

MEMORIAL DESCRITIVO

E

MEMORIAL DE CÁLCULO

PARA EXECUÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO.

LOCAL: ESTRADA BANHADO III, S/N – BAIRRO:
RIO VERMELHO – SÃO BENTO DO SUL – SC.

VOLUME ÚNICO
São Bento do Sul, SC – abril de 2026



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAMAE
SÃO BENTO DO SUL - SC

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO
SAMAE
SÃO BENTO DO SUL - SC

MEMORIAL DESCRITIVO

E

MEMORIAL DE CÁLCULO

PARA EXECUÇÃO DA ESTAÇÃO DE
TRANSBORDO.

VOLUME ÚNICO

SUMÁRIO

1	MEMORIAL DESCRITIVO	8
1.1	OBJETIVO	8
1.2	DISPOSIÇÕES GERAIS	8
1.3	DESCRIPTIVOS OPERACIONAIS	9
1.3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	9
1.3.2	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	10
1.3.3	FUNDAÇÕES	11
1.3.4	ARMAÇÕES	11
1.3.5	PISO DE CONCRETO DA ÁREA DE DESCARREGAMENTO, RAMPA E ÁREA DE ARMAZENAMENTO	12
1.3.6	FORMAS	12
1.3.7	PISO DE CONCRETO	13
1.3.8	PREPARO PARA CONCRETAGEM DE PISO	13
1.3.9	CONCRETAGEM	13
1.3.10	MURO DE CONTENÇÃO	14
1.3.11	JUNTAS DE DILATAÇÃO	14
1.3.12	SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS	14
1.3.13	SISTEMA DE DRENAGEM DO MURO DE CONTENÇÃO	16
1.3.14	ESTRUTURA METÁLICA	17
1.3.15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ILUMINAÇÃO	18
1.3.16	OUTROS SERVIÇOS	18
1.4	OBSERVAÇÕES GERAIS	19
2	ESTUDO DE SONDAGEM.....	20
2.1	ÁREA ESTUDADA	20
2.2	GEOLOGIA	20
2.3	GEOFÍSICA	21
2.3.1	SONDAGEM ELÉTRICA VERTICAL - SEV	21
2.3.2	CAMINHAMENTO ELÉTRICO – CE	22
2.4	ESTUDO GEOELÉTRICO	23
2.5	RESULTADOS	24
2.5.1	RESULTADOS IMAGEAMENTO ELÉTRICO – 2D	24
2.5.2	RESULTADOS IMAGEAMENTO ELÉTRICO – 3D	25
2.5.3	RESULTADOS DA SONDAGEM ELÉTRICA VERTICAL - SEV	26
2.6	CONCLUSÕES	28
2.7	PEÇAS GRÁFICAS	29
2.7.1	LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS	29
2.7.2	CAMINHAMENTOS ELÉTRICOS	30
2.7.3	SONDAGENS ELÉTRICAS VERTICAIS	31
2.7.4	IMAGEAMENTO ELÉTRICO 3D	32
3	MEMORIAL DE CÁLCULO.....	34
3.1	OBJETIVO	34
3.2	CÁLCULO DE QUANTITATIVO	34
3.3	PEÇAS GRÁFICAS	39
3.3.1	DETALHAMENTO DAS PEÇAS E COMPONENTES ESTRUTURAIS	39



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAMAE SÃO BENTO DO SUL – SC

São Bento do Sul - SC

4	BIBLIOGRAFIA.....	46
5	ASSINATURAS.....	47
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
6	ANEXOS	48
6.1	ANEXO 1 - CRONOGRAMA FÍSICO DE OBRAS	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Método construtivo do dreno do muro de contenção	16
Figura 2 - Local da sondagem de solo	20
Figura 3 - Esquema de sondagem elétrica vertical	22
Figura 4 - Esquema de caminhamento elétrico.....	23
Figura 5 - Resultado SEV 03.....	27
Figura 6 - Resultado SEV 04.....	27
Figura 7 - Localização das sondagens.....	29
Figura 8 - Caminhamento elétrico CE 10	30
Figura 9 - Caminhamento elétrico CE 11	30
Figura 10 - Sondagem elétrica vertical SEV 03	31
Figura 11 - Sondagem elétrica vertical SEV 04	31
Figura 12 - Imageamento elétrico 3D - Folha 01-03	32
Figura 13 - Imageamento elétrico 3D - Folha 02-03	32
Figura 14 - Imageamento elétrico 3D - Folha 03-03	33
Figura 15 - Fundações gerais.....	39
Figura 16 - Fundações para chumbamento da estrutura metálica	40
Figura 17 - Pilares muro de contenção	41
Figura 18 - Pilares muro de contenção	42
Figura 19 - Pilares muro de contenção	Erro! Indicador não definido.
Figura 20 - Estacas trado	43
Figura 21 - Vigas do muro de contenção	43
Figura 22 - Vigas do muro de contenção	43
Figura 23 - Vigas do muro de contenção	44
Figura 24 - Vigas do muro de contenção	44
Figura 25 - Mãos francesas do muro de contenção.....	44



SAMAE
São Bento do Sul - SC

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAMAE SÃO BENTO DO SUL - SC

Figura 26 - Piso de concreto	45
Figura 27 - Dreno muro de contenção	45
Figura 28 - Cronograma físico de obras.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características das rochas	24
Tabela 2 -	Cálculo de quantitativo	35
Tabela 3 -	Cálculo de quantitativo	36
Tabela 4 -	Cálculo de quantitativo	37
Tabela 5 -	Cálculo de quantitativo	38

1 MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETO: Execução da Estação de Transbordo de Resíduos Sólidos.

PROPRIETÁRIO: Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAMAE de São Bento do Sul – SC.

LOCAL: Estrada Banhado III, S/Nº – Bairro: Rio Vermelho – São Bento do Sul – SC.

CONTRATANTE: Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAMAE de São Bento do Sul – SC.

FISCALIZAÇÃO: Equipe técnica designada pelo proprietário para acompanhamento da execução das obras.

CONTRATADA: Empresa contratada para prestação dos serviços.

1.1 OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo descrever e estabelecer os principais critérios para a implantação de uma Estação de Transbordo, localizada na Estrada Banhado III, s/nº, Bairro Rio Vermelho, no município de São Bento do Sul/SC.

A estrutura projetada será composta por elementos em concreto armado e estrutura metálica, totalizando uma área construída de 527,0 m². A estação compreenderá:

- Cobertura metálica: 16,20 m x 16,00 m;
- Rampa de acesso: 19,37 m x 17,00 m;
- Área de descarregamento: 10,50 m x 17,00 m;
- Área de armazenamento: 6,00 m x 17,00 m;

As dimensões totais da instalação serão de 36,00 m x 17,00 m, integrando as funcionalidades necessárias para o adequado transbordo e acondicionamento temporário de resíduos sólidos.

1.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

A Estação de Transbordo é dotada de área interna para acesso, manobra e descarga de caminhões compactadores em dois níveis, sendo o nível inferior a 4,65 m abaixo do nível do piso da área de descarregamento.

É composta basicamente por pátios de manobras de veículos e de carregamento e descarregamento de resíduos sólidos em semirreboques de carretas de transporte.

Os caminhões têm acesso à instalação pelo nível superior e as carretas pelo nível inferior, para carga e descarga das caçambas.

Todos os materiais a serem utilizados na obra deverão ser de boa qualidade e obedecer aos padrões exigidos pelas **NBRs (NORMA BRASILEIRA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL)**, sendo que o projeto básico arquitetônico e estrutural será fornecido pelo setor de Engenharia do SAMAE. Os materiais deverão ser previamente analisados e aprovados pela fiscalização.

Todos os serviços terão acompanhamento da **FISCALIZAÇÃO** e da **CONTRATADA**.

A **CONTRATADA** terá a responsabilidade em providenciar os equipamentos de segurança (EPI's) em conformidade com as **NBRs (NORMAS DE SEGURANÇA E NR 18)** nos quais segue como: capacetes, luvas, óculos, máscaras entre outros.

A **CONTRATADA** deverá seguir a execução dos serviços, conforme projeto básico arquitetônico e projeto básico estrutural fornecidos pelo Setor de Engenharia do SAMAE. Em casos de necessidade de revisão de projeto, a **FISCALIZAÇÃO** deverá ser informada imediatamente e previamente, para análises e aprovações de alterações dos serviços.

1.3 DESCRITIVOS OPERACIONAIS

1.3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.3.1.1 BARRACÃO DE OBRAS PROVISÓRIO

- FORNECIMENTO DE BARRACÃO PROVISÓRIO PARA ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS E FERRAMENTAS CONFORME NR-18.

Para armazenamento de materiais a **CONTRATADA** deverá providenciar barracão provisório. A instalação do barracão para armazenamento de materiais deverá atender a NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e legislações locais.

Para vestiário e banheiros de uso dos funcionários da **CONTRATADA**, a **FISCALIZAÇÃO** disponibilizará parcialmente as instalações da guarita existente para fins de apoio.

1.3.1.2 LOCAÇÃO DA OBRA ATRAVÉS DE GABARITO

- LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024.

A locação da obra será executada através de gabaritos rígidos de madeira, em peças pontaletes e réguas, obedecendo aos recuos e afastamentos do terreno, nivelados em todo o perímetro da construção e todas as medidas do projeto arquitetônico.

1.3.1.3 PLACA DE OBRA

- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS.

A **CONTRATADA** deverá fornecer e instalar, em local previamente indicado pela fiscalização, uma placa de identificação da obra medindo 3,00 m x 1,50 m, conforme modelo a ser fornecido pela **FISCALIZAÇÃO**, bem como a placa dos responsáveis técnicos pelos projetos e execução da obra, exigida pelo CREA.

1.3.1.4 ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

A **CONTRATADA** deverá manter, durante todo o período de execução da obra, equipe técnica devidamente habilitada e compatível com a complexidade dos serviços, composta por Engenheiro Civil, responsável técnico pela condução, supervisão e responsabilidade técnica dos serviços; Encarregado Geral, responsável pela coordenação operacional das frentes de trabalho; e Técnico de Segurança do Trabalho, responsável pela implementação, acompanhamento e fiscalização das condições de segurança e saúde ocupacional no canteiro. Esta equipe deverá atuar de forma contínua e integrada, garantindo o pleno atendimento às demandas técnicas, operacionais e legais, assegurando a qualidade dos serviços, o cumprimento dos prazos estabelecidos e a conformidade com as normas técnicas vigentes e legislação aplicável.

1.3.2 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

1.3.2.1 ÁREA DE DESCARREGAMENTO E RAMPA

- ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).

Deverá ser utilizado a o tanto quanto possível de material existente no bota fora do aterro sanitário, essa quantidade será suprimida do valor total do material.

- ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.

A escavação vertical com carga e descarga será utilizada para a obtenção do material necessário para execução do aterro e para a obtenção do material necessário para construção da base em brita graduada.

- EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024.

