.791	563231.883

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	6.000+0.000	6949045.708	563231.606

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.534	ÂNGULO:	163° 12' 17.3785"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+0.958	6949044.791	563231.883
PI:		6949044.623	563231.934
CC:		6949043.154	563226.462
PT:	6.000+1.309	6949044.451	563231.974

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 33' 17.6410"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.351	TANGENTE:	0.176
FLECHA:	0.003	AFASTAMENTO:	0.003
COMPRIM. CORDA:	0.351	AZIMUTE CORDA:	164° 58' 56.1989"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+1.309	6949044.451	563231.974
FIM:	6.000+1.688	6949044.083	563232.061

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.379	ÂNGULO:	166° 45' 35.0195"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+1.688	6949044.083	563232.061
PI:		6949043.874	563232.110
CC:		6949042.786	563226.549
PT:	6.000+2.116	6949043.663	563232.143

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 19' 57.7770"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.428	TANGENTE:	0.214
FLECHA:	0.004	AFASTAMENTO:	0.004
COMPRIM. CORDA:	0.428	AZIMUTE CORDA:	168° 55' 33.9079"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+2.116	6949043.663	563232.143
FIM:	6.000+4.372	6949041.435	563232.493

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.255	ÂNGULO:	171° 05' 32.7965"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+4.372	6949041.435	563232.493
PI:		6949041.291	563232.515
CC:		6949042.312	563238.087
PT:	6.000+4.663	6949041.148	563232.545

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 57' 00.6199"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	5.663		
DESENVOLVIMENTO:	0.292	TANGENTE:	0.146
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.292	AZIMUTE CORDA:	169° 37' 02.4865"
δ20:	101° 10' 36.4016"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+4.663	6949041.148	563232.545
FIM:	6.000+5.082	6949040.738	563232.631

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.418	ÂNGULO:	168° 08' 32.1766"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+5.082	6949040.738	563232.631
PI:		6949040.465	563232.688
CC:		6949041.362	563235.599
PT:	6.000+5.638	6949040.208	563232.794

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	10° 30' 35.1794"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.556	TANGENTE:	0.279
FLECHA:	0.013	AFASTAMENTO:	0.013
COMPRIM. CORDA:	0.555	AZIMUTE CORDA:	162° 53' 14.5870"
δ20:	188° 55' 53.7309"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+5.638	6949040.208	563232.794
FIM:	6.000+7.872	6949038.142	563233.645

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.234	ÂNGULO:	157° 37' 56.9973"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+7.872	6949038.142	563233.645
PI:		6949038.101	563233.661
CC:		6949039.296	563236.449
PT:	6.000+7.960	6949038.060	563233.680

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 40' 22.2129"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.089	TANGENTE:	0.044
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.089	AZIMUTE CORDA:	156° 47' 45.8909"
δ20:	188° 55' 53.7309"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+7.960	6949038.060	563233.680
FIM:	6.000+9.116	6949037.005	563234.150

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.155	ÂNGULO:	155° 57' 34.7843"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+9.116	6949037.005	563234.150
PI:		6949036.842	563234.223
CC:		6949038.240	563236.920
PT:	6.000+9.473	6949036.688	563234.315

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 44' 48.3768"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.357	TANGENTE:	0.179
FLECHA:	0.005	AFASTAMENTO:	0.005
COMPRIM. CORDA:	0.357	AZIMUTE CORDA:	152° 35' 10.5961"
δ20:	188° 55' 53.7310"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+9.473	6949036.688	563234.315
FIM:	6.000+10.604	6949035.716	563234.894

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.131	ÂNGULO:	149° 12' 46.4075"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+10.604	6949035.716	563234.894
PI:		6949035.577	563234.977
CC:		6949034.164	563232.288
PT:	6.000+10.929	6949035.429	563235.045

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 08' 06.8309"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.325	TANGENTE:	0.163
FLECHA:	0.004	AFASTAMENTO:	0.004
COMPRIM. CORDA:	0.325	AZIMUTE CORDA:	152° 16' 49.8230"

δ20:	188° 55' 53.7309"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+10.929	6949035.429	563235.045
FIM:	6.000+13.756	6949032.859	563236.224

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.828	ÂNGULO:	155° 20' 53.2384"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+13.756	6949032.859	563236.224
PI:		6949032.838	563236.234
CC:		6949031.594	563233.468
PT:	6.000+13.803	6949032.817	563236.243

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 52' 27.2303"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.046	TANGENTE:	0.023
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.046	AZIMUTE CORDA:	155° 47' 06.8538"
δ20:	188° 55' 53.7309"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+13.803	6949032.817	563236.243
FIM:	6.000+14.237	6949032.419	563236.418

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.435	ÂNGULO:	156° 13' 20.4687"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+14.237	6949032.419	563236.418
PI:		6949032.279	563236.480
CC:		6949031.197	563233.643
PT:	6.000+14.543	6949032.134	563236.527

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 46' 51.2981"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.306	TANGENTE:	0.153
FLECHA:	0.004	AFASTAMENTO:	0.004
COMPRIM. CORDA:	0.306	AZIMUTE CORDA:	159° 06' 46.1178"
δ20:	188° 55' 53.7309"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+14.543	6949032.134	563236.527

FIM:	6.000+14.793	6949031.896	563236.604

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.250	ÂNGULO:	162° 00' 11.7667"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+14.793	6949031.896	563236.604
PI:		6949031.837	563236.624
CC:		6949030.959	563233.720
PT:	6.000+14.918	6949031.776	563236.640

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 21' 43.9086"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.125	TANGENTE:	0.063
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.125	AZIMUTE CORDA:	163° 11' 03.7208"
δ20:	188° 55' 53.7310"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+14.918	6949031.776	563236.640
FIM:	6.000+15.203	6949031.502	563236.717

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.285	ÂNGULO:	164° 21' 55.6753"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+15.203	6949031.502	563236.717
PI:		6949031.400	563236.746
CC:		6949030.685	563233.797
PT:	6.000+15.414	6949031.297	563236.767

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 59' 10.0313"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.211	TANGENTE:	0.106
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.211	AZIMUTE CORDA:	166° 21' 30.6909"
δ20:	188° 55' 53.7310"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+15.414	6949031.297	563236.767
FIM:	6.000+15.917	6949030.804	563236.869

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.503	ÂNGULO:	168° 21' 05.7066"

CURVA CIRCULAR

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+15.917	6949030.804	563236.869
PI:		6949030.792	563236.871
CC:		6949030.192	563233.898
PT:	6.000+15.941	6949030.781	563236.873

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 27' 08.8788"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.024	TANGENTE:	0.012
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.024	AZIMUTE CORDA:	168° 34' 40.1463"
δ20:	188° 55' 53.7310"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+15.941	6949030.781	563236.873
FIM:	6.000+17.494	6949029.258	563237.175

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.553	ÂNGULO:	168° 48' 14.5854"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+17.494	6949029.258	563237.175
PI:		6949029.254	563237.175
CC:		6949028.669	563234.200
PT:	6.000+17.500	6949029.251	563237.176

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 07' 15.8934"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	3.033		
DESENVOLVIMENTO:	0.006	TANGENTE:	0.003
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.006	AZIMUTE CORDA:	168° 51' 52.5322"
δ20:	188° 55' 53.7310"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+17.500	6949029.251	563237.176
FIM:	6.000+17.678	6949029.077	563237.210

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.178	ÂNGULO:	168° 55' 30.4786"

ALINHAMENTO: CANALETA_04

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949152.540	563186.615
FIM:	0.000+2.844	6949149.696	563186.613

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.844	ÂNGULO:	180° 02' 20.9005"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+2.844	6949149.696	563186.613
PI:		6949149.217	563186.613
CC:		6949149.708	563168.143
PT:	0.000+3.802	6949148.738	563186.587

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 58' 22.8443"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	18.470		
DESENVOLVIMENTO:	0.958	TANGENTE:	0.479
FLECHA:	0.006	AFASTAMENTO:	0.006
COMPRIM. CORDA:	0.958	AZIMUTE CORDA:	181° 31' 32.3227"
δ20:	31° 01' 13.8604"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+3.802	6949148.738	563186.587
FIM:	0.000+4.380	6949148.161	563186.557

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.578	ÂNGULO:	183° 00' 43.7448"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+4.380	6949148.161	563186.557
PI:		6949148.020	563186.550
CC:		6949147.190	563205.002
PT:	0.000+4.662	6949147.879	563186.544

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 52' 26.2621"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	18.470		
DESENVOLVIMENTO:	0.282	TANGENTE:	0.141
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.282	AZIMUTE CORDA:	182° 34' 30.6137"
δ20:	31° 01' 13.8604"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+4.662	6949147.879	563186.544
FIM:	0.000+5.351	6949147.191	563186.519

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.689	ÂNGULO:	182° 08' 17.4827"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+5.351	6949147.191	563186.519
PI:		6949147.120	563186.516
CC:		6949147.880	563168.061
PT:	0.000+5.494	6949147.048	563186.513

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 26' 35.8381"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	18.470		
DESENVOLVIMENTO:	0.143	TANGENTE:	0.071
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.143	AZIMUTE CORDA:	182° 21' 35.4019"
δ20:	31° 01' 13.8604"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+5.494	6949147.048	563186.513
FIM:	0.000+7.519	6949145.025	563186.422

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.026	ÂNGULO:	182° 34' 53.3208"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+7.519	6949145.025	563186.422
PI:		6949144.498	563186.398
CC:		6949144.193	563204.873
PT:	0.000+8.573	6949143.971	563186.404

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 16' 05.5892"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	18.470		
DESENVOLVIMENTO:	1.054	TANGENTE:	0.527
FLECHA:	0.008	AFASTAMENTO:	0.008
COMPRIM. CORDA:	1.053	AZIMUTE CORDA:	180° 56' 50.5262"
δ20:	31° 01' 13.8604"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+8.573	6949143.971	563186.404
FIM:	0.000+10.882	6949141.662	563186.432

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.309	ÂNGULO:	179° 18' 47.7316"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE

PC:	0.000+10.882	6949141.662	563186.432
PI:		6949141.376	563186.435
CC:		6949141.441	563167.963
PT:	0.000+11.455	6949141.090	563186.430

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	01° 46' 35.3728"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	18.470		
DESENVOLVIMENTO:	0.573	TANGENTE:	0.286
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.573	AZIMUTE CORDA:	180° 12' 05.4180"
δ20:	31° 01' 13.8604"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+11.455	6949141.090	563186.430
FIM:	0.000+14.746	6949137.799	563186.367

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.291	ÂNGULO:	181° 05' 23.1045"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	0.000+14.746	6949137.799	563186.367
PI:		6949136.481	563186.342
CC:		6949137.448	563204.834
PT:	0.000+17.379	6949135.172	563186.505

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	08° 10' 05.3260"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	18.470		
DESENVOLVIMENTO:	2.633	TANGENTE:	1.319
FLECHA:	0.047	AFASTAMENTO:	0.047
COMPRIM. CORDA:	2.631	AZIMUTE CORDA:	177° 00' 20.4415"
δ20:	31° 01' 13.8604"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+17.379	6949135.172	563186.505
FIM:	1.000+2.738	6949129.854	563187.165

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	1.000+0.000	6949132.571	563186.828

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.359	ÂNGULO:	172° 55' 17.7785"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+2.738	6949129.854	563187.165
PI:		6949129.725	563187.181
CC:		6949130.388	563191.471
PT:	1.000+2.997	6949129.597	563187.205

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 25' 33.0103"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	4.339		
DESENVOLVIMENTO:	0.259	TANGENTE:	0.130
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.259	AZIMUTE CORDA:	171° 12' 31.2733"
δ20:	132° 02' 02.7272"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+2.997	6949129.597	563187.205
FIM:	1.000+3.186	6949129.412	563187.239

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.188	ÂNGULO:	169° 29' 44.7683"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+3.186	6949129.412	563187.239
PI:		6949129.406	563187.240
CC:		6949128.621	563182.972
PT:	1.000+3.199	6949129.400	563187.241

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 10' 09.8883"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	4.339		
DESENVOLVIMENTO:	0.013	TANGENTE:	0.006
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.013	AZIMUTE CORDA:	169° 34' 49.7127"
δ20:	132° 02' 02.7273"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+3.199	6949129.400	563187.241
FIM:	1.000+3.374	6949129.227	563187.273

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.175	ÂNGULO:	169° 39' 54.6568"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+3.374	6949129.227	563187.273
PI:		6949129.113	563187.294
CC:		6949129.999	563191.504
PT:	1.000+3.607	6949128.999	563187.321

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 06' 30.2259"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	4.302		
DESENVOLVIMENTO:	0.233	TANGENTE:	0.117
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.233	AZIMUTE CORDA:	168° 06' 39.5438"
δ20:	133° 11' 47.7533"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+3.607	6949128.999	563187.321
FIM:	1.000+3.886	6949128.728	563187.386

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.279	ÂNGULO:	166° 33' 24.4307"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+3.886	6949128.728	563187.386
PI:		6949128.548	563187.429
CC:		6949129.271	563189.658
PT:	1.000+4.256	6949128.376	563187.500

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	09° 05' 19.2578"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	2.336		
DESENVOLVIMENTO:	0.371	TANGENTE:	0.186
FLECHA:	0.007	AFASTAMENTO:	0.007
COMPRIM. CORDA:	0.370	AZIMUTE CORDA:	162° 00' 44.8017"
δ20:	245° 13' 21.5205"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+4.256	6949128.376	563187.500
FIM:	1.000+9.189	6949123.820	563189.390

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.932	ÂNGULO:	157° 28' 05.1729"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+9.189	6949123.820	563189.390
PI:		6949123.712	563189.435
CC:		6949124.715	563191.548
PT:	1.000+9.422	6949123.609	563189.490

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 43' 42.3908"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	2.336		
DESENVOLVIMENTO:	0.234	TANGENTE:	0.117
FLECHA:	0.003	AFASTAMENTO:	0.003
COMPRIM. CORDA:	0.234	AZIMUTE CORDA:	154° 36' 13.9774"
δ20:	245° 13' 21.5206"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+9.422	6949123.609	563189.490
FIM:	1.000+13.390	6949120.115	563191.369

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.967	ÂNGULO:	151° 44' 22.7821"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+13.390	6949120.115	563191.369
PI:		6949119.892	563191.488
CC:		6949119.008	563189.311
PT:	1.000+13.893	6949119.649	563191.557

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	12° 20' 25.0578"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	2.336		
DESENVOLVIMENTO:	0.503	TANGENTE:	0.253
FLECHA:	0.014	AFASTAMENTO:	0.014
COMPRIM. CORDA:	0.502	AZIMUTE CORDA:	157° 54' 35.3110"
δ20:	245° 13' 21.5206"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+13.893	6949119.649	563191.557
FIM:	1.000+14.735	6949118.839	563191.789

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.843	ÂNGULO:	164° 04' 47.8399"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+14.735	6949118.839	563191.789
PI:		6949118.832	563191.790
CC:		6949119.480	563194.035
PT:	1.000+14.750	6949118.825	563191.792

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 20' 52.0263"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	2.336		
DESENVOLVIMENTO:	0.014	TANGENTE:	0.007
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.014	AZIMUTE CORDA:	163° 54' 21.8295"
δ20:	245° 13' 21.5206"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+14.750	6949118.825	563191.792
FIM:	1.000+14.943	6949118.639	563191.847