A compactação do corpo de aterro deverá ser executada em camadas com espessura de 20 cm até chegar ao nível da camada final de aterro, camada anterior à base em brita graduada.

- EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO (100% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024.

A camada final é a camada logo abaixo da camada de brita graduada.

- CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 30 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024.

- COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021.

A compactação mecânica será utilizada para compactação da base em brita graduada.

1.3.2.2 ÁREA DE ARMAZENAMENTO

- REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024.

Esta especificação se aplica à regularização e compactação com placa vibratória. Feita regularização, será realizada a compactação final com o objetivo conferir uma estabilidade definitiva do terreno. Após a compactação final, deve-se fazer a varrição final para posteriormente o a área ser preenchida com o concreto estrutural.

- CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 30 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024.
- COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021.

A compactação mecânica será utilizada para compactação da base em brita graduada.

- ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.

A escavação vertical com carga e descarga será utilizada para a obtenção do material necessário para construção da base em brita graduada.

1.3.3 FUNDAÇÕES

- ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024.
- ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 25CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020.

As estacas brocas serão executadas com 25 cm de diâmetro e com 3,00 m de profundidade mínima.

1.3.4 ARMAÇÕES

1.3.4.1 BLOCOS DE ANCORAGEM, SAPATAS ISOLADAS, PILARES, VIGAS BALDRAME

- ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, PILAR, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM – MONTAGEM. AF_01/2024.

- ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, PILAR, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM – MONTAGEM. AF_01/2024.

1.3.5 PISO DE CONCRETO DA ÁREA DE DESCARREGAMENTO, RAMPA E ÁREA DE ARMAZENAMENTO

- ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-283. AF_09/2021.

Todas as armações das estruturas de concreto (estacas, blocos, cintas e pilares) deverão obedecer às medidas especificadas no projeto estrutural.

- Para estacas: estribos Ø5.0 mm / barras longitudinais Ø10.0 mm.
- Para blocos: estribos Ø5.0 mm / barras longitudinais Ø10.0 mm.
- Para cintas de fundação: estribos Ø5.0 mm / barras longitudinais Ø10.0 mm.
- Para pilares: estribos Ø5.0 mm / barras longitudinais Ø10.0 mm.
- Para cintas de travamentos: serão utilizadas duas barras de 10 mm no interior das cintas de travamento (canaleta tipo “U”) ao longo de toda a extensão do muro de contenção.

A armação deverá ser montada “in loco” com amarração em arame recozido nº 18. Deve-se ter rigor quanto ao dobramento das barras, número de barras e suas bitolas, posição correta das barras, amarração e recobrimento e pontas de espera nos casos de emendas de estruturas.

As emendas de barras deverão ser transpassadas e não soldadas. Não poderão ser empregados aços de qualidade diferente da especificada em projeto, sem aprovação prévia do autor do projeto estrutural. O aço deve ser colocado limpo na forma isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

O aço deve ser mantido afastado da forma por meio de espaçadores plásticos industrializados ou pastilhas de concreto, **respeitando o cobrimento de 2,5 cm**. Estes devem estar solidamente amarrados ao aço, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpas, isentos de ferrugem ou poeiras. Os espaçadores devem ter dimensões que atendam ao cobrimento nominal indicado nas normas da ABNT.

1.3.6 FORMAS

1.3.6.1 BLOCOS DE ANCORAGEM, SAPATAS E VIGAS BALDRAME

- FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA CORRIDA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024.
- FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020.
- FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020

1.3.7 PISO DE CONCRETO

- FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021.

As formas para a moldagem das estruturas de concreto deverão obedecer às dimensões conforme especificadas no projeto estrutural.

1.3.8 PREPARO PARA CONCRETAGEM DE PISO

1.3.8.1 APLICAÇÃO DE LONA DE POLIETILENO

- APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022.

Após a execução do lastro de brita será colocado a lona plástica preta de 150 micras, a fim de evitar a perda de água do concreto e consequente a impermeabilização do piso.

Estender a lona plástica em toda a área que receberá o concreto. Não é permitido o uso de lonas velhas/usadas.

1.3.9 CONCRETAGEM

1.3.9.1 BLOCOS DE ANCORAGEM, SAPATAS, PILARES E VIGAS BALDRAME

- CONCRETAGEM DE BLOCO DE ANCORAGEM, SAPATAS, PILARES E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024.

1.3.9.2 PISO DA ÁREA DE DESCARREGMENTO, RAMPA E ÁREA DE ARMAZENAMENTO

- CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021.

Na área demarcada em planta, será executado piso em concreto usinado com fck de 30MPA, com espessura de acordo com a especificação do item e do projeto, com malha de aço em tela soldada diâmetro mínimo de 4.2 mm.

Após a aplicação da lona, instalar a malha (tela soldada) 4.2 mm 10 cm x 10 cm a uma altura da base de 2,0 cm a 2,5 cm. Pode ser usado espaçadores ou pastilhas para apoio das telas.

Corte em malhas de cinco metros com o uso de serra cliper com disco molhado com espessura de 3,0 mm, este corte deve ser realizado após 12 dias da concretagem.

1.3.10 MURO DE CONTENÇÃO

1.3.10.1 EXECUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO

- CONTENÇÃO EM CORTINA COM ESTACAS ESPAÇADAS COM 25CM DE DIÂMETRO E PROFUNDIDADE ATÉ 20 METROS. AF_02/2025.

O muro de contenção será executado em alvenaria estrutural com blocos de concreto, em acabamento aparente, com estacas em concreto, vigas e pilares. Estacas com uma espessura de 25 cm e altura mínima de 3,0 m, de acordo com os níveis apresentados em projeto. A fundação do muro terá uma profundidade de 3,0 m. A extensão do muro será de 17,0 m na parte final da área de descarregamento e 28,00 nas duas laterais da área de descarregamento.

A fundação do muro de arrimo da Estação de Transbordo será executada conforme projeto específico e de acordo com as recomendações das Normas Brasileiras da ABNT que regem o assunto.

1.3.11 JUNTAS DE DILATAÇÃO

1.3.11.1 EXECUÇÃO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO NO PISO DE CONCRETO

- TRATAMENTO DE JUNTA DE DILATAÇÃO, COM TARUGO DE POLIETILENO E SELANTE PU, INCLUSO PREENCHIMENTO COM ESPUMA EXPANSIVA PU. AF_09/2023.

Após 12 dias de cura da concretagem do piso deverá ser executado juntas de dilatação feitas através de cortes em malhas de 5,0 m x 5,0 m com o uso de serra cliper com disco molhado com espessura de 3,0 mm. Este corte deve ser preenchido com poliuretano.

1.3.12 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

1.3.12.1 COBERTURA DA ÁREA DE ARMAZENAMENTO

- CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019.
- TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022.

Deverá ser instalado calha em chapa de aço galvanizado com o 3 pontos de condutores verticais conforme demonstrado em projeto.

Deverá ser fixada, ao longo das extremidades das telhas, com o auxílio de parafusos e suportes de calhas, para a obtenção do caimento estabelecido.

Para o transporte vertical será usado condutor de águas pluviais, desde a cobertura metálica até o piso, em tubo PVC esgoto de DN-100 mm, incluindo conexões e suportes.

1.3.12.2 PISO DA ÁREA DE ARMAZENAMENTO

- CAIXA COM GRELHA RETANGULAR DE FERRO FUNDIDO, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,30 X 1,00 X 1,00. AF_12/2020.

Este item será executado para interligação da canaleta de piso com o ramal de encaminhamento vertical de drenagem de águas pluviais. Deixar afastado da área de manobra da Estação de Transbordo em pelo menos 2,0 m.

- EXECUÇÃO DE CANALETA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO, ESPESSURA DE 0,08 M, GEOMETRIA RETÂNGULAR (DIMENSÕES INTERNAS: B = 0,12 M; H = 0,05 M). AF_08/2021.

Deverão ser moldadas “in loco” canaletas de concreto conforme dimensões e em toda extensão demarcada de acordo com projeto.

As canaletas irão auxiliar no recolhimento das águas pluviais provenientes da área de armazenamento. Deverão ter inclinação de escoamento de 1,5% a 2,0%, direcionando as águas pluviais para o local que será definido “in loco”.

- TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022.
- ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024.
- REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023.

A execução do sistema de drenagem pluvial subterrânea terá início logo após a fixação dos condutores de água nos pilares metálicos do galpão. Os serviços de escavação, regularização, assentamento de tubos e execução de caixas de passagens serão de responsabilidade da **CONTRATADA**, além de providenciar todo o material necessário para a realização destes serviços. Todos os serviços terão o acompanhamento da **FISCALIZAÇÃO**.

1.3.12.3 RAMPA

- CAIXA COM GRELHA RETANGULAR DE FERRO FUNDIDO, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,30 X 1,00 X 1,00. AF_12/2020.

Este item será executado para interligação da canaleta de piso com o ramal de encaminhamento vertical de drenagem de águas pluviais. Deixar afastado da área de manobra da Estação de Transbordo em pelo menos 2,0 m.

- EXECUÇÃO DE CANALETA MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 20 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_05/2025

Deverão ser moldadas “in loco” canaletas do tipo meia cana de concreto D=20 em toda extensão demarcada de acordo com projeto.

As canaletas irão auxiliar no recolhimento das águas pluviais provenientes da área de armazenamento. Deverão ter inclinação de escoamento de 1,5% a 2,0%, direcionando as águas pluviais para o local que será definido “in loco”.

- TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022.
- ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024.
- REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023.

A execução do sistema de drenagem pluvial subterrânea terá início logo após a fixação dos condutores de água nos pilares metálicos do galpão. Os serviços de escavação, regularização, assentamento de tubos e execução de caixas de passagens serão de responsabilidade da **CONTRATADA**, além de providenciar todo o material necessário para a realização destes serviços. Todos os serviços terão o acompanhamento da **FISCALIZAÇÃO**.

1.3.13 SISTEMA DE DRENAGEM DO MURO DE CONTENÇÃO

1.3.13.1 EXECUÇÃO DE DRENO PARA MURO DE CONTENÇÃO

- DRENO EM MURO DE CONTENÇÃO, EXECUTADO NO PÉ DO MURO, COM TUBO DE PVC CORRUGADO RÍGIDO PERFURADO, ENCHIMENTO COM BRITA, ENVOLVIDO COM MANTA GEOTÊXTIL. AF_07/2021.

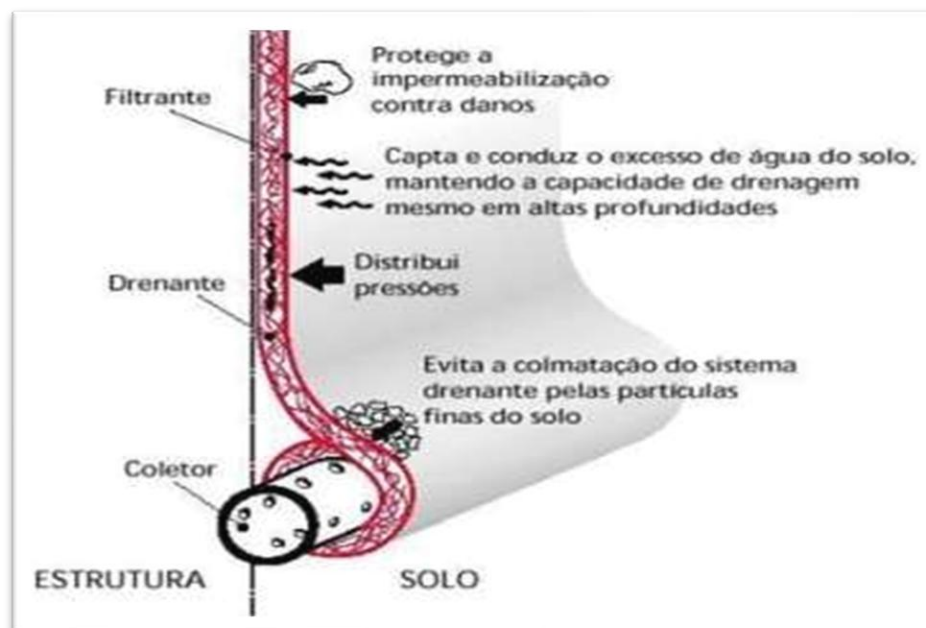
O dreno vertical é um dispositivo drenante formado por várias camadas de areia e brita dispostas verticalmente e que filtram a água em excesso no solo, direcionando-a através de um tubo coletor (PVC CORRUGADO) a um ponto específico.

A água filtrada pelas camadas de areia e brita segue para uma tubulação situada na parte inferior muro de contenção, sendo direcionada a um ponto de saída pré-definido “in loco”.

Como uma segunda opção, poderá ser utilizado como dreno o geocomposto drenante ao longo da área do muro de contenção, de forma a cobrir o tubo de drenagem.

Poderá ser aplicado diretamente sobre a impermeabilização do muro sendo que um dos lados faz uma proteção mecânica sobre a impermeabilização e o outro lado faz a filtragem e drenagem da água infiltrada no solo. A seguir, apresenta-se uma ilustração representativa do método construtivo a ser aplicado.

Figura 1 - Método construtivo do dreno do muro de contenção



A drenagem do muro de contenção deverá ser interligada ao ramal de encaminhamento vertical de drenagem de águas pluviais.

1.3.14 ESTRUTURA METÁLICA

1.3.14.1 FORNECIMENTO DE ESTRUTURA METÁLICA CONFORME PROJETO

- ESTRUTURA METÁLICA PARA A COBERTURA DA ÁREA DE ARMAZENAMENTO EM MATERIAL FERRO GALVANIZADO A FOGO COM COBERTURA EM TELHAS ALUZINCO CONFORME PROJETO – INCLUSO FRETE, INSTALAÇÃO, PROJETO E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.

A **CONTRATADA** deverá fornecer a cobertura da área de descarregamento do tipo estrutura metálica galvanizada a fogo com telhas em aluzinco conforme demonstrada no projeto arquitetônico. A estrutura deverá ser adquirida de empresa especializada e devidamente regulamentada.

O projeto da estrutura metálica (fabricação e montagem) deverá estar de acordo com as medidas apresentadas no projeto arquitetônico, apresentando detalhes de ligações empregadas, tais como, especificações físicas e geométricas das peças utilizadas.

Para elaboração de um projeto estrutural, a **FISCALIZAÇÃO** se disponibiliza para quaisquer informações e esclarecimentos referente ao galpão em questão. Vale salientar que a estrutura deverá ser adquirida com o memorial de cálculo, memorial descritivo e anotação de responsabilidade técnica.

Os pórticos de sustentação da cobertura serão, preferencialmente, em perfis de alma cheia, apoiados e constituídos de chumbadores, executados em quadro de cantoneiras, mantendo assim suas dimensões de projeto.

As telhas deverão ser em aço aluzinco, perfil trapezoidal, bordas uniformes, com espessura de no mínimo 0,40 mm, para aplicação em fachadas e elementos de vedação vertical, com pintura eletrostática azul nas duas faces.

O sistema de cobertura metálica tem o objetivo de garantir a execução adequada dos processos de transferência e transbordo dos resíduos, preservando as questões ambientais e sanitárias do local.

A ligação do pórtico de apoio será em chapas metálicas sendo que a chapa horizontal recebe a viga do pórtico que deve ser soldada na mesma, e a vertical deve ser soldada de topo na extremidade da viga do pórtico

As dimensões totais e modulação na instalação devem seguir o projeto arquitetônico e projeto estrutural.

1.3.15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ILUMINAÇÃO

1.3.15.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO

- LUMINÁRIA DE LED TIPO REFLETOR, COM POTÊNCIA DE 180 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2025_PS;

Serão instaladas 6 luminárias de LED tipo refletor nos pilares metálicos para iluminação do local devido a existir operações noturnas na unidade de transbordo.

- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE SOBREPOR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Será instalado um quadro de distribuição de energia em PVC, de sobrepor para alocar os disjuntores de acionamento dos refletores descritos no item anterior. A alimentação do quadro será executada por equipe própria do SAMAE.

1.3.16 OUTROS SERVIÇOS

1.3.16.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO

- IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023.

Devido à exposição diretamente da umidade vinda do solo, torna-se necessário a devida impermeabilização da parte interna do muro de contenção e dos blocos.

- LIMPEZA FINAL DA OBRA.

Após a execução da obra o local deverá ser entregue sem nenhum resíduo proveniente da construção civil.

1.4 OBSERVAÇÕES GERAIS

Deverão ser usados na obra, materiais de boa qualidade, cabendo a **RECUSA** do uso de quaisquer materiais que não atendam às reais aplicações a que se destina. Os serviços serão medidos nas unidades especificadas na planilha orçamentária e cronograma físico - financeiro, atendendo às condições estabelecidas em contrato. A obra deverá ser entregue em perfeito funcionamento, devidamente limpa, sem restos de materiais usados na construção.

- Todos os materiais e serviços a serem utilizados deverão, antes do seu emprego, ser submetidos à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**.
- Quaisquer dúvidas não sanadas pelos projetos ou pelas especificações serão esclarecidas pela **FISCALIZAÇÃO**.
- Todo serviço orçado e porventura não executado terá o seu valor descontado na última fatura ou permutado por outro de igual valor que porventura venha a surgir no decorrer da obra.

2 ESTUDO DE SONDAGEM

2.1 ÁREA ESTUDADA

A sondagem de solo foi realizada na área para execução de uma Estação de Transbordo localizada à Estrada Banhado III, S/Nº - Bairro: Rio Vermelho no município de São Bento do Sul - SC. Constituída de uma estrutura metálica e concreto armado, abrangendo uma área de 126,36 m² de construção de uma cobertura metálica (14,40 m x 6,0 m) e rampa (14,0 m x 17,0 m) mais área de descarregamento (10,50 m x 17,0 m) e área de armazenamento (5,50 m x 17,0 m), dimensões totais (31,0 m x 17,0 m).

Figura 2 - Local da sondagem de solo



2.2 GEOLOGIA

A bibliografia especializada ressalta que, antes de se iniciar uma campanha de ensaios geoeletricos é necessário algum conhecimento geológico, para que, mesmo antes da execução dos ensaios, se possa conceber um modelo geoeletrico preliminar do local, o qual será fundamental para o planejamento dos trabalhos.

Desta forma a geologia da área é composta por uma cobertura de solo superficial, residual e eventualmente solo transportado. O substrato diz respeito às rochas metamórficas do Complexo granulítico de Santa Catarina. São representados por gnaisses hiperstênicos quartzo feldspáticos, leuco a melanocráticos. Estas rochas são poli deformadas com várias estruturas geológicas (foliação,

fraturas, falhas, dobras etc.). A permeabilidade/porosidade depende do grau de fraturamento/alteração destas rochas já que estas são características secundárias, dependem de fatores externos ao longo do tempo geológico.

2.3 GEOFÍSICA

Para os estudos de sondagem geofísica foi utilizado o método da eletrorresistividade. Este método emprega uma corrente elétrica artificial que é introduzida no terreno através de dois eletrodos (denominados de A e B), com objetivo de medir o potencial gerado em outros dois eletrodos (denominados M e N) nas proximidades do fluxo de corrente, permitindo assim calcular a resistividade real ou aparente em subsuperfície.

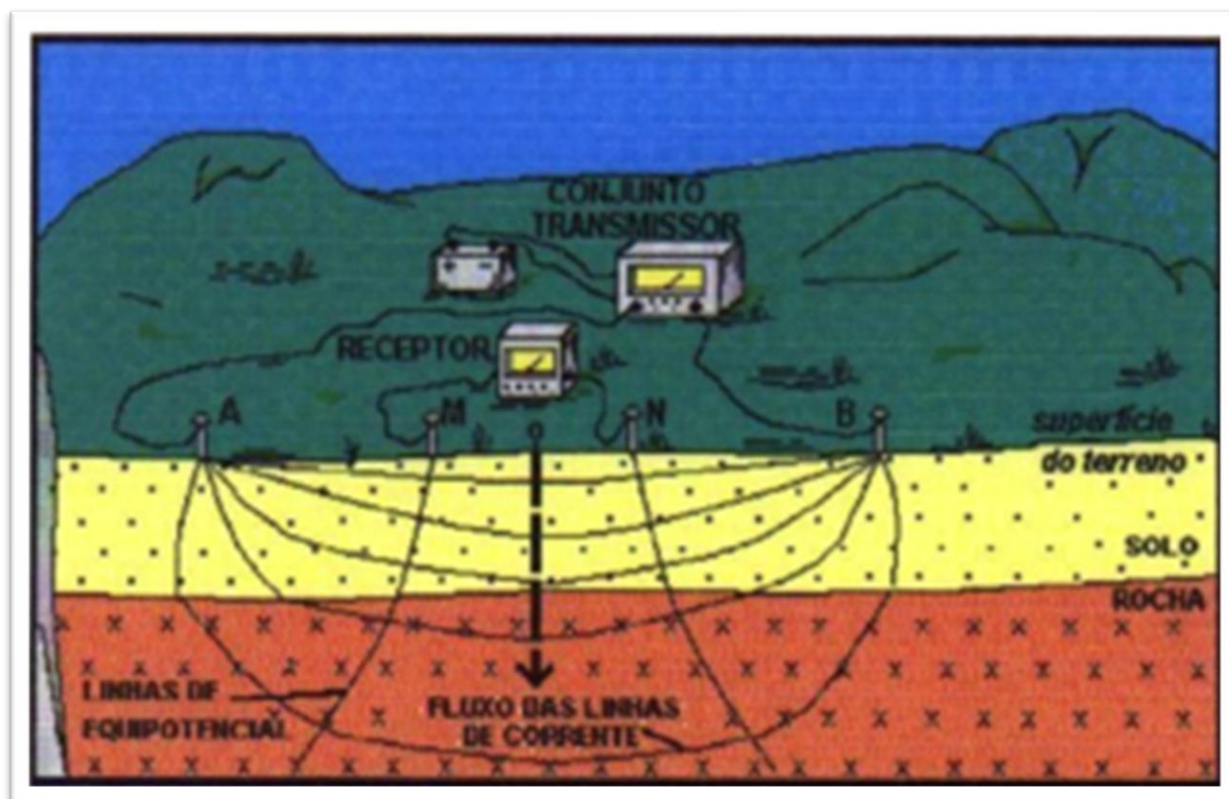
A resistividade elétrica relaciona-se aos mecanismos de propagação de corrente elétrica nos materiais. Em geral, a propagação de corrente elétrica em solos e rochas se dá devido ao deslocamento de íons dissolvidos na água contida nos poros e fissuras, sendo afetada principalmente pela composição mineralógica, porosidade, teor em água e quantidade e natureza dos sais dissolvidos. O equipamento utilizado – RESISTIVÍMETRO, consiste, basicamente, de uma fonte controlada para emissão de corrente elétrica e medidores para a corrente e a diferença de potencial gerada. A potência da fonte aqui utilizada foi de 200 Watts.