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.194	ÂNGULO:	163° 43' 55.8135"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+14.943	6949118.639	563191.847
PI:		6949118.537	563191.877
CC:		6949117.985	563189.604
PT:	1.000+15.157	6949118.432	563191.897

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 13' 33.2626"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	2.336		
DESENVOLVIMENTO:	0.213	TANGENTE:	0.107
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.213	AZIMUTE CORDA:	166° 20' 42.4449"
δ20:	245° 13' 21.5206"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+15.157	6949118.432	563191.897
FIM:	1.000+15.833	6949117.768	563192.027

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.677	ÂNGULO:	168° 57' 29.0762"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+15.833	6949117.768	563192.027
PI:		6949117.674	563192.045
CC:		6949118.216	563194.320
PT:	1.000+16.025	6949117.581	563192.071

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 42' 28.5662"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	2.336		
DESENVOLVIMENTO:	0.192	TANGENTE:	0.096
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.192	AZIMUTE CORDA:	166° 36' 14.7932"
δ20:	245° 13' 21.5206"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+16.025	6949117.581	563192.071
FIM:	1.000+16.633	6949116.997	563192.236

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.608	ÂNGULO:	164° 15' 00.5100"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+16.633	6949116.997	563192.236
PI:		6949116.901	563192.263
CC:		6949117.457	563193.868
PT:	1.000+16.832	6949116.809	563192.301

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 43' 43.1033"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	1.696		
DESENVOLVIMENTO:	0.199	TANGENTE:	0.100
FLECHA:	0.003	AFASTAMENTO:	0.003
COMPRIM. CORDA:	0.199	AZIMUTE CORDA:	160° 53' 08.9583"
δ20:	337° 54' 51.6929"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+16.832	6949116.809	563192.301
FIM:	1.000+16.922	6949116.726	563192.336

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.090	ÂNGULO:	157° 31' 17.4073"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+16.922	6949116.726	563192.336
PI:		6949116.671	563192.358
CC:		6949116.909	563192.777
PT:	1.000+17.041	6949116.623	563192.394

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	14° 15' 50.6967"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.119	TANGENTE:	0.060
FLECHA:	0.004	AFASTAMENTO:	0.004
COMPRIM. CORDA:	0.119	AZIMUTE CORDA:	150° 23' 22.0585"
δ20:	1198° 44' 10.6362"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+17.041	6949116.623	563192.394
FIM:	1.000+17.651	6949116.133	563192.759

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.610	ÂNGULO:	143° 15' 26.7102"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+17.651	6949116.133	563192.759
PI:		6949116.097	563192.787
CC:		6949116.419	563193.142
PT:	1.000+17.743	6949116.066	563192.821

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	11° 00' 06.8292"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.092	TANGENTE:	0.046
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.092	AZIMUTE CORDA:	137° 45' 23.2945"
δ20:	1198° 44' 10.6360"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+17.743	6949116.066	563192.821
FIM:	1.000+18.723	6949115.406	563193.546

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.980	ÂNGULO:	132° 15' 19.8808"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+18.723	6949115.406	563193.546
PI:		6949115.359	563193.598
CC:		6949115.053	563193.225
PT:	1.000+18.862	6949115.299	563193.634

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	16° 40' 01.5836"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.139	TANGENTE:	0.070
FLECHA:	0.005	AFASTAMENTO:	0.005
COMPRIM. CORDA:	0.139	AZIMUTE CORDA:	140° 35' 20.6724"
δ20:	1198° 44' 10.6393"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+18.862	6949115.299	563193.634
FIM:	2.000+0.550	6949113.854	563194.506

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	2.000+0.000	6949114.324	563194.221

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.687	ÂNGULO:	148° 55' 21.4646"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+0.550	6949113.854	563194.506
PI:		6949113.772	563194.555
CC:		6949113.607	563194.096
PT:	2.000+0.738	6949113.678	563194.569

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	22° 38' 24.5773"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.189	TANGENTE:	0.096
FLECHA:	0.009	AFASTAMENTO:	0.009
COMPRIM. CORDA:	0.188	AZIMUTE CORDA:	160° 14' 33.7533"
δ20:	1198° 44' 10.6372"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+0.738	6949113.678	563194.569

FIM:	2.000+1.372	6949113.051	563194.662

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	0.634	ÂNGULO:	171° 33' 46.0416"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+1.372	6949113.051	563194.662
PI:		6949113.041	563194.663
CC:		6949113.121	563195.135
PT:	2.000+1.391	6949113.032	563194.665

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 17' 06.2203"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.019	TANGENTE:	0.010
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.019	AZIMUTE CORDA:	170° 25' 12.9325"
δ20:	1198° 44' 10.6385"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+1.391	6949113.032	563194.665
FIM:	2.000+3.241	6949111.215	563195.009

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.849	ÂNGULO:	169° 16' 39.8216"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+3.241	6949111.215	563195.009
PI:		6949111.213	563195.010
CC:		6949111.304	563195.479
PT:	2.000+3.245	6949111.211	563195.010

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 31' 13.0647"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.004	TANGENTE:	0.002
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.004	AZIMUTE CORDA:	169° 01' 03.2922"
δ20:	1198° 44' 10.6378"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+3.245	6949111.211	563195.010
FIM:	2.000+4.857	6949109.629	563195.324

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.612	ÂNGULO:	168° 45' 26.7570"

CURVA CIRCULAR

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+4.857	6949109.629	563195.324
PI:		6949109.595	563195.331
CC:		6949109.722	563195.793
PT:	2.000+4.926	6949109.563	563195.343

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	08° 16' 44.2841"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.069	TANGENTE:	0.035
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.069	AZIMUTE CORDA:	164° 37' 04.6149"
δ20:	1198° 44' 10.6372"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+4.926	6949109.563	563195.343
FIM:	2.000+6.025	6949108.527	563195.710

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.099	ÂNGULO:	160° 28' 42.4729"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+6.025	6949108.527	563195.710
PI:		6949108.502	563195.719
CC:		6949108.687	563196.160
PT:	2.000+6.079	6949108.477	563195.731

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 30' 31.7040"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.054	TANGENTE:	0.027
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.054	AZIMUTE CORDA:	157° 13' 26.6211"
δ20:	1198° 44' 10.6372"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+6.079	6949108.477	563195.731
FIM:	2.000+7.451	6949107.244	563196.333

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.372	ÂNGULO:	153° 58' 10.7689"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+7.451	6949107.244	563196.333
PI:		6949107.204	563196.353
CC:		6949107.034	563195.903
PT:	2.000+7.540	6949107.161	563196.364

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	10° 40' 27.9046"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.089	TANGENTE:	0.045
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.089	AZIMUTE CORDA:	159° 18' 24.7214"
δ20:	1198° 44' 10.6363"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+7.540	6949107.161	563196.364
FIM:	2.000+8.928	6949105.823	563196.732

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.388	ÂNGULO:	164° 38' 38.6733"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+8.928	6949105.823	563196.732
PI:		6949105.803	563196.737
CC:		6949105.696	563196.271
PT:	2.000+8.969	6949105.783	563196.741

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 53' 33.0905"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.041	TANGENTE:	0.020
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.041	AZIMUTE CORDA:	167° 05' 25.2191"
δ20:	1198° 44' 10.6378"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+8.969	6949105.783	563196.741
FIM:	2.000+10.745	6949104.036	563197.063

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.776	ÂNGULO:	169° 32' 11.7638"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+10.745	6949104.036	563197.063
PI:		6949104.006	563197.069
CC:		6949104.123	563197.534
PT:	2.000+10.807	6949103.977	563197.079

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	07° 22' 22.6549"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.062	TANGENTE:	0.031
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.061	AZIMUTE CORDA:	165° 51' 00.4365"

COMPRIM. CORDA:	0.061	AZIMUTE CORDA:	163° 51' 00.4565"
δ20:	1198° 44' 10.6387"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+10.807	6949103.977	563197.079
FIM:	2.000+12.762	6949102.115	563197.677

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.955	ÂNGULO:	162° 09' 49.1089"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+12.762	6949102.115	563197.677
PI:		6949102.097	563197.684
CC:		6949102.262	563198.132
PT:	2.000+12.801	6949102.078	563197.691

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	04° 43' 33.3847"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.039	TANGENTE:	0.020
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.039	AZIMUTE CORDA:	159° 48' 02.4162"
δ20:	1198° 44' 10.6383"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+12.801	6949102.078	563197.691
FIM:	2.000+14.576	6949100.440	563198.372

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.774	ÂNGULO:	157° 26' 15.7242"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+14.576	6949100.440	563198.372
PI:		6949100.437	563198.373
CC:		6949100.257	563197.930
PT:	2.000+14.582	6949100.435	563198.374

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 42' 43.0472"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.006	TANGENTE:	0.003
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.006	AZIMUTE CORDA:	157° 47' 37.2482"
δ20:	1198° 44' 10.6389"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+14.582	6949100.435	563198.374

FIM:	2.000+17.103	6949098.094	563199.312

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.521	ÂNGULO:	158° 08' 58.7712"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+17.103	6949098.094	563199.312
PI:		6949098.081	563199.318
CC:		6949098.272	563199.756
PT:	2.000+17.131	6949098.068	563199.324

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 26' 28.9266"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.029	TANGENTE:	0.014
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.029	AZIMUTE CORDA:	156° 25' 44.3103"
δ20:	1198° 44' 10.6390"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+17.131	6949098.068	563199.324
FIM:	2.000+19.353	6949096.060	563200.273

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.221	ÂNGULO:	154° 42' 29.8451"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	2.000+19.353	6949096.060	563200.273
PI:		6949096.035	563200.285
CC:		6949095.856	563199.841
PT:	2.000+19.408	6949096.009	563200.293

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 34' 32.8234"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.055	TANGENTE:	0.027
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.055	AZIMUTE CORDA:	157° 59' 46.2574"
δ20:	1198° 44' 10.6364"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	2.000+19.408	6949096.009	563200.293
FIM:	3.000+2.368	6949093.206	563201.243

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	3.000+0.000	6949095.448	563200.483

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.960	ÂNGULO:	161° 17' 02.6681"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+2.368	6949093.206	563201.243
PI:		6949093.203	563201.244
CC:		6949093.359	563201.696
PT:	3.000+2.372	6949093.201	563201.245

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 34' 31.1629"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.005	TANGENTE:	0.002
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.005	AZIMUTE CORDA:	160° 59' 47.0859"
δ20:	1198° 44' 10.6384"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+2.372	6949093.201	563201.245
FIM:	3.000+4.450	6949091.240	563201.931

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.078	ÂNGULO:	160° 42' 31.5052"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+4.450	6949091.240	563201.931
PI:		6949091.224	563201.937
CC:		6949091.082	563201.480
PT:	3.000+4.483	6949091.208	563201.941

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 57' 10.8800"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.033	TANGENTE:	0.016
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.033	AZIMUTE CORDA:	162° 41' 06.9444"
δ20:	1198° 44' 10.6386"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+4.483	6949091.208	563201.941
FIM:	3.000+7.111	6949088.674	563202.636

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.628	ÂNGULO:	164° 39' 42.3855"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+7.111	6949088.674	563202.636
PI:		6949088.658	563202.640
CC:		6949088.547	563202.175

PT:	3.000+7.143	6949088.643	563202.644

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 49' 25.4834"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.032	TANGENTE:	0.016
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.032	AZIMUTE CORDA:	166° 34' 25.1271"
δ20:	1198° 44' 10.6373"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+7.143	6949088.643	563202.644
FIM:	3.000+9.733	6949086.105	563203.161

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.590	ÂNGULO:	168° 29' 07.8689"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+9.733	6949086.105	563203.161
PI:		6949086.097	563203.162
CC:		6949086.009	563202.692
PT:	3.000+9.750	6949086.088	563203.164

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 00' 52.9875"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.017	TANGENTE:	0.008
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.017	AZIMUTE CORDA:	169° 29' 34.3624"
δ20:	1198° 44' 10.6374"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+9.750	6949086.088	563203.164
FIM:	3.000+10.843	6949085.010	563203.344

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.093	ÂNGULO:	170° 30' 00.8564"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+10.843	6949085.010	563203.344
PI:		6949084.984	563203.349
CC:		6949085.089	563203.816
PT:	3.000+10.896	6949084.958	563203.356

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 19' 00.9374"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.053	TANGENTE:	0.026

FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.053	AZIMUTE CORDA:	167° 20' 30.3874"
δ20:	1198° 44' 10.6373"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+10.896	6949084.958	563203.356
FIM:	3.000+15.308	6949080.714	563204.558

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.412	ÂNGULO:	164° 10' 59.9187"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+15.308	6949080.714	563204.558
PI:		6949080.668	563204.571
CC:		6949080.844	563205.018
PT:	3.000+15.402	6949080.626	563204.593

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	11° 18' 57.8049"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.094	TANGENTE:	0.047
FLECHA:	0.002	AFASTAMENTO:	0.002
COMPRIM. CORDA:	0.094	AZIMUTE CORDA:	158° 31' 31.0166"
δ20:	1198° 44' 10.6385"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+15.402	6949080.626	563204.593
FIM:	3.000+18.785	6949077.615	563206.135

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.383	ÂNGULO:	152° 52' 02.1139"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+18.785	6949077.615	563206.135
PI:		6949077.595	563206.146
CC:		6949077.397	563205.710
PT:	3.000+18.832	6949077.573	563206.155

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 35' 54.7951"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.047	TANGENTE:	0.023
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.047	AZIMUTE CORDA:	155° 39' 59.5123"
δ20:	1198° 44' 10.6371"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	3.000+18.832	6949077.573	563206.155
FIM:	4.000+1.394	6949075.189	563207.095
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	4.000+0.000	6949076.487	563206.584

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.562	ÂNGULO:	158° 27' 56.9088"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+1.394	6949075.189	563207.095
PI:		6949075.167	563207.104
CC:		6949075.365	563207.540
PT:	4.000+1.442	6949075.146	563207.115
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 46' 32.0426"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.048	TANGENTE:	0.024
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.048	AZIMUTE CORDA:	155° 34' 40.8881"
δ20:	1198° 44' 10.6390"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+1.442	6949075.146	563207.115
FIM:	4.000+5.290	6949071.727	563208.880
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.848	ÂNGULO:	152° 41' 24.8663"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+5.290	6949071.727	563208.880
PI:		6949071.719	563208.884
CC:		6949071.508	563208.456
PT:	4.000+5.308	6949071.711	563208.888
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	02° 07' 07.3308"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.018	TANGENTE:	0.009
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.018	AZIMUTE CORDA:	153° 44' 58.5327"
δ20:	1198° 44' 10.6379"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+5.308	6949071.711	563208.888
FIM:	4.000+9.442	6949067.970	563210.648
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.135	ÂNGULO:	154° 48' 33.1960"

COMPRIMENTO:	4.135	ÂNGULO:	154° 48' 32.1969"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+9.442	6949067.970	563210.648
PI:		6949067.967	563210.649
CC:		6949068.173	563211.081
PT:	4.000+9.448	6949067.965	563210.650

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 39' 30.8393"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.005	TANGENTE:	0.003
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.005	AZIMUTE CORDA:	154° 28' 46.7748"
δ20:	1198° 44' 10.6388"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+9.448	6949067.965	563210.650
FIM:	4.000+14.125	6949063.755	563212.690

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.678	ÂNGULO:	154° 09' 01.3576"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+14.125	6949063.755	563212.690
PI:		6949063.755	563212.690
CC:		6949063.547	563212.260
PT:	4.000+14.127	6949063.754	563212.690