Existem duas técnicas básicas para a aplicação do método: uma voltada à investigação em direção horizontal ou lateral, denominada Caminhamento Elétrico (CE), e outra destinada à análise em profundidade, na direção vertical, conhecida como Sondagem Elétrica Vertical (SEV).

2.3.1 SONDAGEM ELÉTRICA VERTICAL - SEV

Esta técnica é aplicada quando se deseja uma informação pontual com observação da variação vertical da resistividade. O arranjo de campo escolhido é o denominado Schlumberger (por ser o mais utilizado/recomendado na literatura) onde os eletrodos de corrente são regular e simetricamente expandidos com relação ao ponto investigado. Os valores de resistividade aparente são calculados fornecendo a curva de resistividade aparente, a qual é interpretada quantitativamente, através da inversão e do software IX1D v.2. Os resultados possibilitam a associação das camadas geoeletricas à estratos geológicos – variação do perfil litológico.

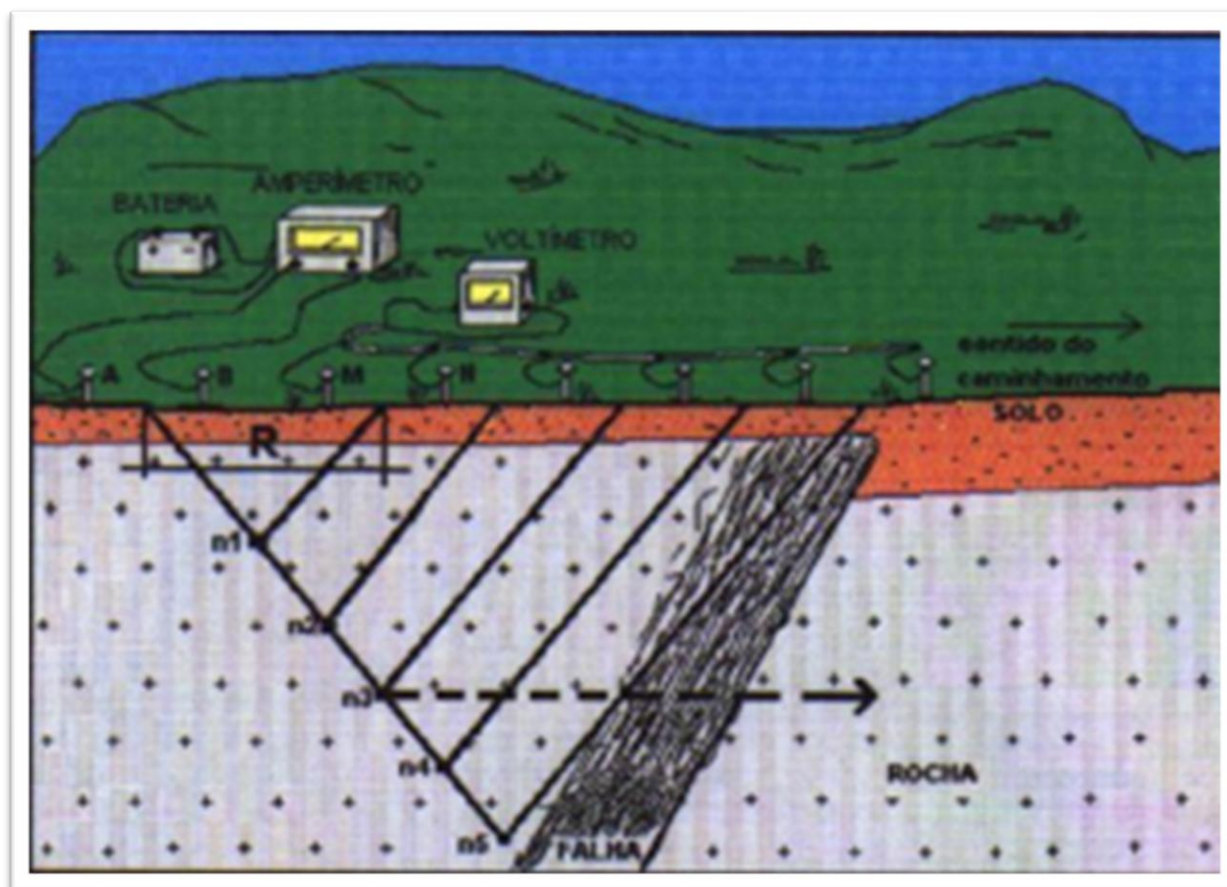
Figura 3 - Esquema de sondagem elétrica vertical



2.3.2 CAMINHAMENTO ELÉTRICO – CE

A técnica do Caminhamento Elétrico, ao contrário da SEV, tem como objetivo a investigação horizontal a uma ou várias profundidades aproximadamente constantes com medidas efetuadas ao longo dos perfis. Isso é obtido fixando-se um espaçamento de eletrodos e caminhando-se com os mesmos ao longo de perfis efetuando as medidas de resistividade aparente – Arranjo dipolo – dipolo. Tem por objetivo a definição das variações laterais da resistividade em subsuperfície, encontrando grande aplicação no mapeamento de contatos geológicos, identificação de zonas de falhas e fraturas. Segundo Gallas (2000), a grande vantagem da utilização deste arranjo é o fato de se tratar de um arranjo simétrico, sendo mais fácil a interpretação de uma pseudo- seção, principalmente para se determinar com segurança a posição de uma anomalia. Os dados sofrem, o que se chama de inversão geofísica, e são interpretados, neste trabalho, pelo do software RES 2D INV.

Figura 4 - Esquema de caminhamento elétrico



2.4 ESTUDO GEOELÉTRICO

O estudo considerou uma área total, abrangendo tanto a área do Aterro Sanitário como do Depósito de Resíduo e da Área para Estação de Transbordo. Foram realizados 4.400 m em 13 (treze) Caminhamentos Elétricos (CEs 01 a 13) e seis (06) Sondagens Elétricas Verticais (SEVs 01 a 06). Os CEs foram distribuídos de forma a cobrir a área proposta para os estudos. Já as SEVs, foram realizadas em locais estrategicamente selecionados de modo a balizar os resultados dos CEs, como também dar novas informações não obtidas pelos CEs. A SEV 06 foi realizada fora da área do Depósito de Resíduos e do Aterro Sanitário para balizarmos os resultados entre estas e o “background” da área. Os CEs que pertencem a área da Estação de Transbordo são os CE10 e CE11. Já as SEVs que pertencem a área da Estação de Transbordo são as SEV03 e SEV04.

A qualificação do material rochoso se baseou principalmente nos valores de resistividade encontrados e os indicados pela bibliografia e experiências anteriores. A classificação geotécnica quanto à qualidade dos maciços rochosos segue a orientação do IPT - SP, que considera os estados da rocha como alterada mole (RAM), alterada dura (RAD) ou sã (RS). Abaixo segue imagem orientativa quanto às características da rocha nos seus diversos estados de alteração.

Tabela 1 - Características das rochas

Siglas	Denominações	Características da Rocha
A1 W1 RS	Rocha sã ou praticamente sã	Apresenta minerais primários sem vestígios de alterações físicas e químicas incipientes. Neste caso, a rocha é ligeiramente descolorida.
A2 W2 RAD	Rocha medianamente alterada	Apresenta minerais medianamente alterados e a rocha é bastante colorida.
A3 W3 RAM	Rocha muito alterada	Apresenta minerais muito alterados, por vezes pulverulentos e frágeis.
A4 W4 REA	Rocha extremamente	Apresenta minerais totalmente alterados e a rocha é intensamente descolorida, gradando para cores de solo.

As interpretações então se basearam na forma/geometria das imagens elétricas, nos valores de resistividade, bibliografia especializada e experiências anteriores.

2.5 RESULTADOS

2.5.1 RESULTADOS IMAGEAMENTO ELÉTRICO – 2D

O imageamento elétrico 2D compreende o estudo dos materiais em profundidade propiciando uma vista (parcial) em perfil/seção da área e são obtidos através dos Caminhamentos Elétricos - CEs.

Os CEs tiveram arranjo dipolo-dipolo, espaçamento de 20 m com até dez níveis de investigação. As interpretações dos Caminhamentos Elétricos foram realizadas com auxílio do software RES 2D INV e, na área em estudo, partiu de um modelo a priori, evoluindo-se para modelos de trabalho e modelos finais.

Os CEs 01, 02, 03, 04 e 05 tiveram 400 m de extensão e passaram tanto pela área do aterro sanitário como na área do depósito de resíduo. Já os CEs 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13 tiveram 300 m de extensão, sendo que os CEs 06, 07 e 08 cobriram a área do aterro sanitário já os CEs 09, 10, 11, 12 e 13 cobriram a área do depósito de resíduo e da estação de transbordo. Assim foram interpretadas as imagens elétricas 2D individualmente, onde identificamos as cavas tanto do aterro como do depósito, assim como a integridade das mesmas, avaliando preferencialmente as “fugas” nas cavas dos resíduos líquidos resultantes da decomposição dos materiais em subsolo.

As imagens elétricas dos CEs 02, 03 e 04 indicaram a presença da cava do Aterro Sanitário, os altos valores de resistividade no corpo da cava e nas suas adjacências indicam que o material está seco, sem percolação ou fuga de resíduo líquido. As dimensões e a profundidade desta cava observadas nas imagens correspondem com aquelas informadas pelos técnicos da contratante e cartografadas na planta fornecida.

Já as imagens dos CEs 10, 11 e 12 indicaram a presença da cava do Depósito de Resíduo. Os baixos valores de resistividade indicam tanto percolação como fuga na cava do resíduo líquido. As dimensões da cava constantes na planta fornecida não correspondem às encontradas nas imagens elétricas. Mas, as informações verbais dos técnicos da contratante nos relataram que estas dimensões cartografadas em planta não correspondem com o depósito atual. Os locais onde está ocorrendo “vazamento” foram definidos através dos baixos valores de resistividade assim como pela geometria da imagem em forma de “pluma”. Nas imagens dos CEs 01, 05, 06 e 13, realizados no perímetro da área, fora do aterro e do depósito, podemos observar os locais onde estão ocorrendo as fugas de resíduo líquido para fora das cavas.

Desta forma na área de estudo não foram observados locais de fugas, já no Depósito de Resíduos alguns pontos estão indicando esta fuga. Estes pontos foram localizados nas imagens elétricas através de setas, indicando inclusive o sentido do fluxo. Cabe ressaltar que estas características foram também observadas nas imagens elétricas em 3D, onde foi mais nitidamente observada.

2.5.2 RESULTADOS IMAGEAMENTO ELÉTRICO – 3D

As imagens elétricas vistas em planta foram obtidas através dos dados dos Caminhamentos Elétricos CE 01 a CE 13 e abrangem a área 300 m x 400 m. Foram investigados seis níveis (profundidades) diferentes:

- Nível 1 – 0,0 a 7,0m;
- Nível 2 – 7,0 a 15,1m;
- Nível 3 – 15,1 a 24,3m;
- Nível 4 – 24,3 a 35,0m;
- Nível 5 – 35,0 a 47,2m;
- Nível 6 – 47,2 a 61,3m.

Assim podemos observar a distribuição dos materiais em planta e em profundidades diferentes. Com isto procuramos encontrar geometrias e valores de resistividade que pudessem indicar as dimensões do aterro / depósito e o fluxo subterrâneo, nossos principais objetivos com os imageamentos em 3D.

Os imageamentos em 3D foram obtidos para toda área. Assim as análises podem ser feitas medindo as influências do passivo do antigo depósito no aterro atual. Além disto, verificar a integridade do atual aterro sanitário.

Desta forma os primeiros três níveis demonstram os limites do depósito, foram demarcados os limites fornecidos pela contratante em planta e os limites obtidos através da sondagem geofísica.

Com relação ao fluxo subterrâneo na área, não foram observadas características como resistividade baixa e geometria em forma de canal/pluma que pudessem indicar que o Aterro apresente

fluxo de resíduo líquido saindo do corpo do mesmo. Isto vale para todos os níveis estudados. Já para a área da Estação de Transbordo as características podem ser observadas:

Valores baixos de resistividade e geometria em forma de canal ou pluma). Isto é observado a partir do segundo nível (entre 7,0 a 15,1 m) se estendendo pelo menos até o quinto nível (entre 35,0 e 47,2 m). No segundo e terceiro níveis o fluxo subterrâneo se dá nas porções noroeste e oeste, já no quarto e quinto níveis o fluxo muda de direção, ocorrendo no extremo sul e no extremo sudeste. Esta mudança/variação pode estar ligada a presença de estruturas geológicas do tipo falha/fratura que tendem a condicionar a direção do fluxo subterrâneo. A partir do quarto nível (entre 24,3 e 35,0 m) não foram mais observados. Na área que abrange a projeção da Estação de Transbordo são observados indícios do passivo da infiltração dos resíduos líquidos formados pela decomposição dos materiais sólidos.

No quinto nível ainda se observa a influência do passivo líquido, agora com fluxo no sentido oeste. Também podemos inferir a presença de estruturas geológicas do tipo falha/fratura, condicionando o fluxo subterrâneo. No sexto nível (entre 47,2 e 61,3 m) não foram observados indícios do passivo líquido.

2.5.3 RESULTADOS DA SONDAGEM ELÉTRICA VERTICAL - SEV

Foram realizadas 06 (seis) SEVs (SEV 01 a SEV 06) tendo como finalidade principal conhecermos os estratos geoeletricos (espessuras e provável composição). O arranjo utilizado para as SEVs foi o Schlumberger, com AB máximo de 200m, atingindo a profundidade máxima de aproximadamente 50m ($\frac{1}{4}$ de AB).

As SEVs foram localizadas estrategicamente dentro da área estudada. Duas realizadas na área do Aterro Sanitário (SEVs 01 e 02), duas na área da Estação de Transbordo (SEVs 03 e 04), uma no local onde foi instalado o poço de monitoramento PM 05 (SEV 05) e uma (SEV 06) em área supostamente fora da intervenção antrópica (terreno natural). A seguir segue a classificação de solo das SEVs 03 e 04:

Figura 5 - Resultado SEV 03

SEV 03:

<i>Camada</i>	<i>Resistividade(ohm.m)</i>	<i>Espessura (m)</i>	<i>Classificação</i>
C1	45	1,3	Cobertura
C2	3,2	1,2	Resíduo "A"
C3	287	17,0	Resíduo "B"
C4	12,2	11,5	Resíduo "A"
C5	259	9,6	Rocha Alterada Dura – RAD
C6	3008	9,4	Rocha Sã - RS

NA = 19.5m

Figura 6 - Resultado SEV 04

SEV 04:

<i>Camada</i>	<i>Resistividade(ohm.m)</i>	<i>Espessura (m)</i>	<i>Classificação</i>
C1	23,8	1,4	Cobertura
C2	295	12,5	Resíduo "B"
C3	47	16,9	Resíduo "A"
C4	254	10,8	Rocha Alterada Dura – RAD
C5	5000	8,4	Rocha Sã - RS

NA = 15.0m

As SEVs 03 e 04 realizadas na área da Estação de Transbordo mostraram também uma cobertura em torno dos 1,3 m de espessura, as camadas de resíduo e após o material rochoso alterado. As camadas de resíduos apresentaram dois padrões de resistividade, nos induzindo a considerar dois tipos distintos. O primeiro com valores de resistividade baixos, indicando um material mais condutor, o segundo com valores de resistividade elevados, indicando um material mais resistente eletricamente. Esta variação de resistividade também pode estar representando diferentes graus de compactação, menos compactado mais condutor, mais compactado resistividade elevada.

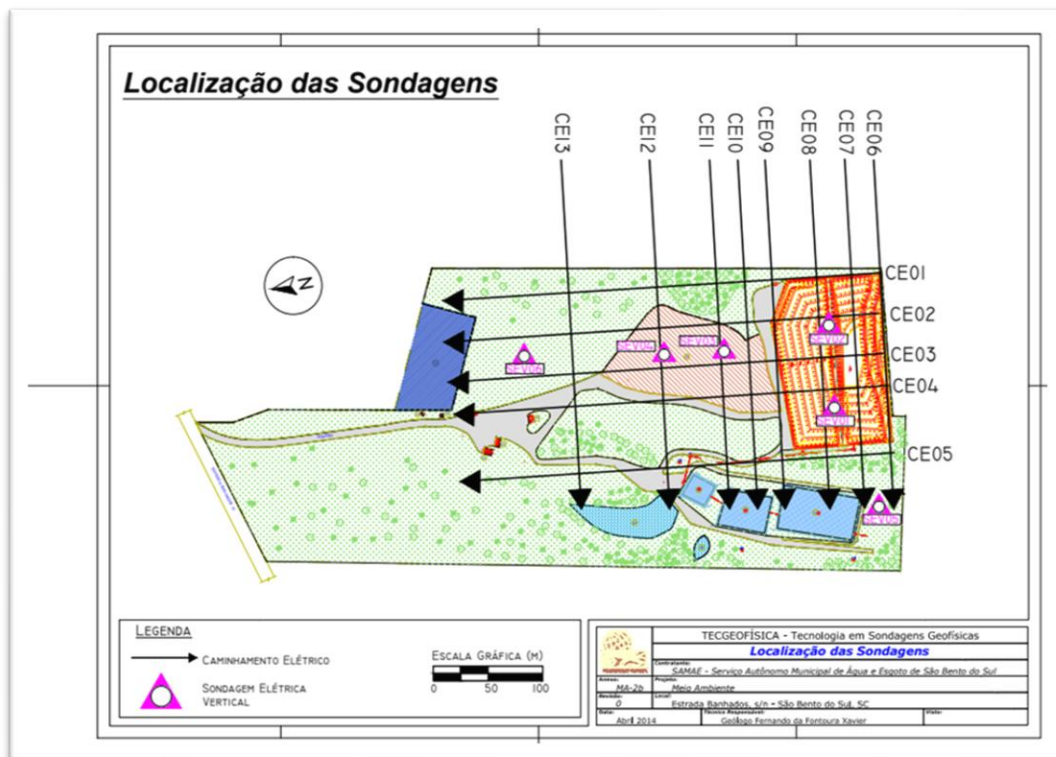
2.6 CONCLUSÕES

- A área estudada está inserida no contexto geológico das rochas metamórficas do Complexo Granulítico de Santa Catarina. São representados por gnaisses hiperstênicos quartzo feldspáticos, leuco a melanocráticos. Estas rochas são polideformadas com várias estruturas geológicas (foliação, fraturas, falhas, dobras etc.). A permeabilidade/porosidade depende do grau de fraturamento/alteração destas rochas já que estas são características secundárias, dependem de fatores externos ao longo do tempo geológico.
- Os imageamentos elétricos em 2D e 3D identificaram os materiais ao longo das linhas projetadas. Nestes pode-se observar a heterogeneidade dos mesmos quanto a qualificação e quantificação. São três camadas geoeletricas identificadas, solos/coberturas, resíduos e rocha alterada mole até chegar à rocha sã. Ainda podemos constatar que existe fluxo de resíduo líquido do depósito para o entorno. As direções principais do fluxo dependem da profundidade, nos primeiros 7,0m de profundidade não ocorre fluxo do depósito pra o entorno, entre os 7,0 e os 24,0 o fluxo ocorre no sentido oeste e noroeste; já dos 24 aos 47 m de profundidade o fluxo tende para sudoeste (preferencialmente) e sudeste (secundariamente). Entre os 47 e os 62 m cessa o fluxo nestes sentidos, podendo ainda ter fluxo na vertical. Nas imagens foram plotadas as setas de sentido do fluxo que deve representar também a suposta zona de dispersão do “contaminante”. Ainda podemos observar a presença de estruturas geológicas do tipo fratura cortando a rocha. Apresentam direções sudeste – noroeste e leste – oeste, assim o fluxo subterrâneo pode estar sendo condicionado pelas estruturas geológicas já que coincidem em parte com as direções propostas para o mesmo.
- A técnica da Sondagem Elétrica Vertical – SEV nos permitiu definir, para a área as mesmas camadas geoeletricas identificadas nos imageamentos elétricos. As heterogeneidades dos materiais influenciaram diretamente na interpretação das camadas geoeletricas. As variações foram da ordem de milhares de ohm.m, identificando materiais resistentes (material rochoso, acima de 1.000 ohm.m) a materiais mais condutores (resíduo, solo de alteração, menor que 50 ohm.m). Nas SEVs realizadas no antigo Depósito de Resíduo, observamos dois comportamentos geoeletricos no resíduo, o primeiro apresenta altos valores de resistividade (semelhantes ao encontrado para o material rochoso pouco alterado) e o segundo com baixos valores. Este padrão pode estar indicando pelo menos três possibilidades, a primeira relacionada com o grau de compactação, a segunda com a composição distinta dos materiais e a terceira ao grau de saturação.
- Desta forma consideramos que os trabalhos de sondagem geofísica (método da eletrorresistividade), realizados nos locais indicados, se mostraram eficientes tanto na quantificação como na qualificação dos materiais no subsolo. Além disto, pode orientar as ações futuras na busca do entendimento geológico da área.