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 09' 17.9314"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.001	TANGENTE:	0.001
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.001	AZIMUTE CORDA:	154° 13' 40.3221"
δ20:	1198° 44' 10.6394"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+14.127	6949063.754	563212.690
FIM:	4.000+17.278	6949060.915	563214.057

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.151	ÂNGULO:	154° 18' 19.2890"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+17.278	6949060.915	563214.057
PI:		6949060.892	563214.068

CC:		6949060.707	563213.626
PT:	4.000+17.328	6949060.868	563214.076

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	06° 03' 48.5044"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.051	TANGENTE:	0.025
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.051	AZIMUTE CORDA:	157° 20' 13.5410"
δ20:	1198° 44' 10.6393"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+17.328	6949060.868	563214.076
FIM:	4.000+19.846	6949058.497	563214.922

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.517	ÂNGULO:	160° 22' 07.7934"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	4.000+19.846	6949058.497	563214.922
PI:		6949058.430	563214.946
CC:		6949058.658	563215.372
PT:	4.000+19.987	6949058.373	563214.988

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	16° 57' 47.1307"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.142	TANGENTE:	0.071
FLECHA:	0.005	AFASTAMENTO:	0.005
COMPRIM. CORDA:	0.141	AZIMUTE CORDA:	151° 53' 14.2285"
δ20:	1198° 44' 10.6385"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	4.000+19.987	6949058.373	563214.988
FIM:	5.000+1.489	6949057.167	563215.883

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	5.000+0.000	6949058.363	563214.996

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	1.502	ÂNGULO:	143° 24' 20.6630"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+1.489	6949057.167	563215.883
PI:		6949057.141	563215.902
CC:		6949056.882	563215.500
PT:	5.000+1.552	6949057.114	563215.918

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	07° 37' 45.5648"	TIPO:	DIREITO

RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.064	TANGENTE:	0.032
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.064	AZIMUTE CORDA:	147° 13' 13.4465"
δ20:	1198° 44' 10.6365"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+1.552	6949057.114	563215.918
FIM:	5.000+4.781	6949054.289	563217.481

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.228	ÂNGULO:	151° 02' 06.2275"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+4.781	6949054.289	563217.481
PI:		6949054.263	563217.496
CC:		6949054.057	563217.063
PT:	5.000+4.840	6949054.236	563217.507

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	07° 04' 17.0043"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.059	TANGENTE:	0.030
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.059	AZIMUTE CORDA:	154° 34' 14.7291"
δ20:	1198° 44' 10.6397"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+4.840	6949054.236	563217.507
FIM:	5.000+8.521	6949050.820	563218.879

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.682	ÂNGULO:	158° 06' 23.2321"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+8.521	6949050.820	563218.879
PI:		6949050.792	563218.890
CC:		6949050.641	563218.436
PT:	5.000+8.581	6949050.763	563218.898

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	07° 06' 19.7880"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.059	TANGENTE:	0.030
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.059	AZIMUTE CORDA:	161° 39' 33.1262"
δ20:	1198° 44' 10.6379"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+8.581	6949050.763	563218.898
FIM:	5.000+12.783	6949046.700	563219.971

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	4.203	ÂNGULO:	165° 12' 43.0199"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+12.783	6949046.700	563219.971
PI:		6949046.677	563219.977
CC:		6949046.578	563219.509
PT:	5.000+12.830	6949046.654	563219.980

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	05° 33' 19.7859"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.046	TANGENTE:	0.023
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.046	AZIMUTE CORDA:	167° 59' 22.9129"
δ20:	1198° 44' 10.6383"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+12.830	6949046.654	563219.980
FIM:	5.000+18.027	6949041.525	563220.814

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.197	ÂNGULO:	170° 46' 02.8058"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	5.000+18.027	6949041.525	563220.814
PI:		6949041.524	563220.814
CC:		6949041.448	563220.342
PT:	5.000+18.028	6949041.523	563220.815

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 11' 20.5112"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.002	TANGENTE:	0.001
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.002	AZIMUTE CORDA:	170° 51' 43.0590"
δ20:	1198° 44' 10.6380"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+18.028	6949041.523	563220.815
FIM:	6.000+3.326	6949036.291	563221.647

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	6.000+0.000	6949039.576	563221.125

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	5.298	ÂNGULO:	170° 57' 23.3173"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+3.326	6949036.291	563221.647
PI:		6949036.232	563221.657
CC:		6949036.366	563222.119
PT:	6.000+3.445	6949036.177	563221.680

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	14° 14' 10.8301"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.119	TANGENTE:	0.060
FLECHA:	0.004	AFASTAMENTO:	0.004
COMPRIM. CORDA:	0.118	AZIMUTE CORDA:	163° 50' 17.9023"
δ20:	1198° 44' 10.6378"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+3.445	6949036.177	563221.680
FIM:	6.000+10.636	6949029.572	563224.522

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	7.191	ÂNGULO:	156° 43' 12.4873"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+10.636	6949029.572	563224.522
PI:		6949029.558	563224.528
CC:		6949029.383	563224.083
PT:	6.000+10.665	6949029.545	563224.533

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	03° 27' 29.3277"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.029	TANGENTE:	0.014
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.029	AZIMUTE CORDA:	158° 26' 57.1509"
δ20:	1198° 44' 10.6370"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+10.665	6949029.545	563224.533
FIM:	6.000+12.733	6949027.600	563225.234

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	2.068	ÂNGULO:	160° 10' 41.8149"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+12.733	6949027.600	563225.234
PI:		6949027.564	563225.247
CC:		6949027.437	563224.784
PT:	6.000+12.807	6949027.528	563225.254

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	08° 56' 49.5651"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	0.478		
DESENVOLVIMENTO:	0.075	TANGENTE:	0.037
FLECHA:	0.001	AFASTAMENTO:	0.001
COMPRIM. CORDA:	0.075	AZIMUTE CORDA:	164° 39' 06.5973"
δ20:	1198° 44' 10.6369"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+12.807	6949027.528	563225.254
FIM:	6.000+15.828	6949024.561	563225.824

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	3.021	ÂNGULO:	169° 07' 31.3801"

ALINHAMENTO: ESCADA_HIDRÁULICA_01

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949043.297	563271.826
FIM:	1.000+16.919	6949028.814	563237.867

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

	1.000+0.000	6949035.451	563253.429

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	36.919	ÂNGULO:	246° 54' 10.7452"

ALINHAMENTO: ESCADA_HIDRÁULICA_02

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949028.342	563236.764
FIM:	0.000+10.694	6949024.116	563226.941

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	10.694	ÂNGULO:	246° 43' 20.3164"

ALINHAMENTO: ESCADA_HIDRÁULICA_03

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949023.444	563225.379
FIM:	1.000+19.351	6949007.937	563189.212
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1.000+0.000	6949015.562	563206.997

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	39.351	ÂNGULO:	246° 47' 29.7261"

ALINHAMENTO: TUBO_01

Descrição:

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	6949008.409	563188.031
FIM:	1.000+9.734	6949035.174	563175.079
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1.000+0.000	6949026.412	563179.319

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	29.734	ÂNGULO:	334° 10' 33.4049"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+9.734	6949035.174	563175.079
PI:		6949036.689	563174.346
CC:		6949122.295	563355.106
PT:	1.000+13.100	6949038.216	563173.638
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 57' 51.3807"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	200.000		
DESENVOLVIMENTO:	3.366	TANGENTE:	1.683
FLECHA:	0.007	AFASTAMENTO:	0.007
COMPRIM. CORDA:	3.366	AZIMUTE CORDA:	334° 39' 29.0952"
δ20:	02° 51' 53.2403"		

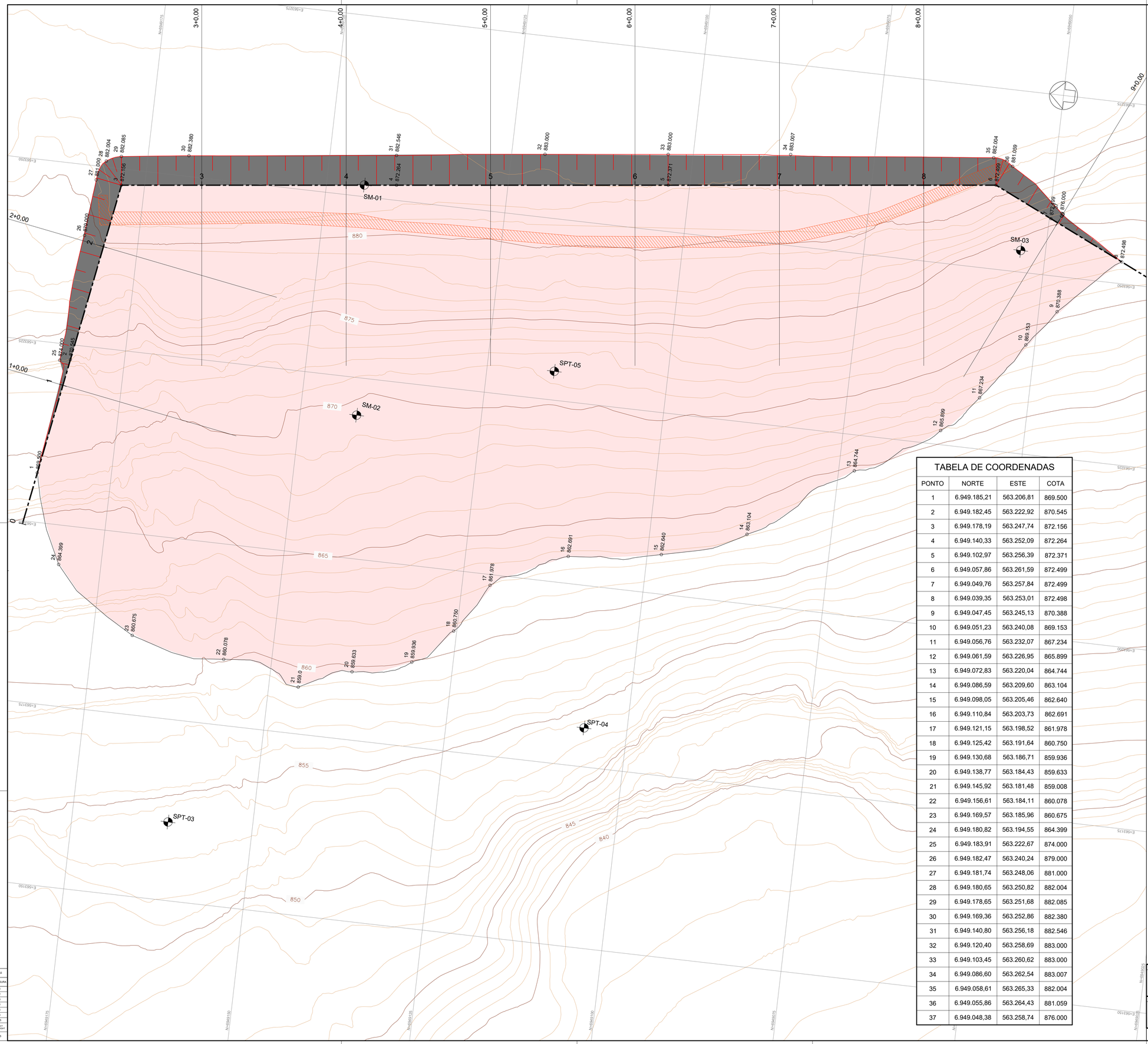
TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+13.100	6949038.216	563173.638
FIM:	2.000+9.653	6949053.235	563166.679
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2.000+0.000	6949044.477	563170.737

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARAMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	16.553	ÂNGULO:	335° 08' 24.7856"

ANEXO C
Projeto de terraplanagem e contenção da encosta



NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. PARA TABELA DE COORDENADAS VER FOLHA 002
3. A ESCAVAÇÃO NÃO DEVE OCORRER DE UMA SÓ VEZ, DEVENDO SER SEQUENCIAL, ACOMPANHANDO O NIVEL DOS GRAMPOS, CONFORME O DETALHE TÍPICO INDICADO NA FOLHA 03.
4. A MANCHA DE E ESCAVAÇÃO ENGLOBA O MURO DE GABIÕES EXISTENTE, QUE NÃO DEVERÁ SER DESMANCHADA EM UMA ÚNICA ETAPA. O DESMANCHE DESTE GABIÃO DEVERÁ ACOMPANHAR AS ESCAVAÇÕES PROVISÓRIAS, QUE POR SUA VEZ ACOMPANHAM O NÍVEL DE EXECUÇÃO DOS GRAMPOS (VER NOTA 3). A REMOÇÃO TOTAL DO GABIÃO PODERÁ LEVAR A ALGUMA INSTABILIZAÇÃO DE MONTANTE.

LEGENDA

- CURVA DE NÍVEL SECUNDÁRIO (A CADA 1,0 M)
- CURVA DE NÍVEL PRINCIPAL (A CADA 5,0 M)
- CORTE
  VOLUME: 35103,28 m³
- CONCRETO PROJETADO
  e= 15 cm
- MURO DE GABIÃO A SER DEMOLIDO PROGRESSIVAMENTE (VER NOTA 4)

TABELA DE COORDENADAS

PONTO	NORTE	ESTE	COTA
1	6.949.185,21	563.206,81	869.500
2	6.949.182,45	563.222,92	870.545
3	6.949.178,19	563.247,74	872.156
4	6.949.140,33	563.252,09	872.264
5	6.949.102,97	563.256,39	872.371
6	6.949.057,86	563.261,59	872.499
7	6.949.049,76	563.257,84	872.499
8	6.949.039,35	563.253,01	872.498
9	6.949.047,45	563.245,13	870.388
10	6.949.051,23	563.240,08	869.153
11	6.949.056,76	563.232,07	867.234
12	6.949.061,59	563.226,95	865.899
13	6.949.072,83	563.220,04	864.744
14	6.949.086,59	563.209,60	863.104
15	6.949.098,05	563.205,46	862.640
16	6.949.110,84	563.203,73	862.691
17	6.949.121,15	563.198,52	861.978
18	6.949.125,42	563.191,64	860.750
19	6.949.130,68	563.186,71	859.936
20	6.949.138,77	563.184,43	859.633
21	6.949.145,92	563.181,48	859.008
22	6.949.156,61	563.184,11	860.078
23	6.949.169,57	563.185,96	860.675
24	6.949.180,82	563.194,55	864.399
25	6.949.183,91	563.222,67	874.000
26	6.949.182,47	563.240,24	879.000
27	6.949.181,74	563.248,06	881.000
28	6.949.180,65	563.250,82	882.004
29	6.949.178,65	563.251,68	882.085
30	6.949.169,36	563.252,86	882.380
31	6.949.140,80	563.256,18	882.546
32	6.949.120,40	563.258,69	883.000
33	6.949.103,45	563.260,62	883.000
34	6.949.086,60	563.262,54	883.007
35	6.949.058,61	563.265,33	882.004
36	6.949.055,86	563.264,43	881.059
37	6.949.048,38	563.258,74	876.000