2.7 PEÇAS GRÁFICAS

2.7.1 LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

Figura 7 - Localização das sondagens



2.7.2 CAMINHAMENTOS ELÉTRICOS

Figura 8 - Caminhamento elétrico CE 10

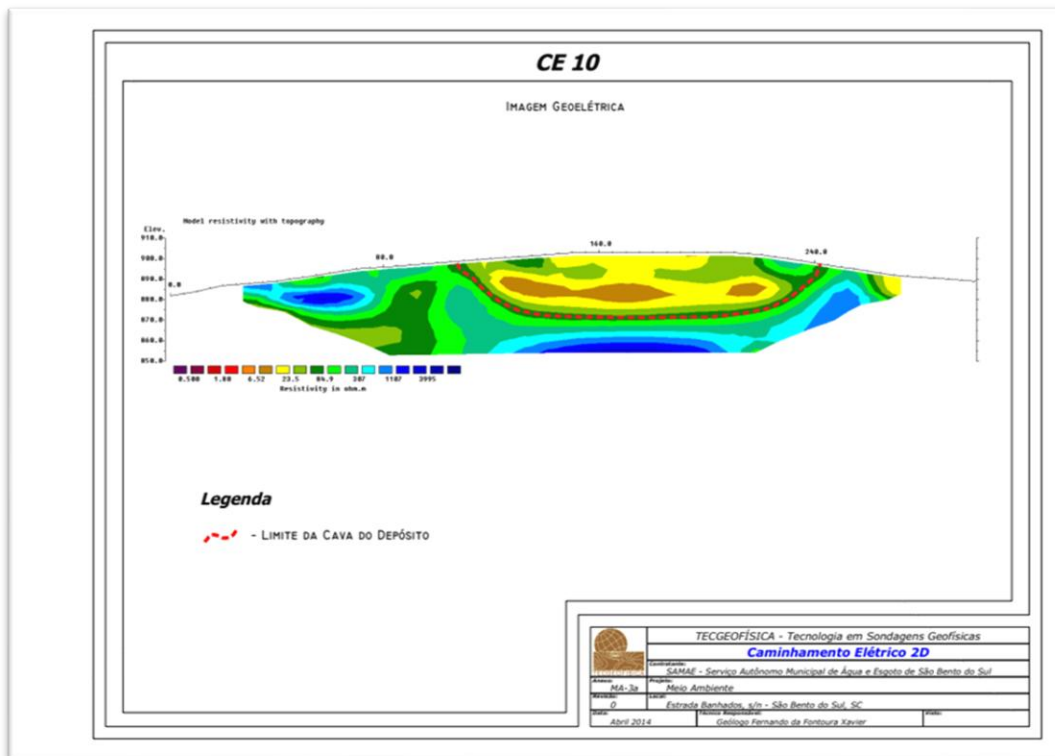
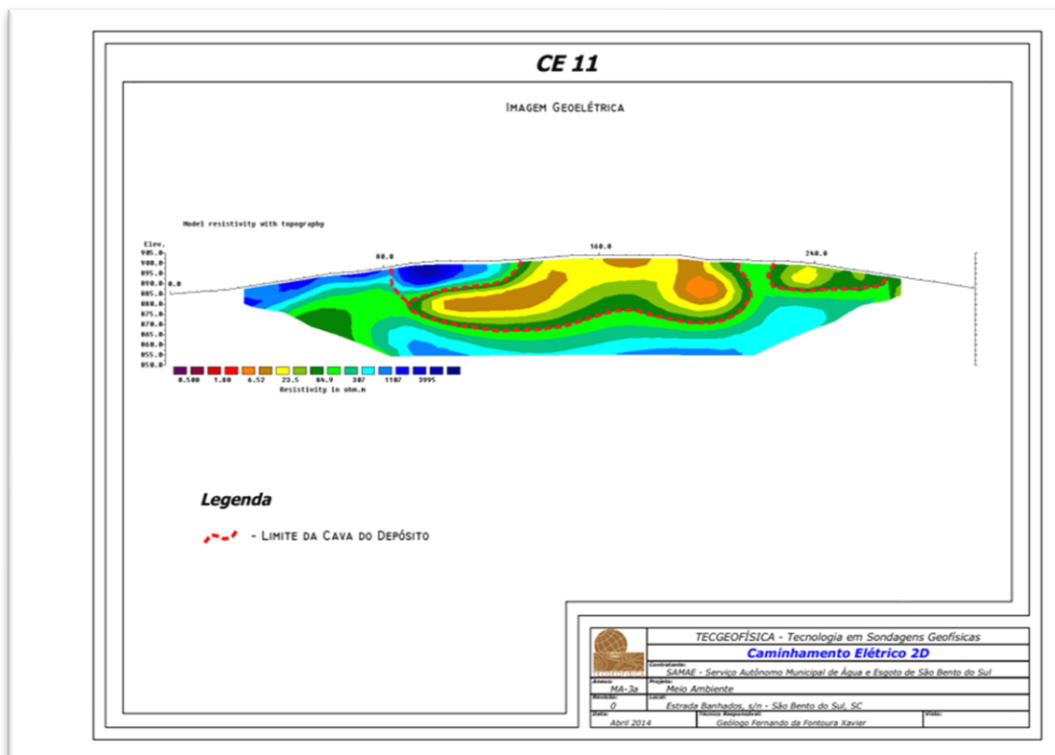


Figura 9 - Caminhamento elétrico CE 11



2.7.3 SONDAGENS ELÉTRICAS VERTICAIS

Figura 10 - Sondagem elétrica vertical SEV 03

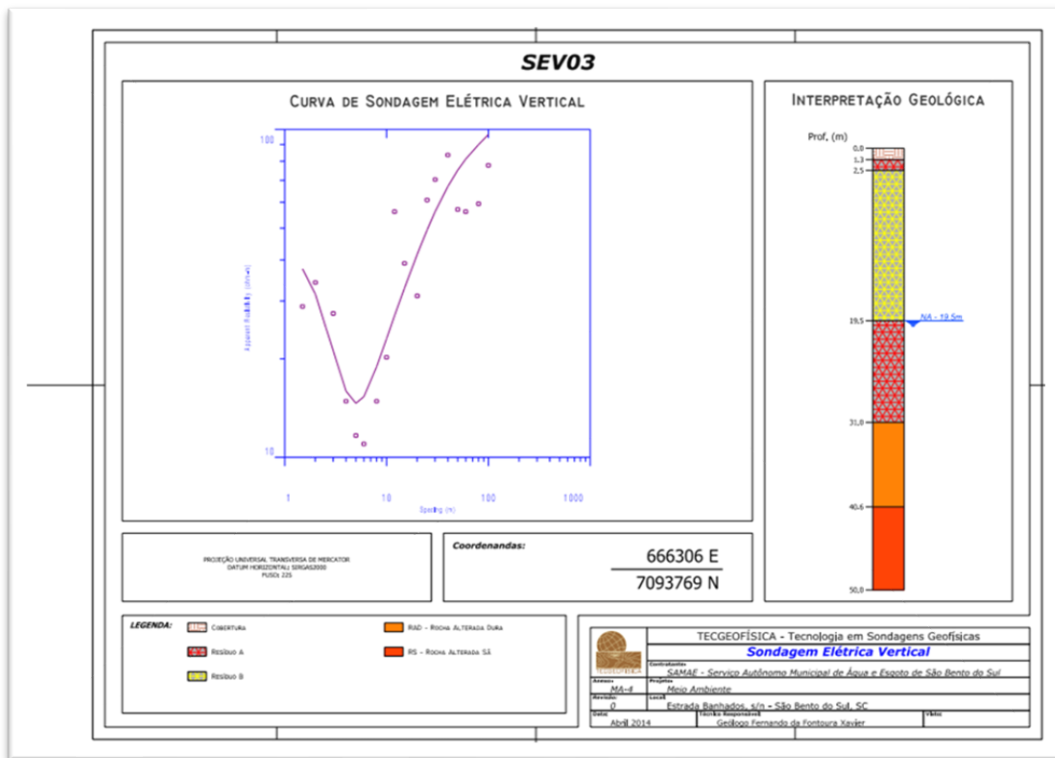
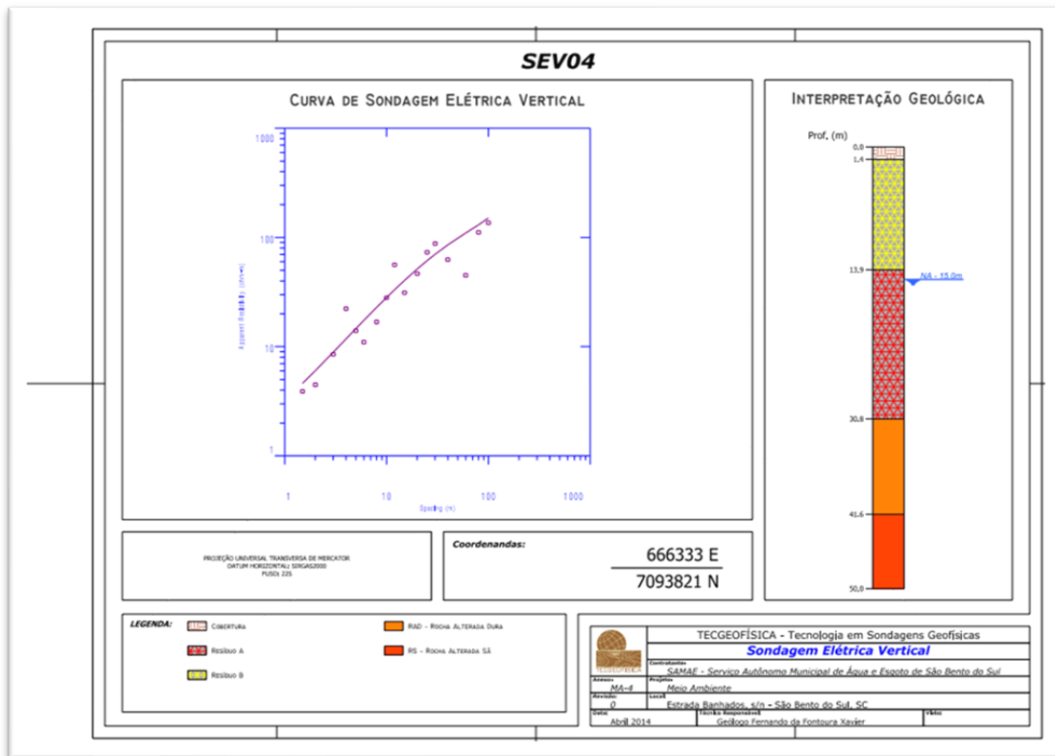