CONFIGURAÇÃO DE PENAS

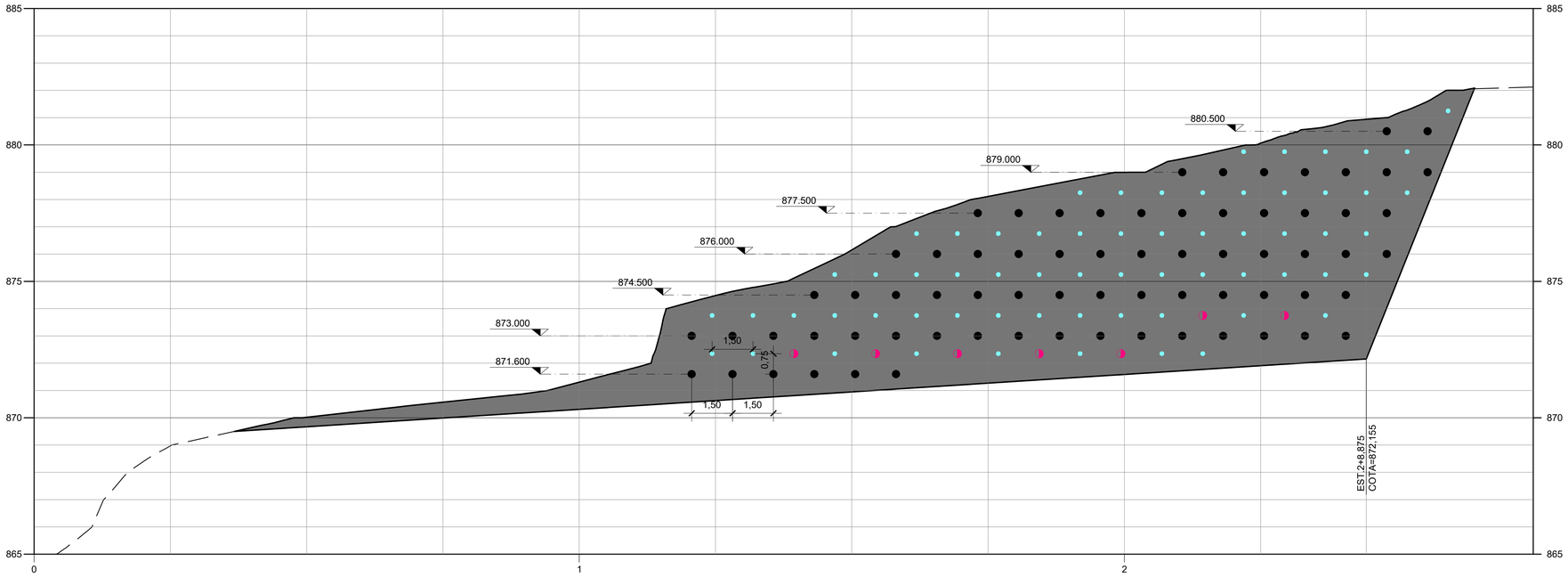
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
9 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO
regea		Projeto Executivo GEOTECNIA Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC

PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA	Celso Tooru Anraku - CREA/SP 5063840593	06/12/2024	-
PLANTA DE ESCAVAÇÃO	FINALIZAÇÃO / VERIFICAÇÃO	ESCALA	DESENHO
	Celso / PEDRO	1/250	01

FORMATO A1

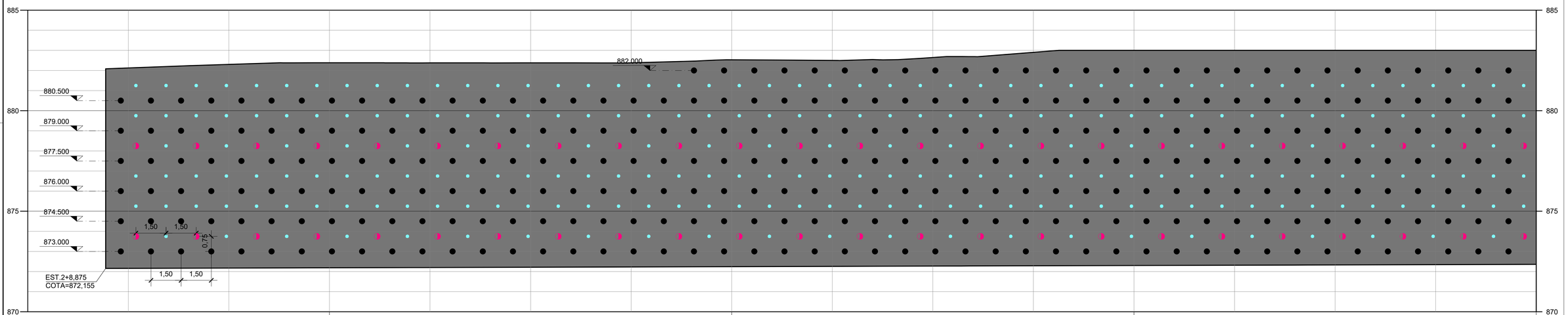
VISTA FRONTAL



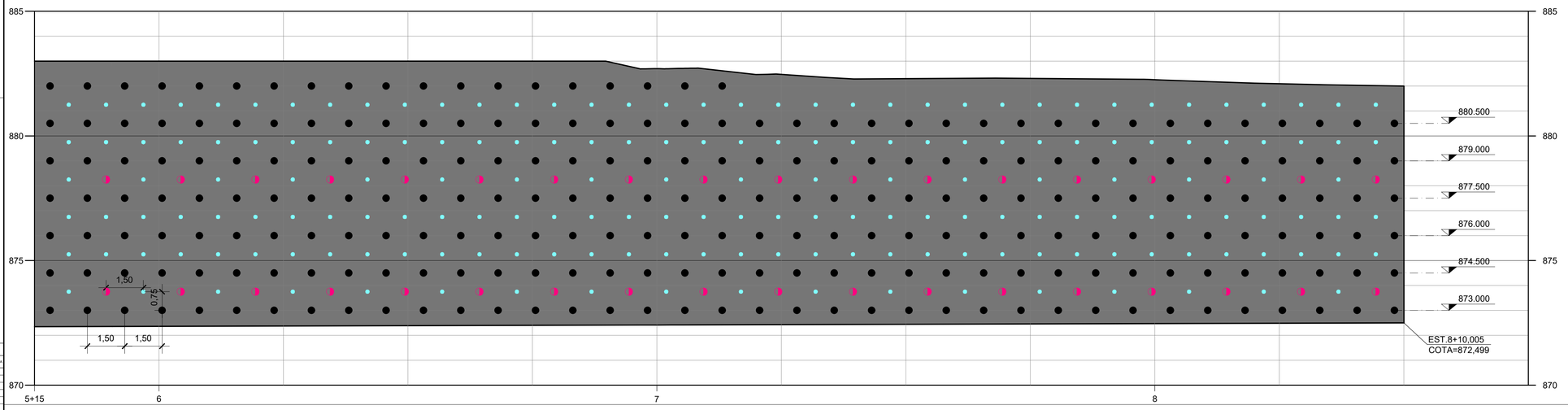
NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. PARA TABELA DE COORDENADAS VER FOLHA 002
3. EXECUTAR, AO MENOS 7 ENSAIOS DE ARRANCAMENTO ESPALHADO A ESMO PELA CORTINA DE GRAMPEAMENTO. OS GRAMPOS DE ENSAIO DEVEM SER DISTINTOS DOS GRAMPOS DE PROJETO, E O SEU POSICIONAMENTO DEVERÁ SER ESCOLHIDO PELA FISCALIZAÇÃO E/OU SERVIÇO DE ATO.

CONTINUAÇÃO VISTA FRONTAL



CONTINUAÇÃO VISTA FRONTAL

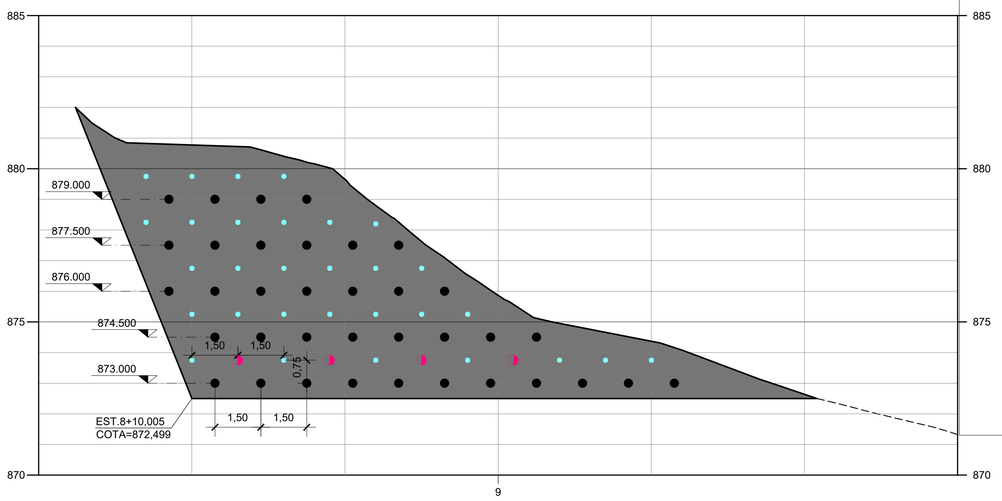


CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWIDTH
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

ELABORAÇÃO: regea	CLIENTE:	TÍTULO: Projeto Executivo GEOTECNIA Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC	
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA VISTA FRONTAL	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Celso Tooru Arraku - CREA/SP 5063840593	DATA: 06/12/2024	RELATÓRIO: -
	FINALIZAÇÃO: Celso	VERIFICAÇÃO: PEDRO	ESCALA: 1/100
			DESENHO: 02

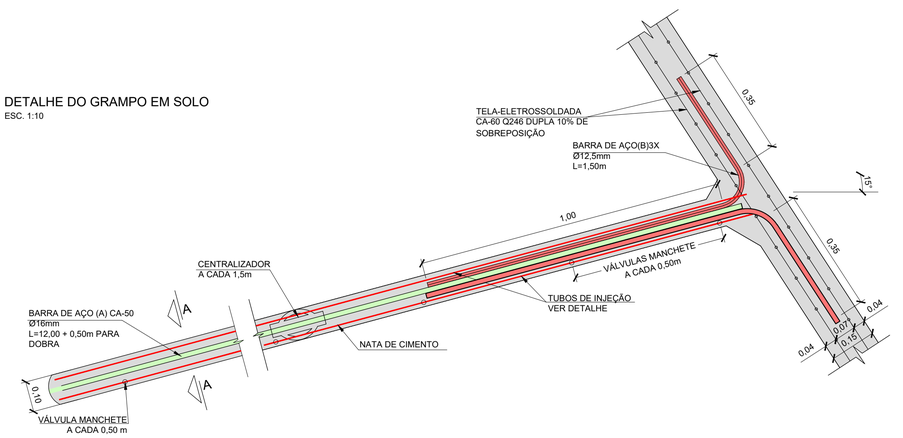
FORMATO A1

CONTINUAÇÃO VISTA FRONTAL



DETALHE DO GRAMPO EM SOLO

ESC. 1:10

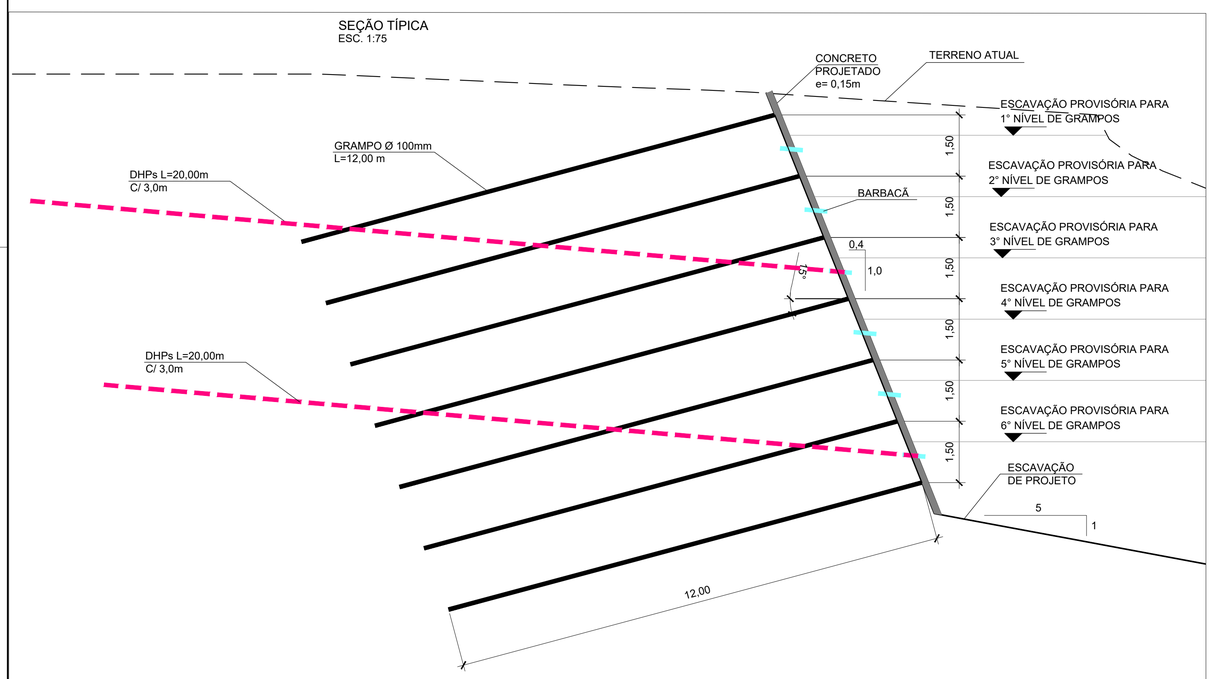


NOTAS:

1. MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS
2. COORDENADAS TOPOGRÁFICAS BASEADAS NA UTM - SIRGAS 2000.
3. PARA A CONTENÇÃO EM SOLO GRAMPEADO, DEVERÁ SER RESPEITADO O ESPAÇAMENTO INDICADO PARA CADA TIPO DE CHUMBADOR, DEVENDO-SE ADAPTAR ÀS REAIS CONDIÇÕES DO TERRENO DURANTE A EXECUÇÃO, VISTO AS INTERFERÊNCIAS EXISTENTES.
4. A EXECUÇÃO DOS GRAMPOS DEVERÁ SER REALIZADA HORIZONTALMENTE, DEVENDO-SE LIBERAR A EXECUÇÃO DA LINHA INFERIOR SOMENTE APÓS A CONCLUSÃO DA LINHA SUPERIOR. A ESCAVAÇÃO PREVISTA DEVERÁ ACOMPANHAR OBRIGATORIAMENTE AS LINHAS DE GRAMPOS EXECUTADAS, SENDO PROIBITIVA A ESCAVAÇÃO TOTAL, ANTES DE EXECUTAR OS GRAMPOS.
5. O PROCEDIMENTO DE PERFURAÇÃO E INJEÇÃO DOS CHUMBADORES DEVERÁ SER ALTERNADO, SENDO 1 "SIM" E 1 "NÃO" PARA MINIMIZAR A POSSIBILIDADE DE CONEXÃO ENTRE DUAS PERFURAÇÕES DURANTE AS INJEÇÕES.
6. AS PERFURAÇÕES DEVERÃO SER REALIZADAS COM EQUIPAMENTO DE AR COMPRIMIDO.
7. ANTES DO INÍCIO DAS PERFURAÇÕES, DEVERÁ SER MAPEADA AS INTERFERÊNCIAS, COMO TUBULAÇÃO ENTERRADA E ESTRUTURAS DE FUNDAÇÃO. OS DESVIOS DEVEM SER DEVIDAMENTE FEITAS AO LONGO DA OBRA E REGISTRADAS EM BOLETINS DE EXECUÇÃO.
8. A PERFURAÇÃO MAL-SUCEDIDA DEVERÁ SER OBTURADA COM A MESMA CALDA DE CIMENTO UTILIZADA NAS INJEÇÕES.
9. OS GRAMPOS DEVERÃO SER INSTALADOS IMEDIATAMENTE APÓS A PERFURAÇÃO. O FURO NÃO DEVE FICAR ABERTO, SEM PREENCHIMENTO, POR UM PERÍODO SUPERIOR A 12 HORAS.
10. AS BARRAS DE AÇO DOS GRAMPOS NÃO DEVEM POSSUIR EMENDAS
11. A BARRA DE AÇO PRINCIPAL E AS SECUNDÁRIAS DEVERÃO SER DOBRADAS SOMENTE APÓS A INSTALAÇÃO DA PRIMEIRA TELA METÁLICA, CONFORME APRESENTADO NO DETALHE.
12. AS INJEÇÕES DEVERÃO SER REALIZADAS COM CALDA DE CIMENTO DE TRAÇO 1:2 (ÁGUA/CIMENTO - EM PESO).
13. CASO OCORRA A FUGA DE MATERIAL ATRAVÉS DE CAVIDADES EXISTENTES NO SUBSOLO, A INJEÇÃO DEVERÁ SER PARALISADA PARA ESTA PERFURAÇÃO DURANTE UM PERÍODO DE 24 H. APÓS ESTE PERÍODO, A PERFURAÇÃO PODERÁ SER REINJETADA.
14. A INJEÇÃO DOS GRAMPOS DEVERÁ SER REALIZADA EM ATÉ 3 FASES, COM A OBTURAÇÃO DE EVENTUAIS VAZIOS NO ENTORNO DOS GRAMPOS.
15. ESTA OBRA DEVERÁ SER ACOMPANHADA POR UM ENGENHEIRO GEOTÉCNICO OU GEÓLOGO PARA A AFERIÇÃO PARA AVALIAR AS REAIS CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO, SOLUCIONANDO SITUAÇÕES NÃO PREVISÍVEIS EM ÉPOCA DE PROJETO.
16. O EXECUTOR DA OBRA DEVERÁ CONHECER PREVIAMENTE AS CONDIÇÕES TOPOGRÁFICAS, INTERFERÊNCIA E DE ACESSO, PARA PLANEJAR A MOBILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MONTAGEM DO CANTEIRO DE OBRAS.

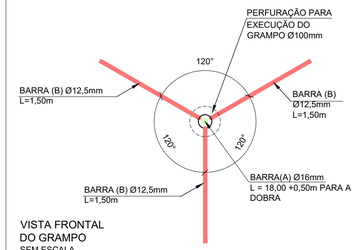
SEÇÃO TÍPICA

ESC. 1:75



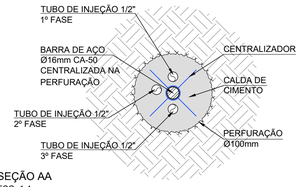
VISTA FRONTAL DO GRAMPO

SEM ESCALA



SEÇÃO AA

ESC. 1:4

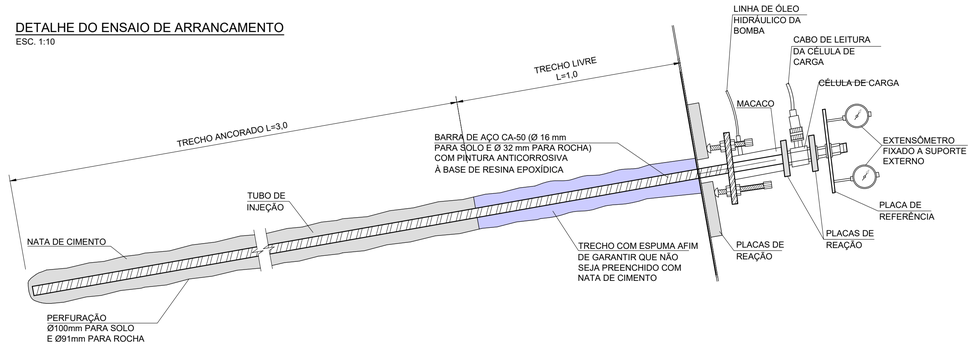


LEGENDA DA VISTA FRONTAL



DETALHE DO ENSAIO DE ARRANCAMENTO

ESC. 1:10

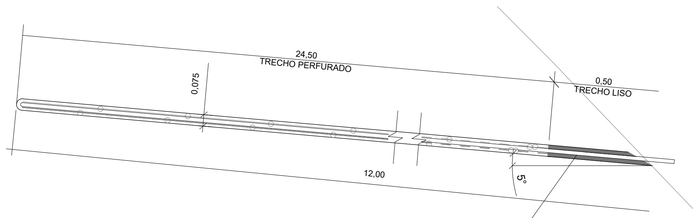


NOTAS PARA ENSAIOS DE ARRANCAMENTO:

1. OS ENSAIOS DE ARRANCAMENTO DEVERÃO SER REALIZADOS ATRAVÉS DOS GRAMPOS EXECUTADOS FORA DA MALHA DE PROJETO;
2. OS GRAMPOS ENSAIADOS DEVERÃO TER UM COMPRIMENTO DE 4,0m, SENDO ANCORADO 3,0m, A PARTIR DA EXTREMIDADE DA ESCAVAÇÃO, E MANTENDO-SE LIVRE 1,0m A PARTIR DA SUPERFÍCIE DO TALUDE;
3. O ENSAIO DEVERÁ SER CONDUZIDO ATÉ A CARGA MÁXIMA DE 84KN;
4. OS INTERVALOS DE CARREGAMENTO A SEREM UTILIZADOS NÃO DEVERÃO EXCEDER A 20% DA CARGA MÁXIMA DE ENSAIO (FMÁX). DEVERÁ SER RESPEITADO UM TEMPO MÍNIMO DE 30 MIN. ENTRE INTERVALOS DE CARGA;
5. AS LEITURAS EM CADA INTERVALO DE CARGA DEVERÃO OCORRER NOS SEGUINTES TEMPOS: 0, 1, 2, 4, 8, 15 E 30 MINUTOS;
6. APÓS ATINGIR A CARGA MÁXIMA DE ENSAIO, DEVE-SE REGISTRAR OS DESLOCAMENTOS NOS TEMPOS RECOMENDADOS, PARA LOGO APÓS SE PROCEDER O DESCARREGAMENTO;
7. O DESCARREGAMENTO DEVERÁ SER EFETUADO EM 4 ESTÁGIOS, CADA UM MANTIDO POR 5 MINUTOS, COM LEITURA DOS RESPECTIVOS DESLOCAMENTOS;
8. APÓS 10 MIN. DO DESCARREGAMENTO TOTAL, DEVERÁ SER EXECUTADA A ÚLTIMA LEITURA;
9. EM CASO DE RESULTADOS INSATISFATÓRIOS NOS ENSAIOS, A EQUIPE DE A.T.O DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA, DEVENDO SER REAVALIADA A ESTABILIDADE DA CONTENÇÃO;
10. CASO A DEFORMAÇÃO SEJA SUPERIOR À DEFORMAÇÃO LINEAR DO AÇO, A CARGA DEVERÁ SER MANTIDA POR PELO MENOS MAIS 30 MIN. ATÉ A ESTABILIZAÇÃO DOS DESLOCAMENTOS;
11. OS BOLETINS DOS ENSAIOS DEVERÃO SER ENVIADOS PARA A EQUIPE DE A.T.O.

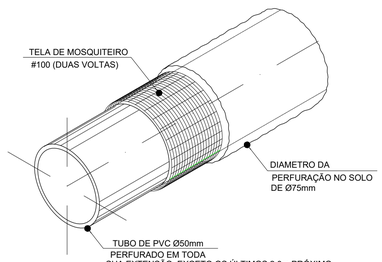
DETALHE DO DHP

ESC.1:20



DETALHE DA CONFECÇÃO DO DHP

ESC.1:20



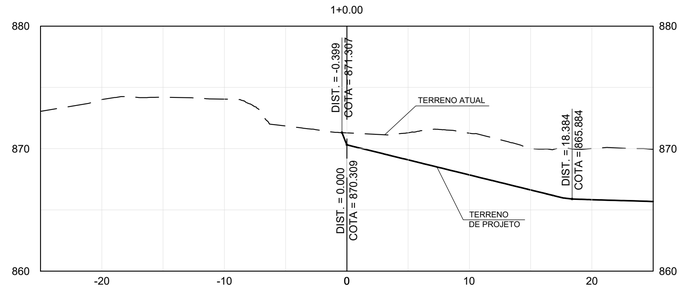
CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWIDTH
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

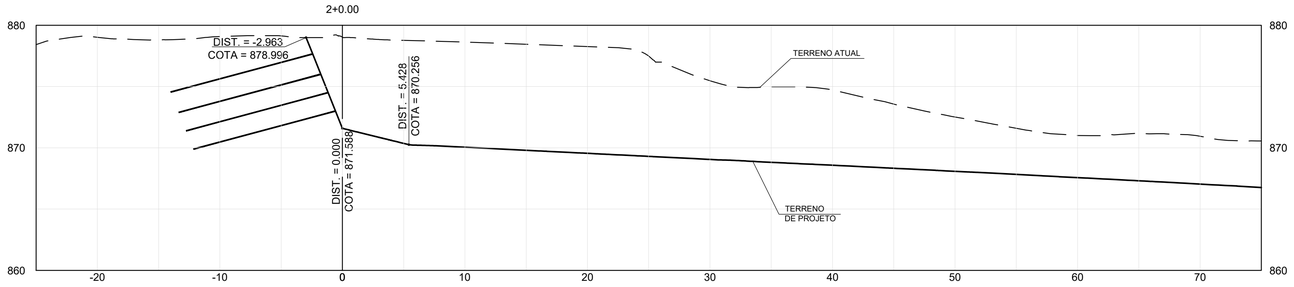
ELABORAÇÃO	CLIENTE	TÍTULO	
regea		Projeto Executivo GEOTECNIA Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC	
PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA VISTA FRONTAL E DETALHES	Celso Tooru Anraku - CREA/SP 5063840593	06/12/2024	-
	FINALIZAÇÃO / VERIFICAÇÃO	ESCALA	DESENHO
	Celso / PEDRO	1/100	03

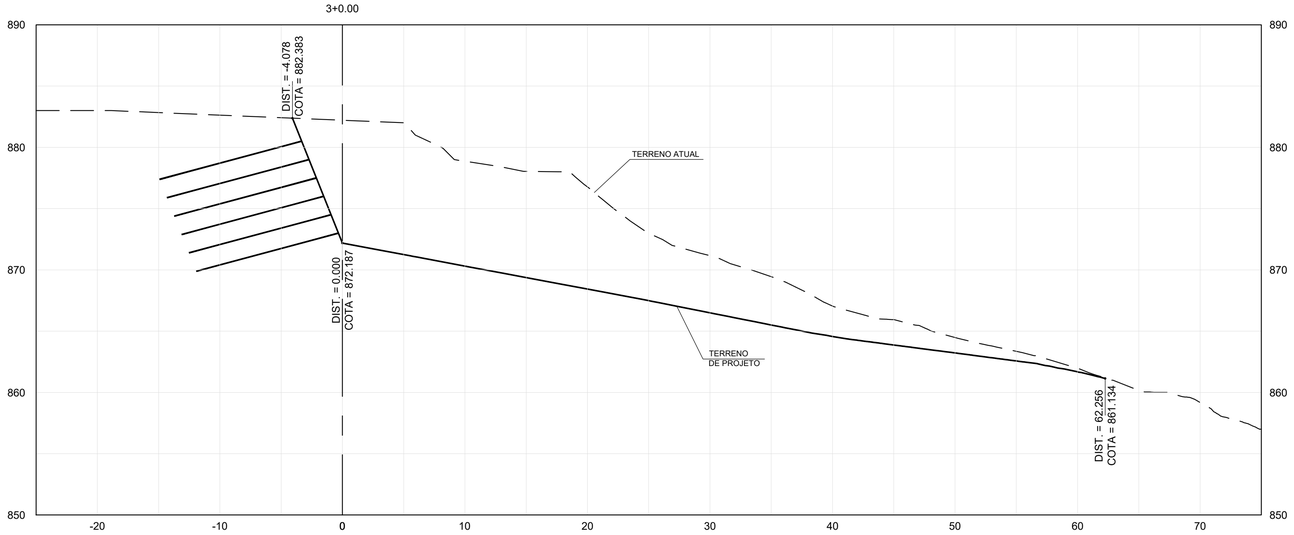
FORMATO A1

NOTAS:

1. COTAS E MEDIDAS EM METROS
2. PARA TABELA DE COORDENADAS VER FOLHA 002'



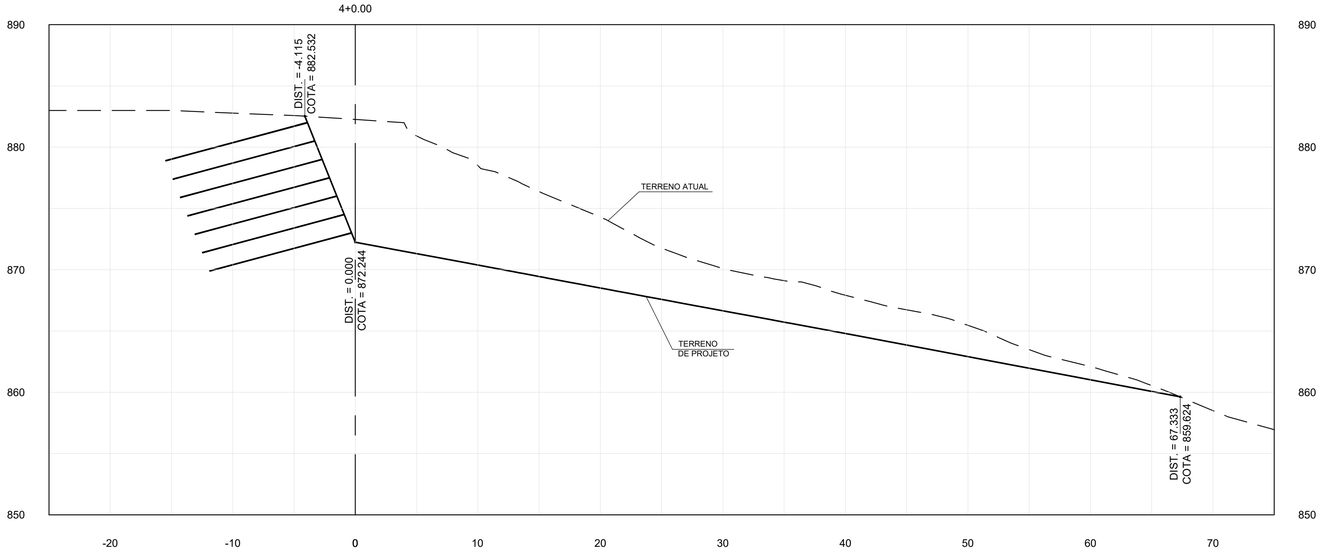


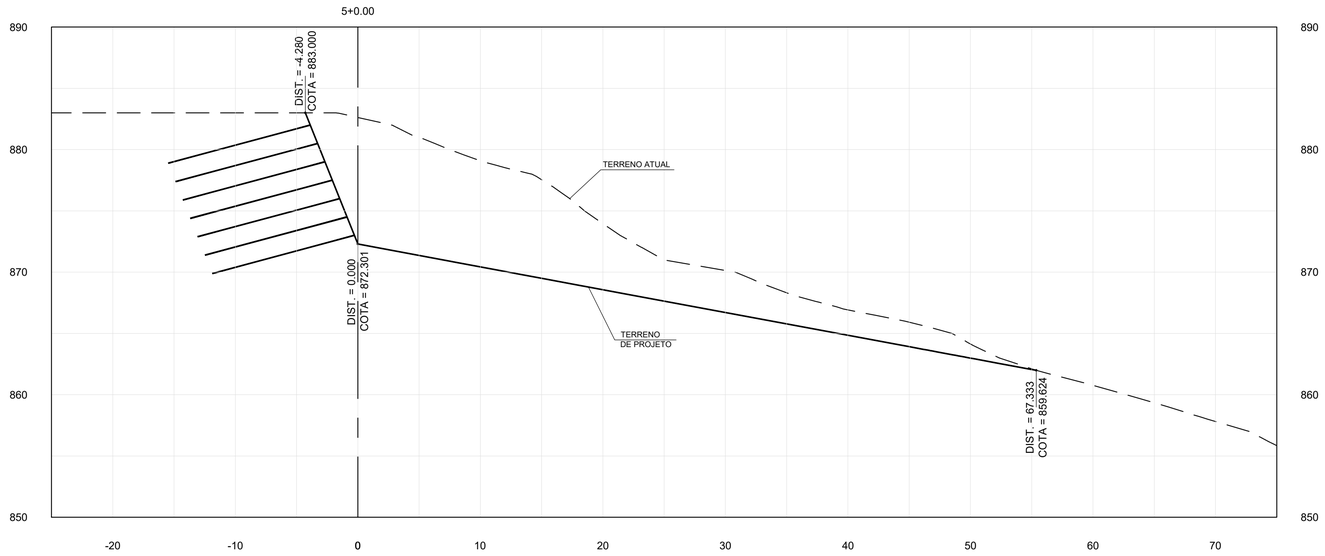


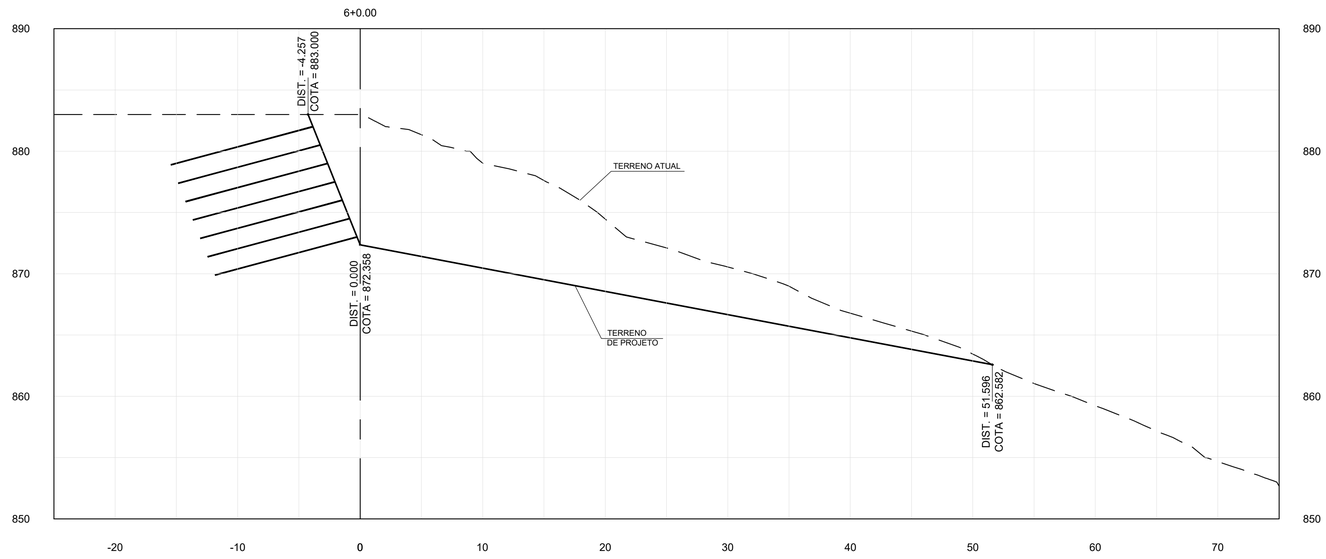
CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 – 248	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 – 255	OBJECT COLOR	0,15

ELABORAÇÃO: regea	CLIENTE:	TÍTULO: Projeto Executivo GEOTECNIA Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA SEÇÕES TRANSVERSAIS	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Celso Tooru Anraku - CREA/SP 5063840593	DATA: 06/12/2024 — RELATÓRIO: -
	FINALIZAÇÃO: Celso — VERIFICAÇÃO: PEDRO — ESCALA: 1/250 — DESENHO: 04	

FORMATO A1







NOTAS:

1. COTAS E MEDIDAS EM METROS
2. PARA TABELA DE COORDENADAS VER FOLHA 002'

CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 ~ 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 ~ 255	OBJECT COLOR	0,15

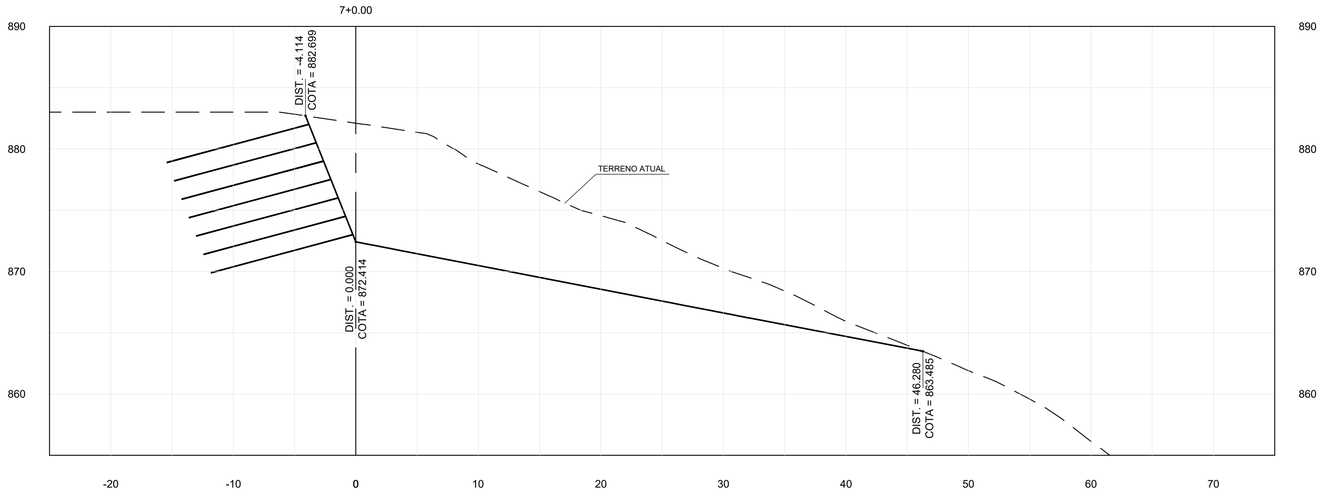
ELABORAÇÃO	CLIENTE	TITULO
regea ENGENHARIA, CONSULTORIA E GESTÃO AMBIENTAL		Projeto Executivo GEOTECNIA Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC

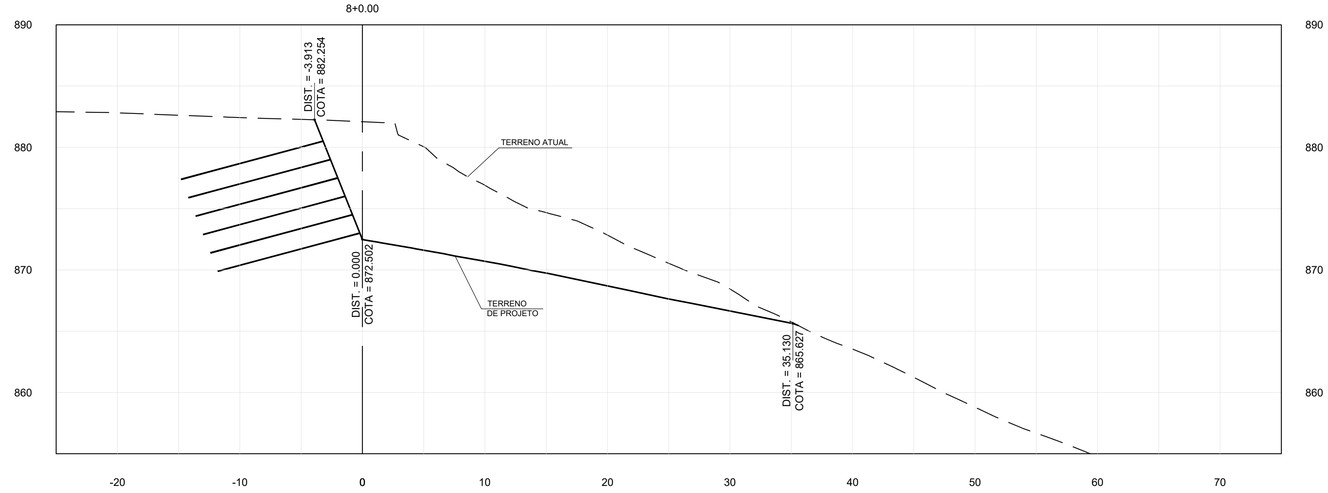
PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA	RELATÓRIO
PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA	Celso Tooru Anraku - CREA/SP 5063840593	06/12/2024	-
SEÇÕES TRANSVERSAIS	FINALIZAÇÃO: Celso / VERIFICAÇÃO: PEDRO	ESCALA: 1/250	DESENHO: 05

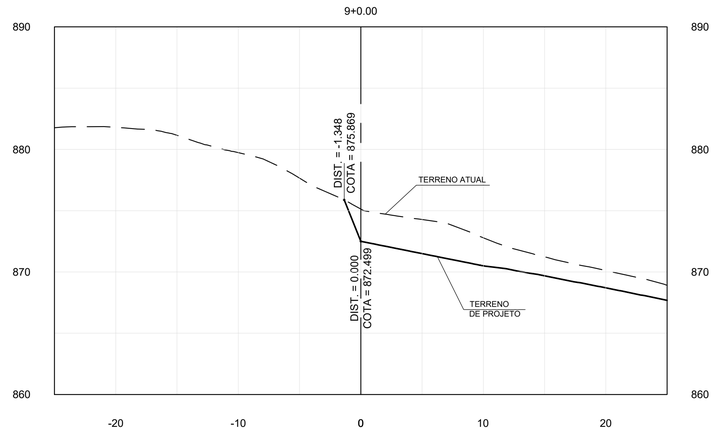
FORMATO A1

NOTAS:

1. COTAS E MEDIDAS EM METROS
2. PARA TABELA DE COORDENADAS VER FOLHA 002'







CONFIGURAÇÃO DE PENAS		
PENA	COR	ESPESSURA
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,5
6	7	0,6
7	7	0,15
8 – 249	OBJECT COLOR	OBJECT LINEWEIGHT
250 – 255	OBJECT COLOR	0,15

ELABORAÇÃO: regea	CLIENTE:	TÍTULO: Projeto Executivo GEOTECNIA Hosp Faustino Riscarolli - Correia Pinto -SC
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE GEOTECNIA SEÇÕES TRANSVERSAIS	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Celso Tooru Arraku - CREA/SP 5063840593	DATA: 06/12/2024
		RELATÓRIO: -
	FINALIZAÇÃO: Celso	VERIFICAÇÃO: PEDRO
		ESCALA: 1/250
		DESENHO: 06

FORMATO A1

ANEXO D
Orçamento detalhado

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC
Contrato: 0014.2024

OBJETO CONTRATUAL: PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**108,32%** / **66,04%**	**Mês/Ano referência:**	**mar/25**
NATUREZA: RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**		**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**12**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MESES												VALOR DO ITEM (com BDI)	% sobre o Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA													R$ 487.683,31	6,19%
2	LABORATÓRIO, CAMPO E TREINAMENTOS													R$ 228.273,74	2,90%
3	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO													R$ 292.623,38	3,72%
4	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA													R$ 2.203.785,25	27,99%
5	SOLO GRAMPEADO													R$ 4.087.688,13	51,91%
6	SISTEMA DE DRENAGEM													R$ 312.223,41	3,96%
7	RECOMPOSIÇÃO VEGETAL													R$ 262.568,19	3,33%

PREÇO TOTAL COM BDI NÃO DESONERADO (22,06%)	**R$ 7.874.845,41**	**100,00%**

PREÇO TOTAL SEM BDI	**R$ 6.488.949,12**	

QUADRO DE COMPOSIÇÃO DO BDI

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC
Contrato: 0014.2024

OBJETO CONTRATUAL: PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

NATUREZA: RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL

LOCAL:	**CORREIA PINTO-SC**

BDI 1- CONFORME TIPO DE OBRA

BÁSE DE CÁLCULO DO ISSQN	**( ) SOBRE TOTAL**	**(X) SOBRE SERVIÇO**
OCORRÊNCIA DA DESONERAÇÃO DO PAGAMENTO	**( ) COM DESONERAÇÃO**	**(X) SEM DESONERAÇÃO**

ITEM	**DISCRIMINAÇÃO**	**SIE**	**LIMITES TCU**		
		PROPOSTO	**1° QUARTIL**	**2°QUARTIL**	**3°QUARTIL**
AC =	Administração Central	4,00%	3,00%	4,00%	5,50%
S + G =	Seguro + Garantia	0,80%	0,80%	0,80%	1,00%
R =	Risco	1,27%	0,97%	1,27%	1,27%
DF =	Despesa Financeira	1,09%	0,59%	1,23%	1,39%
L =	Lucro	7,40%	6,16%	7,40%	8,96%
I =	Taxa de tributos TOTAL	5,65%			
I =	Taxa de tributos CPRB (desonerado)	0,00%			
I =	Taxa de tributos PIS	0,65%			
I =	Taxa de tributos COFINS	3,00%			
I =	Taxa de tributos ISS	2,00%			
BDI SEM Desoneração		**22,06%**			

Os valores do BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

BDI = [((1+ AC + S+ R).(1+DF).(1+L)) / (1- (PIS+COFINS + ISS))]- 1

REFERÊNCIAS: INSTRUÇÃO NORMATIVA SIE – Nº 0002/2020		
AC, S, G, R, L	Acórdão 2622/2013 - TCU. SIE - IN 02/2020	
DF	SIE - IN 02/2020 [1+ (TAXA SELIC/100)]^(DU/252) -1	
ISS*	https://leismunicipais.com.br/issqn-iss-correia-pinto-sc	**4,0%**
PIS*	Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002	
COFINS*	Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003	
CPRB*	Lei nº 13.161, de 31 de agosto de 2015	
TAXA SELIC	https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros	**13,25**
REFERÊNCIA	INSTRUÇÃO NORMATIVA SIE – Nº 0002/2020	INSTRUÇÃO NORMATIVA SIE – Nº003/2021

QUADRO DE COMPOSIÇÃO DO BDI

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC
Contrato: 0014.2024

OBJETO CONTRATUAL: PROJETOS EXECUTIVOS PARA A ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DA ÁREA DE RISCO, SOBRE A QUAL ESTÁ EDIFICADO O HOSPITAL MUNICIPAL DE CORREIA PINTO/SC

NATUREZA: RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL

LOCAL:	**CORREIA PINTO-SC**

BDI 2- DIFERENCIADO

BÁSE DE CÁLCULO DO ISSQN	**( ) SOBRE TOTAL**	**(X) SOBRE SERVIÇO**
OCORRÊNCIA DA DESONERAÇÃO DO PAGAMENTO	**( ) COM DESONERAÇÃO**	**(X) SEM DESONERAÇÃO**

ITEM	**DISCRIMINAÇÃO**	**SIE**	**LIMITES TCU**		
		PROPOSTO	**1° QUARTIL**	**2°QUARTILQ**	**3°QUARTIL**
AC =	Administração Central	3,45%	1,50%	3,45%	4,49%
S + G =	Seguro + Garantia	0,48%	0,30%	0,48%	0,82%
R =	Risco	0,85%	0,56%	0,85%	0,89%
DF =	Despesa Financeira	1,09%	0,85%	0,85%	1,11%
L =	Lucro	5,11%	3,50%	5,11%	6,22%
I =	Taxa de tributos TOTAL	5,65%			
I =	Taxa de tributos CPRB (desonerado)	0,00%			
I =	Taxa de tributos PIS	0,65%			
I =	Taxa de tributos COFINS	3,00%			
I =	Taxa de tributos ISS	2,00%			
BDI SEM Desoneração		**18,00%**			

Os valores do BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

BDI = [((1+ AC + S+ R).(1+DF).(1+L)) / (1- (PIS+COFINS + ISS))]- 1

REFERÊNCIAS: INSTRUÇÃO NORMATIVA SIE – Nº 0002/2020		
AC, S, G, R, L	Acórdão 2622/2013 - TCU. SIE - IN 02/2020	
DF	SIE - IN 02/2020 [1+ (TAXA SELIC/100)]^(DU/252) -1	
ISS*	https://leismunicipais.com.br/issqn-iss-correia-pinto-sc	**4,0%**
PIS*	Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002	
COFINS*	Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003	
CPRB*	Lei nº 13.161, de 31 de agosto de 2015	
TAXA SELIC	https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros	**13,25**
REFERÊNCIA	INSTRUÇÃO NORMATIVA SIE – Nº 0002/2020	INSTRUÇÃO NORMATIVA SIE – Nº003/2021

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO: 0014.2024 (2290-CO1)

OBJETO CONTRATUAL: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC

NATUREZA:	**RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**BDI NÃO DESONERADO**			**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**MÊS/ANO DE REFERÊNCIA**	**mar/25**
			BDI 1	**CONFORME TIPO DE OBRA**	**22,60%**	**12**	**VALOR DA OBRA SEM BDI:**	**R$6.488.949,12**
LOCAL:	**Rua Rui Barbosa , s/n - São Pedro - Correia Pinto/SC**	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**	**BDI 2**	**DIFERENCIADO**	**18,00%**		**VALOR DA OBRA C/ BDI:**	**R$7.874.845,41**

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO MATERIAL/ EQUIPAMAENTO	CUSTO DE MÃO DE OBRA	BDI 1 TIPO DE OBRA (%)	BDI 2 DIFERENCIADO (%)	PREÇO UNIT. C/ BDI	BDI APLICADO	PREÇO TOTAL SEM BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
1			**ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA**												
1.1	SINAPI-SC 12/2024	93567	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES, COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA	MES	12	0,4	R$ 23.173,60	R$ 401,91	R$ 22.771,69	22,60%	18,00%	R$ 28.410,83	BDI 1	R$ 111.233,28	R$136.372,00
1.2	SINAPI-SC 12/2024	100321	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES, COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA	MES	12	0,5	R$ 7.880,47	R$ 418,32	R$ 7.462,15	22,6%	18,00%	R$ 9.661,46	BDI 1	R$ 47.282,82	R$57.968,74
1.3	SINAPI-SC 12/2024	94295	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES, COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA	MES	12	1	R$ 10.484,96	R$ 514,28	R$ 9.970,68	22,6%	18,00%	R$ 12.854,56	BDI 1	R$ 125.819,52	R$154.254,73
1.4	SINAPI-SC 12/2024	93566	AUXILIAR DE ESCRITORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES, COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA	MES	12	1	R$ 5.287,75	R$ 418,32	R$ 4.869,43	22,6%	18,00%	R$ 6.482,78	BDI 1	R$ 63.453,00	R$77.793,38
1.5	SINAPI-SC 12/2024	101460	VIGIA DIURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES, COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA	MES	12	1	R$ 4.166,29	R$ 745,99	R$ 3.420,30	22,6%	18,00%	R$ 5.107,87	BDI 1	R$ 49.995,48	R$61.294,46
													TOTAL ITEM	**R$397.784,10**	**R$487.683,31**
2			**LABORATÓRIO, CAMPO E TREINAMENTOS**												
2.1	SINAPI-SC 12/2024	101456	TÉCNICO DE LABORATÓRIO E CAMPO DE CONSTRUÇÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	12	1	R$ 7.797,66	R$ 418,32	R$ 7.379,34	22,6%	18,00%	R$ 9.559,93	BDI 1	R$ 93.571,92	R$114.719,17
2.2	SINAPI-SC 12/2024	100299	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	H	800	1	R$ 0,86	R$ 0,00	R$ 0,86	22,6%	18,00%	R$ 1,05	BDI 1	R$ 688,00	R$843,49
a		a	Seção de integração de segurança	H	8										
b		b	Seção de integração para 100 trabalhadores (a*100)	H	800										
2.3	SINAPI-SC 12/2024	105009	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024	M	200	1	R$ 106,92	R$ 59,27	R$ 47,65	22,6%	18,00%	R$ 131,08	BDI 1	R$ 21.384,00	R$26.216,78
2.4	SINAPI-SC 12/2024	105007	LOCAÇÃO DE PRAÇAS EM PONTALETEAMENTO. AF_03/2024	UND	1000	1	R$ 43,55	R$ 7,38	R$ 36,17	22,6%	18,00%	R$ 53,39	BDI 1	R$ 43.550,00	R$53.392,30
2.5	CONSULTA - TRATATEC	-	ENSAIO DE ARRANCAMENTO DE TIRANTES	UND	15	1	R$ 1.800,00	R$ 0,00	R$ 1.800,00	22,60%	18,00%	R$ 2.206,80	BDI 1	R$ 27.000,00	R$33.102,00
													TOTAL ITEM	**R$186.193,92**	**R$228.273,74**
3			**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**												
3.1	SINAPI-SC 12/2024	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	2500	1	R$ 0,67	R$ 0,45	R$ 0,22	22,6%	18,00%	R$ 0,82	BDI 1	R$ 1.675,00	R$2.053,55
3.2	SINAPI-SC 12/2024	98459	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_03/2024	M2	240	1	R$ 91,32	R$ 57,94	R$ 33,38	22,6%	18,00%	R$ 111,96	BDI 1	R$ 21.916,80	R$26.870,00
3.3	SINAPI-SC 12/2024	34723	PLACA DE SINALIZACAO EM CHAPA DE ACO NUM 16 COM PINTURA REFLETIVA	M2	4	1	R$ 924,00	R$ 924,00	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 1.132,82	BDI 1	R$ 3.696,00	R$4.531,30
3.4	SINAPI-SC 12/2024	4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	M2	10	1	R$ 400,00	R$ 400,00	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 490,40	BDI 1	R$ 4.000,00	R$4.904,00
3.5	SINAPI-SC 12/2024	13244	CONE DE SINALIZACAO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70 / 76 CM	UN	30	1	R$ 50,18	R$ 50,18	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 61,52	BDI 1	R$ 1.505,40	R$1.845,62
3.6	SINAPI-SC 12/2024	37524	TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)	M	500	1	R$ 2,30	R$ 2,28	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 2,82	BDI 1	R$ 1.150,00	R$1.409,90

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO: 0014.2024 (2290-CO1)

OBJETO CONTRATUAL: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC

NATUREZA:	**RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**BDI NÃO DESONERADO**			**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**MÊS/ANO DE REFERÊNCIA**	**mar/25**
			BDI 1	**CONFORME TIPO DE OBRA**	**22,60%**	**12**	**VALOR DA OBRA SEM BDI:**	**R$6.488.949,12**
LOCAL:	**Rua Rui Barbosa , s/n - São Pedro - Correia Pinto/SC**	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**	**BDI 2**	**DIFERENCIADO**	**18,00%**		**VALOR DA OBRA C/ BDI:**	**R$7.874.845,41**

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO MATERIAL/ EQUIPAMAENTO	CUSTO DE MÃO DE OBRA	BDI 1 TIPO DE OBRA (%)	BDI 2 DIFERENCIADO (%)	PREÇO UNIT. C/ BDI	BDI APLICADO	PREÇO TOTAL SEM BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
3.7	SINAPI-SC 12/2024	101505	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UND	1	1	R$ 2.091,13	R$ 1.496,08	R$ 595,05	22,6%	18,00%	R$ 2.563,73	BDI 1	R$ 2.091,13	R$2.563,73
a		a	Entrada de energia elétrica para o Canteiro de montante	UND	1										
a		a	Entrada de energia elétrica para o Canteiro de jusante	UND	1										
3.8	SINAPI-SC 12/2024	105113	ESTRUTURA DE MADEIRA PROVISÓRIA PARA SUPORTE DE CAIXA D'ÁGUA ELEVADA DE 2000 LITROS. AF_03/2024	UND	1	1	R$ 7.591,57	R$ 5.487,48	R$ 2.103,91	22,6%	18,00%	R$ 9.307,26	BDI 1	R$ 7.591,57	R$9.307,26
3.9	SINAPI-SC 12/2024	102615	CAIXA D´ÁGUA EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO, 2000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UND	2	1	R$ 1.135,06	R$ 1.122,58	R$ 12,48	22,6%	18,00%	R$ 1.391,58	BDI 1	R$ 2.270,12	R$2.783,17
3.10	SINAPI-SC 12/2024	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	12	1	R$ 832,50	R$ 832,50	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 1.020,65	BDI 1	R$ 9.990,00	R$12.247,74
a		a	Locação de 1 container para escritório	UND	1										
3.11	SINAPI-SC 12/2024	10776	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	12	17	R$ 650,39	R$ 650,39	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 767,46	BDI 1	R$ 132.679,56	R$156.561,88
a		a	Locação de 1 container para almoxarifado	UND	1										
b		b	Locação de 8 containers para vestiário	UND	8										
c		c	Locação de 8 containers para refeitório	UND	8										
d		d	Locação total de containers a+b+c = 17 containers	UND	17										
3.12	SINAPI-SC 12/2024	10778	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITARIO, COM 4 BACIAS, 8 CHUVEIROS,1 LAVATORIO E 1 MICTORIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	12	4	R$ 1.040,62	R$ 1.040,62	R$ 0,00	22,6%	18,00%	R$ 1.227,93	BDI 1	R$ 49.949,76	R$58.940,72
a		a	Locação de 4 containers para sanitário	UND	4										
3.13	SINAPI-SC 12/2024	105115	INSTALAÇÃO E DESINSTALAÇÃO MECANIZADA DE CONTÊINER OU MÓDULO HABITÁVEL DE USOS DIVERSOS. AF_03/2024	UN	22	1	R$ 136,43	R$ 67,08	R$ 69,35	22,6%	18,00%	R$ 167,26	BDI 1	R$ 3.001,46	R$3.679,79
a		a	Locação de 1 container para almoxarifado	UND	1										
b		b	Locação de 8 containers para vestiário	UND	8										
c		c	Locação de 8 containers para refeitório	UND	8										
d		d	Locação de 1 container para escritório	UND	1										
e		e	Locação de 4 containers para sanitário	UND	4										
f		f	Locação total de containers a+b+c +d+e	UND	22										
3.14	SINAPI-SC 12/2024	97637	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M2	240	1	R$ 3,11	R$ 0,43	R$ 2,68	22,6%	18,00%	R$ 3,81	BDI 1	R$ 746,40	R$915,09
3.15	SINAPI-SC 12/2024	95879	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	2000	1	R$ 1,48	R$ 1,30	R$ 0,18	22,6%	18,00%	R$ 1,81	BDI 1	R$ 2.960,00	R$3.628,96
3.16	SINAPI-SC 12/2024	100999	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: T). AF_07/2020	T	50	1	R$ 6,21	R$ 5,30	R$ 0,91	22,6%	18,0%	R$ 7,61	BDI 1	R$ 310,50	R$380,67
													TOTAL ITEM	**R$245.533,70**	**R$292.623,38**

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO: 0014.2024 (2290-CO1)

OBJETO CONTRATUAL: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC

NATUREZA:	**RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**BDI NÃO DESONERADO**			**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**MÊS/ANO DE REFERÊNCIA**	**mar/25**
			BDI 1	**CONFORME TIPO DE OBRA**	**22,60%**	**12**	**VALOR DA OBRA SEM BDI:**	**R$6.488.949,12**
LOCAL:	**Rua Rui Barbosa , s/n - São Pedro - Correia Pinto/SC**	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**	**BDI 2**	**DIFERENCIADO**	**18,00%**		**VALOR DA OBRA C/ BDI:**	**R$7.874.845,41**

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO MATERIAL/ EQUIPAMAENTO	CUSTO DE MÃO DE OBRA	BDI 1 TIPO DE OBRA (%)	BDI 2 DIFERENCIADO (%)	PREÇO UNIT. C/ BDI	BDI APLICADO	PREÇO TOTAL SEM BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
4			**MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**												
4.1	SINAPI-SC 12/2024	98525	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	14270,2	1	R$ 0,67	R$ 0,45	R$ 0,22	22,6%	18,0%	R$ 0,82	BDI 1	R$ 9.561,03	R$11.721,83
a		a	Limpeza para instalação dos canteiros	M2	6270,2										
b		b	Limpeza para remoção de vegetação	M2	8000										
c		c	Limpeza total a+b	M2	14270,2										
4.2	SINAPI-SC 12/2024	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024	M2	532	1	R$ 5,03	R$ 0,82	R$ 4,21	22,6%	18,0%	R$ 6,17	BDI 1	R$ 2.675,96	R$3.280,73
a		a	Limpeza de vegetação para execução de canaletas de drenagem	M2	320										
b		b	Limpeza de vegetação para execução de caixa de passagem	M2	12										
c		c	Limpeza de vegetação para execução de escada d'água	M2	200										
d		d	Limpeza total a+b+c	M2	532										
4.3	SINAPI-SC 12/2024	101238	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 8 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 6 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22 KM/H. AF_05/2020	M3	38000	1,4	R$ 29,17	R$ 25,49	R$ 3,68	22,6%	18,0%	R$ 35,76	BDI 1	R$ 1.551.844,00	R$1.902.560,74
a		a	Escavação em material de 1° categoria (bota fora)	M3	10225										
b		b	Escavação em material escarificado (bota fora)	M3	27775										
c		c	Escavação total (material para bota fora)	M3	38000										
4.4	SINAPI-SC 12/2024	101120	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO ESCARIFICAÇÃO EM SOLO DE 2A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	27775	1	R$ 7,35	R$ 5,43	R$ 1,92	22,6%	18,0%	R$ 9,01	BDI 1	R$ 204.146,25	R$250.283,30
a		a	Escavação em material de 2° categoria (bota fora)	M3	27775										
b		b	Escavação total (material para bota fora)	M3	27775										
4.5	SINAPI-SC 12/2024	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	247,55	1	R$ 93,43	R$ 15,72	R$ 77,71	22,6%	18,0%	R$ 114,55	BDI 1	R$ 23.128,60	R$28.355,66
a		a	Escavação de vala para execução de canaleta de drenagem	M3	70										
b		b	Escavação de vala para execução de caixa de passagem	M3	17,8										
c		c	Escavação de vala para execução de escada d'água	M3	86,79										
d		d	Escavação para instalação de tubo de concreto	M3	72,96										
e		e	Execução total a+b+c+d	M3	247,55										