Figura 11 - Sondagem elétrica vertical SEV 04



2.7.4 IMAGEAMENTO ELÉTRICO 3D

Figura 12 - Imageamento elétrico 3D - Folha 01-03

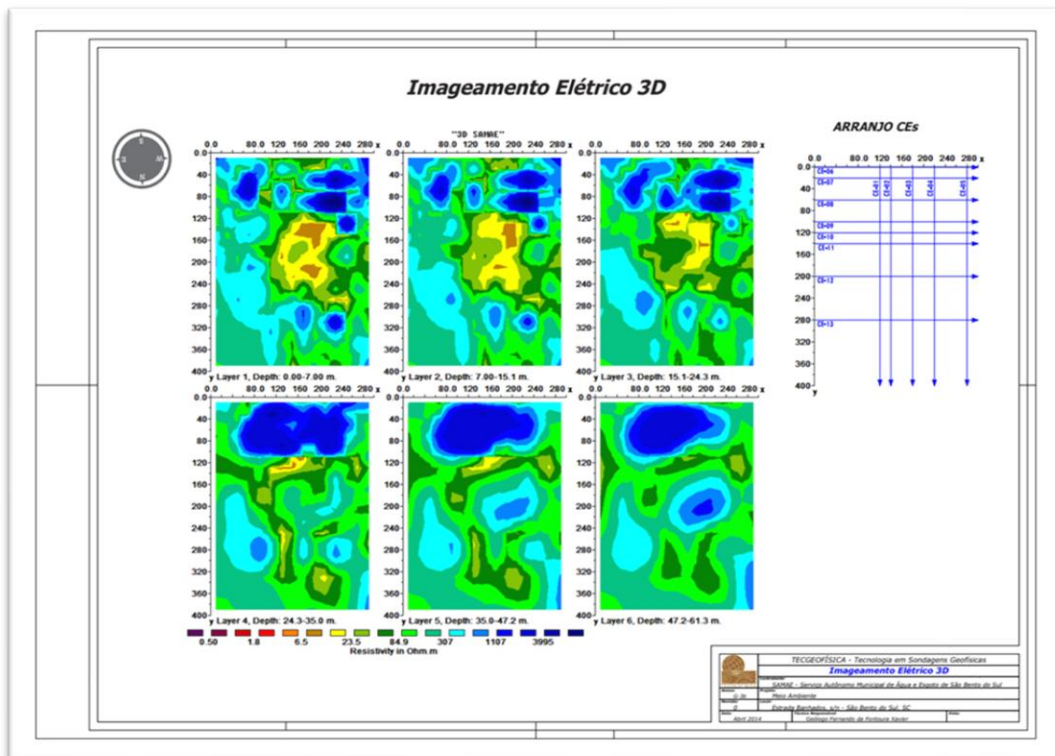


Figura 13 - Imageamento elétrico 3D - Folha 02-03

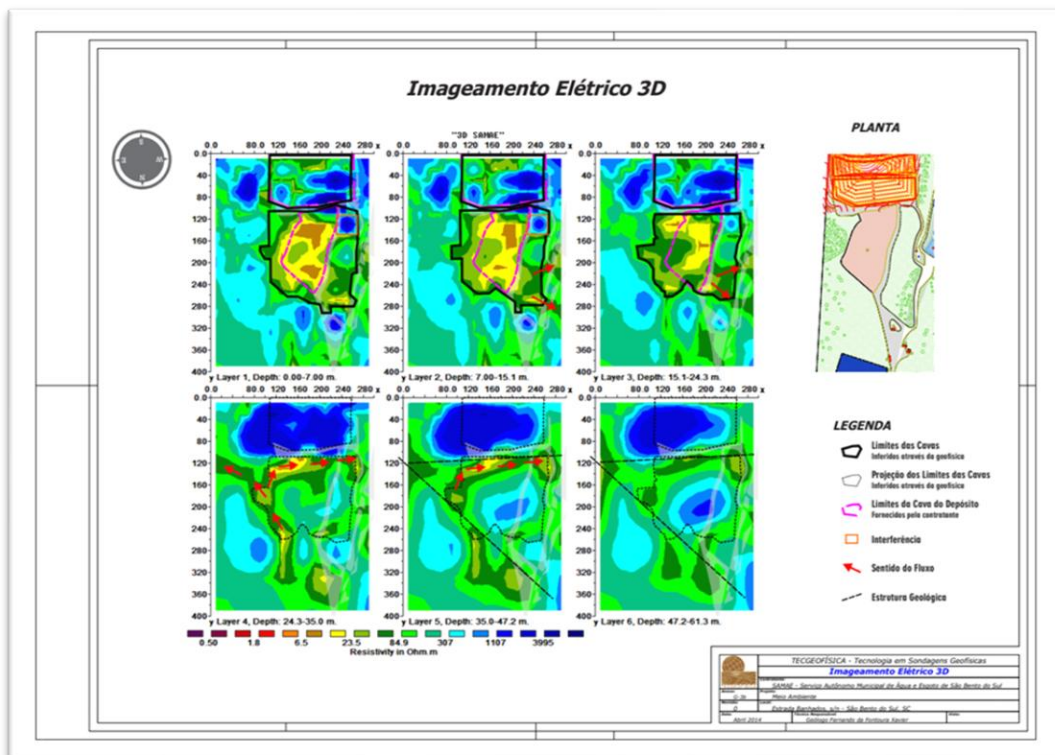
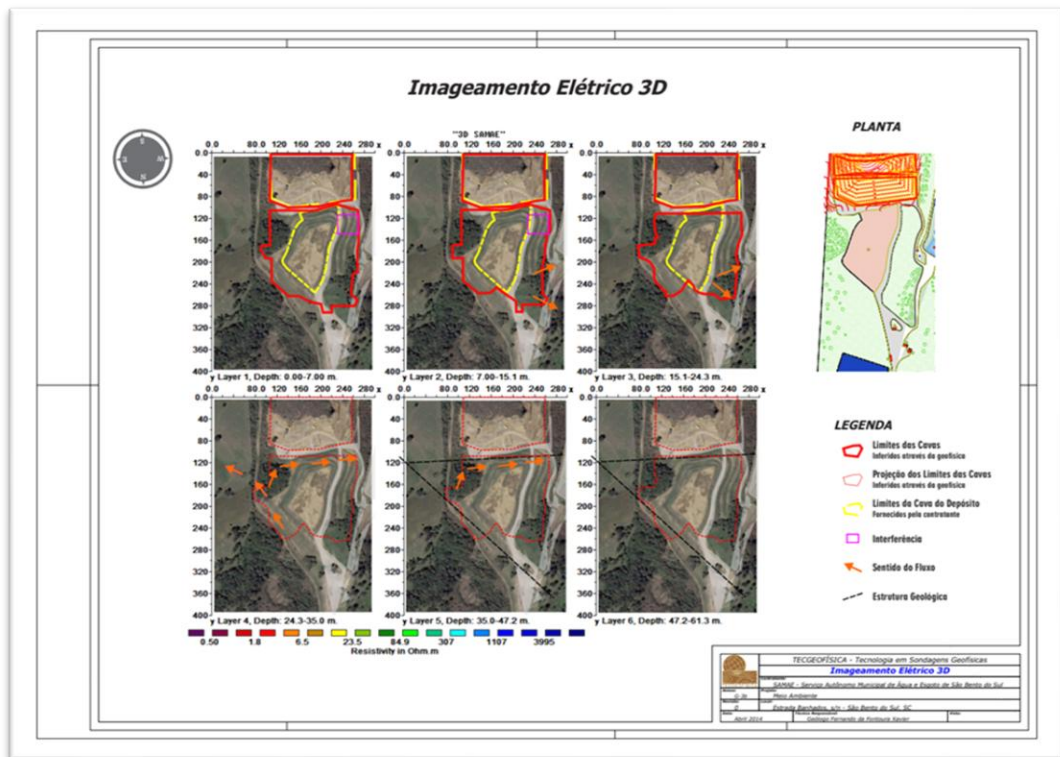


Figura 14 - Imageamento elétrico 3D - Folha 03-03



3 MEMORIAL DE CÁLCULO

3.1 OBJETIVO

Este memorial tem por finalidade apresentar os principais critérios adotados para o levantamento quantitativo referente à implantação de uma Estação de Transbordo, localizada na Estrada Banhado III, s/nº, Bairro Rio Vermelho, no município de São Bento do Sul/SC.

A estrutura será composta por elementos em concreto armado e estrutura metálica, com área construída total de 595,0 m², distribuída da seguinte forma: cobertura metálica com dimensões de 14,40 m x 16,0 m; rampa de acesso medindo 18,0 m x 17,0 m; área de descarregamento com 10,50 m x 17,00 m; e área destinada ao armazenamento, com 5,50 m x 17,00 m. As dimensões totais da instalação correspondem a 35,0 m x 17,0 m.

3.2 CÁLCULO DE QUANTITATIVO

Segue abaixo o memorial de cálculo com quantitativo dos serviços a serem executados:

Tabela 2 - Cálculo de quantitativo

PROJETO		REFERÊNCIAS DE PREÇOS DESONERADOS			
ESTAÇÃO DE TRANSBORDO		SINAPI	02/2026	COTAÇÃO	04/2026
LOCALIZAÇÃO		CARACTERÍSTICAS BDIs			
ESTRADA BANHADO III, S/N – BAIRRO: RIO VERMELHO SÃO BENTO DO SUL – SC.		SERVIÇOS			26%
		MATERIAIS			12%
REFERÊNCIA 06/2025		MEMORIAL DE CÁLCULO		FOLHA: 01-04	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	CÁLCULO	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	BARRACÃO DE OBRAS PROVISÓRIO				
1.1.1	FORNECIMENTO DE BARRACÃO PROVISÓRIO PARA ARMAZENAMENTO DE MATERIAL E FERRAMENTAS CONFORME NR-18.	M²	20,00	2,00 x 10,00 m	
1.2	LOCAÇÃO DA OBRA ATRAVÉS DE GABARITO				
1.2.1	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024	M	106,00	17,00 m + 17,00 m + 36,00 m + 36,00 m	
1.3	PLACA DE OBRA				
1.3.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M²	4,50	3,00 m x 1,50 m	
1.4	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA				
1.4.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	96,00	4 hrs x 4 semanas x 6 meses	
1.4.2	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	6,00	-	
1.4.3	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	96,00	4 hrs x 4 semanas x 6 meses	
2	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA				
2.1	ÁREA DE DESCARREGAMENTO E RAMPA				
2.1.1	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	1469,82	1.274,15 m³ + 96,22 m³ + 99,45 m³	
2.1.2	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.	M³	1910,77	(1.224,39 m³ + 93,84 m³ + 97,07 m³) + 30%	
2.1.3	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024.	M³	1274,15	74,95 m² x 17,00 m	
2.1.4	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO (100% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024.	M³	96,22	5,66 m² x 17,00 mm	
2.1.5	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 30 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024.	M³	99,45	5,85 m² x 17,00 mm	
2.1.6	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021.	M³	99,45	5,85 m² x 17,00 mm	
2.2	ÁREA DE ARMAZENAMENTO				
2.2.1	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024.	M²	102,00	6,00 m x 17,00 m	
2.2.2	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 30 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024.	M³	30,60	6,00 m x 17,00 m x 0,30 m	
2.2.3	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021.	M³	30,60	6,00 m x 17,00 m x 0,30 m	
2.2.4	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.	M³	39,78	(6,00 m x 17,00 m x 0,30 m) + 30%	