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO: 0014.2024 (2290-CO1)

OBJETO CONTRATUAL: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC

NATUREZA:	**RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**BDI NÃO DESONERADO**			**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**MÊS/ANO DE REFERÊNCIA**	**mar/25**
			BDI 1	**CONFORME TIPO DE OBRA**	**22,60%**	**12**	**VALOR DA OBRA SEM BDI:**	**R$6.488.949,12**
LOCAL:	**Rua Rui Barbosa , s/n - São Pedro - Correia Pinto/SC**	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**	**BDI 2**	**DIFERENCIADO**	**18,00%**		**VALOR DA OBRA C/ BDI:**	**R$7.874.845,41**

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO MATERIAL/ EQUIPAMAENTO	CUSTO DE MÃO DE OBRA	BDI 1 TIPO DE OBRA (%)	BDI 2 DIFERENCIADO (%)	PREÇO UNIT. C/ BDI	BDI APLICADO	PREÇO TOTAL SEM BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
4.6	SINAPI-SC 12/2024	93592	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	290,11	6	R$ 2,41	R$ 2,10	R$ 0,31	22,6%	18,0%	R$ 2,95	BDI 1	R$ 4.194,99	R$5.143,06
a		a	Transporte de material escavado para execução de canaleta de drenagem	M3	70										
b		b	Transporte de material escavado para execução de caixas de passagem	M3	17,8										
c		c	Transporte de material escavado para execução de escadas d'água	M3	86,79										
d		d	Transporte de material escavado para instalação de tubo de concreto	M3	72,96										
d		d	Transporte de massa vegetal (limpeza de vegetação) (532,0 m² * 0,08 m³/m²)	M3	42,56										
e		e	Distância média de transporte do material escavado	KM	6										
f		f	Transporte total a+b+c+d	M3	290,11										
4.7	SINAPI-SC 12/2024	100979	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	290,11	1	R$ 6,86	R$ 5,84	R$ 1,02	22,6%	18,0%	R$ 8,41	BDI 1	R$ 1.990,15	R$2.439,93
a		a	Carga e descarga de material escavado para execução de canaleta de drenagem	M3	70										
b		b	Carga e descarga de material escavado para execução de caixas de passagem	M3	17,8										
c		c	Carga e descarga de material escavado para execução de escadas d'água	M3	86,79										
d		d	Carga e descargade material escavado para instalação de tubo de concreto	M3	72,96										
			Carga e descarga de massa vegetal (limpeza de vegetação) (532,0 m² * 0,08 m³/m²)	M3	42,56										
e		e	Execução total a+b+c+d	M3	290,11										
													TOTAL ITEM	**R$1.797.540,99**	**R$2.203.785,25**
5			**SOLO GRAMPEADO**												
5.1	SINAPI-SC 12/2024	93959	EXECUÇÃO DE GRAMPO PARA SOLO GRAMPEADO COM COMPRIMENTO MAIOR QUE 6 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, DIÂMETRO DE 10 CM, PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL E ARMADURA COM DIÂMETRO DE 20 MM. AF_07/2024	M	7896	1	R$ 286,70	R$ 103,50	R$ 182,61	22,60%	18,00%	R$ 346,01	BDI 2	R$ 2.263.783,20	R$2.732.093,85
5.2	SINAPI-SC 12/2024	COMP-1 (91076)	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO DE CONCRETO PROJETADO ≥ 25MPA COM ESPESSURA DE 15 CM, ARMADO COM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA CA-60 Q-283, INCLINAÇÃO DE 90°, APLICAÇÃO CONTÍNUA, UTILIZANDO EQUIPAMENTO DE PROJEÇÃO COM 3 M³/H DE CAPACIDADE. AF_07/2024	M2	1700	1	R$ 470,05	R$ 202,46	R$ 267,60	22,6%	18%	R$ 566,97	BDI 2	R$ 799.085,96	R$ 963.847,39

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO: 0014.2024 (2290-CO1)

OBJETO CONTRATUAL: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC

NATUREZA:	**RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**BDI NÃO DESONERADO**			**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**MÊS/ANO DE REFERÊNCIA**	**mar/25**
			BDI 1	**CONFORME TIPO DE OBRA**	**22,60%**	**12**	**VALOR DA OBRA SEM BDI:**	**R$6.488.949,12**
LOCAL:	**Rua Rui Barbosa , s/n - São Pedro - Correia Pinto/SC**	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**	**BDI 2**	**DIFERENCIADO**	**18,00%**		**VALOR DA OBRA C/ BDI:**	**R$7.874.845,41**

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO MATERIAL/ EQUIPAMAENTO	CUSTO DE MÃO DE OBRA	BDI 1 TIPO DE OBRA (%)	BDI 2 DIFERENCIADO (%)	PREÇO UNIT. C/ BDI	BDI APLICADO	PREÇO TOTAL SEM BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
a		370	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	m3		0,1153	R$ 140,00	16,142							
b		1379	Cimento portland composto cp ii-32	kg		57,69	R$ 0,77	44,4213							
c		4720	Pedra britada n. 0, ou pedrisco (4,8 a 9,5 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete	m3		0,173	R$ 129,20	22,3516							
d		43127	Tela de aco (Dupla) soldada nervurada, CA-60, Q-283 (4,48 kg/m2), diametro do fio = 6,0 mm, largura = 2,45 x 6,00 m de comprimento, espacamento da malha = 10 x 10 cm	m2		2,1	R$ 40,44	84,924							
e		88297	Operador de máquinas e equipamentos com encargos complementares	h		1,4775	R$ 30,62		45,24105						
f		88309	Pedreiro com encargos complementares	h		0,7388	R$ 32,37		23,914956						
g		88316	Servente com encargos complementares	h		2,2163	R$ 23,62		52,349006						
h		88377	Operador de betoneira estacionária/misturador com encargos complementares	h		0,7388	R$ 28,35		20,94498						
i		88830	Betoneira capacidade nominal de 400 l, capacidade de mistura 280 l, motor elétrico trifásico potência de 2 cv, sem carregador - chp diurno. af_05/2023	chp		0,0843	R$ 1,67	0,140781							
j		88831	Betoneira capacidade nominal de 400 l, capacidade de mistura 280 l, motor elétrico trifásico potência de 2 cv, sem carregador - chi diurno. af_05/2023	chi		0,6545	R$ 0,40	0,2618							
k		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		0,0407	R$ 8,61	0,350427							
l		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		0,8712	R$ 0,78	0,679536							
m		90656	Bomba de projeção de concreto seco, potência 10 cv, vazão 3 m3/h - chp diurno. af 06/2015	chp		0,0407	R$ 14,03	0,571021							
n		90657	Bomba de projeção de concreto seco, potência 10 cv, vazão 3 m3/h - chi diurno. af_06/2015	chi		0,8712	R$ 4,95	4,31244							
o		90979	Compressor de ar rebocável, vazão 748 pcm, pressão efetiva de trabalho 102 psi, motor diesel, potência 210 cv - chp diurno. af_06/2015	chp		0,0407	R$ 204,30	8,31501							
p		90982	Compressor de ar rebocável, vazão 748 pcm, pressão efetiva de trabalho 102 psi, motor diesel, potência 210 cv - chi diurno. af_06/2015	chi		0,8712	R$ 22,94	19,985328							
q		95967	Serviços técnicos especializados para acompanhamento de execução de fundações profundas e estruturas de contenção	h		0,7388	R$ 169,39		125,145332						
5.3	SICRO-SC 10/2024	2003865	DRENO SUB-HORIZONTAL -DSH 01 - MATERIAL DE 2° CATEGORIA	M	1900	1	R$ 149,53	R$ 149,53	R$ 0,00	22,6%	18%	R$ 176,45	BDI 2	R$ 284.107,00	R$ 335.246,26
5.4	SINAPI-SC 12/2024	2007971	DRENO DE PVC D = 100MM PARA OAE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	537	1	R$ 85,82	R$ 85,82	R$ 0,00	22,6%	18%	R$ 105,22	BDI 1	R$ 46.085,34	R$ 56.500,63
													TOTAL ITEM	**R$ 3.393.061,50**	**R$ 4.087.688,13**
6			**SISTEMA DE DRENAGEM**												
6.1	SICRO-SC 10/2024	2003830	TUBO DE CONCRETO PA1 COMERCIAL PARA DRENAGEM - D = 1,00 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	90	1	R$ 538,18	R$ 449,37	R$ 88,81	22,60%	18%	R$ 659,81	BDI 1	R$ 48.436,20	R$ 59.382,78
6.2	SICRO-SC 10/2024	2003415	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 125-30 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	41,1	1	R$ 833,31	R$ 0,00	R$ 833,31	22,60%	18%	R$ 1.021,64	BDI 1	R$ 34.249,04	R$ 41.989,32

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil - SDC

CONTRATO: 0014.2024 (2290-CO1)

OBJETO CONTRATUAL: Projetos executivos para a estabilização e contenção da área de risco, sobre a qual está edificado o Hospital Municipal de Correia Pinto/SC

NATUREZA:	**RETALUDAMENTO, SOLO GRAMPEADO, SISTEMA DE DRENAGEM E RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**	**Encargos sociais Não-desonerados: 108,32% (hora) 66,04% (mês)**	**BDI NÃO DESONERADO**			**PRAZO DA OBRA EM MESES:**	**MÊS/ANO DE REFERÊNCIA**	**mar/25**
			BDI 1	**CONFORME TIPO DE OBRA**	**22,60%**	**12**	**VALOR DA OBRA SEM BDI:**	**R$6.488.949,12**
LOCAL:	**Rua Rui Barbosa , s/n - São Pedro - Correia Pinto/SC**	**REF: SINAPI-SC (Dez-2024) e SICRO-SC (Out-2024)**	**BDI 2**	**DIFERENCIADO**	**18,00%**		**VALOR DA OBRA C/ BDI:**	**R$7.874.845,41**

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO MATERIAL/ EQUIPAMAENTO	CUSTO DE MÃO DE OBRA	BDI 1 TIPO DE OBRA (%)	BDI 2 DIFERENCIADO (%)	PREÇO UNIT. C/ BDI	BDI APLICADO	PREÇO TOTAL SEM BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
6.3	SICRO-SC 10/2024	2003419	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 170-35 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	65,13	1	R$ 1.010,70	R$ 0,00	R$ 1.010,70	22,60%	18%	R$ 1.239,12	BDI 1	R$ 65.826,89	R$ 80.703,77
6.4	SINAPI-SC 12/2024	102991	CANALETA MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 40 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	M	165	1	R$ 51,81	R$ 34,38	R$ 17,43	22,60%	18%	R$ 63,52	BDI 1	R$ 8.548,65	R$ 10.480,64
6.5	SINAPI-SC 12/2024	102993	CANALETA MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 60 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	M	280	1	R$ 96,03	R$ 69,80	R$ 26,23	22,60%	18%	R$ 117,73	BDI 1	R$ 26.888,40	R$ 32.965,18
6.6	SICRO-SC 10/2024	2003652	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 06 (1,80 X 1,50 X 1,50)- AREIA E BRITA COMERCIAIS	UND	5	1	R$ 4.206,06	R$ 0,00	R$ 4.206,06	22,60%	18%	R$ 5.156,63	BDI 1	R$ 21.030,30	R$ 25.783,15
6.7	SICRO-SC 10/2024	2003369	MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÔRMA DE MADEIRA	M	445	1	R$ 105,64	R$ 0,00	R$ 105,64	22,60%	18%	R$ 129,51	BDI 1	R$ 47.009,80	R$ 57.634,01
6.8	SICRO-SC 10/2024	5914614	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 7 T E COM GUINDAUTO DE 20 T.M - RODOVIA PAVIMENTADA	t*km	1557,6066	1	R$ 1,72	R$ 0,00	R$ 1,72	22,60%	18%	R$ 2,11	BDI 1	R$ 2.679,08	R$ 3.284,56
a		a	Transporte de tubos de concreto PA1 para drenagem (90,0 m * 0,78667t *22 km)	t*km	1557,6066										
													TOTAL ITEM	**R$254.668,37**	**R$312.223,41**
7			**RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**												
7.1	SICRO-SC 10/2024	2003867	APLICAÇÃO DE GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO AGULHADO COM RESISTÊNCIA À TRAÇÃO LONGITUDINAL DE 31 KN/M	M²	6500	1	R$ 16,89	R$ 16,88	R$ 0,00	22,60%	18%	R$ 20,71	BDI 1	R$ 109.785,00	R$ 134.596,41
7.2	SICRO-SC 10/2024	4415673	REVESTIMENTO VEGETAL COM GRAMA EM MUDAS EM SUPERFÍCIES INCLINADAS	M²	6500	1,5	R$ 8,42	R$ 8,41	R$ 0,00	22,60%	18%	R$ 10,32	BDI 1	R$ 82.095,00	R$ 100.648,47
7.3	SICRO-SC 10/2024	4413989	PLANTIO DE MUDA DE ÁRVORE COM ALTURA DE 0,30 A 0,80 M EM COVA DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M	UN	500	1	R$ 39,10	R$ 0,00	R$ 38,23	22,60%	18%	R$ 47,94	BDI 1	R$ 19.550,00	R$ 23.968,30
7.4	SICRO-SC 10/2024	5914479	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA DE 15 T - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	4084,4	1	R$ 0,67	R$ 0,00	R$ 0,67	22,60%	18%	R$ 0,82	BDI 1	R$ 2.736,55	R$ 3.355,01
a		a	Momento de tranporte grama para replantio (6500 m² * 0,00460t/m²) * 100 km	TKM	2990										
b		b	Momento de transporte (grama) adubo à base de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) (6500 m² * 0,000006t/m²) * 100 km	TKM	3,9										
c		c	Momento de transporte (grama) adubo orgânico composto (6500 m² * 0,00020t/m²) * 100 km	TKM	130										
d		d	Momento de transporte (grama) pó calcário dolomítico (6500 m² * 0,00018t/m²) * 100 km	TKM	117										
e		e	Momento de transporte muda de árvore com altura de 0,30 a 0,80 m (500und * 0,012t/und) * 100km	TKM	600										
f		f	Momento de transporte (árvores) adubo à base de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) (500UND *0,00027t/und) * 100 km	TKM	13,5										
g		g	Momento de transporte (árvores) adubo orgânico composto (500und * 0,00225 t/und) * 100 km	TKM	112,5										
h		h	Momento de transporte (árvores) enxofre (500 und * 0,00001 t/und) * 100 km	TKM	0,5										
i		i	Momento de transporte (árvore) pó calcário dolomítico (500und * 0,00034 t/und) * 100 km	TKM	17										
j		j	Momento de transporte (árvores) estaca de tutoramento - D = 5 cm e H = 2 m (100und * 0,0020 t/m²) * 100 km	TKM	100										
k		k	Momento de transporte total a + b + c + d + e + f + g + h + i + j	TKM	4084,4										
													TOTAL ITEM	**R$214.166,55**	**R$262.568,19**