Tabela 3 - Cálculo de quantitativo

PROJETO		REFERÊNCIAS DE PREÇOS DESONERADOS			
ESTAÇÃO DE TRANSBORDO		SINAPI	02/2026	COTAÇÃO	04/2026
LOCALIZAÇÃO		CARACTERÍSTICAS BDIs			
ESTRADA BANHADO III, S/N – BAIRRO: RIO VERMELHO SÃO BENTO DO SUL – SC.		SERVIÇOS			26%
		MATERIAIS			12%
REFERÊNCIA 06/2025		MEMORIAL DE CÁLCULO		FOLHA: 02-04	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	CÁLCULO	
2.3 FUNDAÇÕES					
2.3.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024.	M³	22,10	[52 x (1,00 m x 1,00 m x 0,40 m)] + [9 x (0,60 m x 0,60 m x 0,40 m)]	
2.3.2	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 25CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020.	M	162,00	54 X 3,00 m	
3 ARMAÇÕES					
3.1 BLOCOS DE ANCORAGEM, SAPATAS, PILARES E VIGAS BALDRAME					
3.1.1	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, PILAR, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM – MONTAGEM. AF_01/2024.	KG	708,15	0,196 kg x [(8 x 114 m) + (2 x 207 m) + (2 x 202 m) + (2 x 148 m) + (2 x 108 m) + (16 x 31 m) + (16 x 16 m) + (18 x 4 m) + (9 x 11 m) + (32 x 14 m)]	
3.1.2	ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, PILAR, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM – MONTAGEM. AF_01/2024.	KG	3119,68	0,785 kg x [(18 x 14 x 2,60 m) + (9 x 10 x 1,80 m) + (18 x 6 x 0,52 m) + (9 x 6 x 1,60 m) + (18 x 14 x 2,60 m) + (16 x 6 x 2,31 m) + (16 x 6 x 4,61 m) + (2 x 6 x 17,91 m) + (2 x 6 x 32,85 m) + (2 x 6 x 16,15 m) + (2 x 6 x 22,40 m) + (2 x 6 x 32,30 m) + (32 x 4 x 1,84 m)]	
3.2 PISO DE CONCRETO DA ÁREA DE DESCARREGAMENTO, RAMP A E ÁREA DE ARMAZENAMENTO					
3.2.1	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-283. AF_09/2021.	KG	2849,91	4,48 kg x [(31,42 m x 17 m) + (6,00 m x 17 m)]	
4 FORMAS					
4.1 BLOCOS DE ANCORAGEM, SAPATAS E VIGAS BALDRAME					
4.1.1	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA CORRIDA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M²	91,84	[52 x (4 x 1,00 m x 0,40 m)] + [9 x (4 x 0,60 m x 0,40 m)]	
4.2 PILARES E VIGAS					
4.2.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020.	M²	145,80	[22 x (2 x 4,50 m x 0,40 m)] + [22 x (2 x 4,50 m x 0,20 m)] + [10 x (2 x 2,25 m x 0,40 m)] + [10 x (2x (2,25 m x 0,20 m)]	
4.2.2	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	M²	332,00	(4 x 31 m x 0,40m) + (2 x 31 m x 0,20 m) + (4 x 28 m x 0,40 m) + (2 x 28 m x 0,20 m) + (4 x 23 m x 0,40 m) + (2 x 23 m x 0,20 m) + (4 x 16 m x 0,40 m) + (2 x 16 m x 0,20) + (16 x 17 m x 0,40 m) + (8 x 17 m x 0,20 m)	
4.3 PISO DE CONCRETO					
4.3.1	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021.	M²	18,88	(31,42 m x 17 m) + (6 m x 17 m)	
5 PREPARO PARA CONCRETAGEM DE PISO					
5.1 APLICAÇÃO DE LONA DE POLIETILENO					
5.1.1	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022.	M²	636,14	(31,42 m x 17 m) + (6 m x 17 m)	
6 CONCRETAGEM					
6.1 BLOCOS DE ANCORAGEM, SAPATAS, PILARES E VIGAS BALDRAME					
6.1.1	CONCRETAGEM DE BLOCO DE ANCORAGEM, SAPATAS, PILARES E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024.	M³	33,81	(52 x 0,40 m³) + (9 x 0,144 m³) + (18 x 0,032 m³) + (9 x 0,128 m³) + (12 x 0,178) + (22 x 0,357)	
6.2 PISO DA ÁREA DE DESCARREGAMENTO, RAMP A E ÁREA DE ARMAZENAMENTO					
6.2.1	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021.	M³	95,42	[(31,42 m x 17 m) + (6 m x 17 m)] x 0,15 m	
7 MURO DE CONTENÇÃO					
7.1 EXECUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO					

Tabela 4 - Cálculo de quantitativo

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAMAE SÃO BENTO DO SUL - SC			
PROJETO	REFERÊNCIAS DE PREÇOS DESONERADOS		
ESTAÇÃO DE TRANSBORDO	SINAPI	02/2026	COTAÇÃO 04/2026
LOCALIZAÇÃO	CARACTERÍSTICAS BDI's		
ESTRADA BANHADO III, S/N - BAIRRO: RIO VERMELHO SÃO BENTO DO SUL - SC.	SERVIÇOS		26%
REFERÊNCIA 06/2025	MATERIAIS		12%
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MEMORIAL DE CÁLCULO UNID. QUANTIDADE	FOLHA: 03-04 CÁLCULO
7.1.1	CONTENÇÃO EM CORTINA COM ESTACAS ESPAÇADAS COM 25CM DE DIÂMETRO E PROFUNDIDADE ATÉ 20 METROS. AF_02/2025.	M² 294,55	(17 m x 4,65 m) + (107,75 m² x 2)
8	JUNTAS DE DILATAÇÃO		
8.1	EXECUÇÃO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO NO PISO DE CONCRETO		
8.1.1	TRATAMENTO DE JUNTA DE DILATAÇÃO, COM TARUGO DE POLIETILENO E SELANTE PU, INCLUSO PREENCHIMENTO COM ESPUMA EXPANSIVA PU. AF_09/2023.	M 302,68	(4 x 31,42 m) + (4 x 6 m) + (7 x 17 m) + (2 x 17)
9	SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS		
9.1	COBERTURA DA ÁREA DE ARMAZENAMENTO		
9.1.1	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019.	M 17,00	-
9.1.2	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022.	M 35,40	3 x 11,80 m
9.2	PISO DA ÁREA DE ARMAZENAMENTO		
9.2.1	CAIXA COM GRELHA RETANGULAR DE FERRO FUNDIDO, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,30 X 1,00 X 1,00. AF_12/2020	UNID. 1,00	-
9.2.2	EXECUÇÃO DE CANALETA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO, ESPESSURA DE 0,08 M, GEOMETRIA RETÂNGULAR (DIMENSÕES INTERNAS: B = 0,12 M; H = 0,05 M). AF_08/2021.	M 25,70	5,20 m + 15,30 m + 5,20 m
9.2.3	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022.	M 102,00	100 m + 2 m
9.2.4	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024.	M³ 36,72	102 m x 0,60 m x 0,60 m
9.2.5	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023.	M³ 47,74	(102 m x 0,60 m x 0,60 m) + 30%
9.3	RAMPA		
9.3.1	CAIXA COM GRELHA RETANGULAR DE FERRO FUNDIDO, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,30 X 1,00 X 1,00. AF_12/2020	UNID. 1,00	-
9.3.2	CANALETA MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 20 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_05/2025	M 17,00	-
9.3.3	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022.	M 102,00	100 m + 2 m
9.3.4	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024.	M³ 36,72	102 m x 0,60 m x 0,60 m
9.3.5	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023.	M³ 47,74	(102 m x 0,60 m x 0,60 m) + 30%
10	SISTEMA DE DRENAGEM DO MURO DE CONTENÇÃO		
10.1	EXECUÇÃO DE DRENO PARA MURO DE CONTENÇÃO		
10.1.1	DRENO EM MURO DE CONTENÇÃO, EXECUTADO NO PÉ DO MURO, COM TUBO DE PVC CORRUGADO RÍGIDO PERFURADO, ENCHIMENTO COM BRITA, ENVOLVIDO COM MANTA GEOTÉXTIL. AF_07/2021.	M 74,00	28,50 m + 17 m + 28,50 m
11	ESTRUTURA METÁLICA		
11.1	FORNECIMENTO DE ESTRUTURA METÁLICA CONFORME PROJETO		
11.1.1	ESTRUTURA METÁLICA PARA A COBERTURA DA ÁREA DE ARMAZENAMENTO EM MATERIAL FERRO GALVANIZADO A FOGO COM COBERTURA EM TELHAS ALUZINCO CONFORME PROJETO - INCLUSO FRETE, INSTALAÇÃO, PROJETO, E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	UNID. 1,00	-
12	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ILUMINAÇÃO		
12.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO		
12.1.1	LUMINÁRIA DE LED TIPO REFLETOR, COM POTÊNCIA DE 180 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2025_PS	UNID. 6,00	-

Tabela 5 - Cálculo de quantitativo

PROJETO		REFERÊNCIAS DE PREÇOS DESONERADOS	
ESTAÇÃO DE TRANSBORDO		SINAPI 02/2026	COTAÇÃO 04/2026
LOCALIZAÇÃO		CARACTERÍSTICAS BDI's	
ESTRADA BANHADO III, S/N - BAIRRO: RIO VERMELHO SÃO BENTO DO SUL - SC.		SERVIÇOS	26%
		MATERIAIS	12%
REFERÊNCIA 06/2025		MEMORIAL DE CÁLCULO	FOLHA: 04-04
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
12.1.2	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE SOBREPOR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2025	UNID.	1,00
13 OUTROS SERVIÇOS			
13.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO			
13.1.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023.	M²	422,28
13.1.2	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M²	2035,00
			101,40 m² + 101,40 m² + 76,50 m² + (46 x 2,4 m²) + (9 x 3,62 m²)
			[17 m + (20 m)] x [35 m + (20 m)]

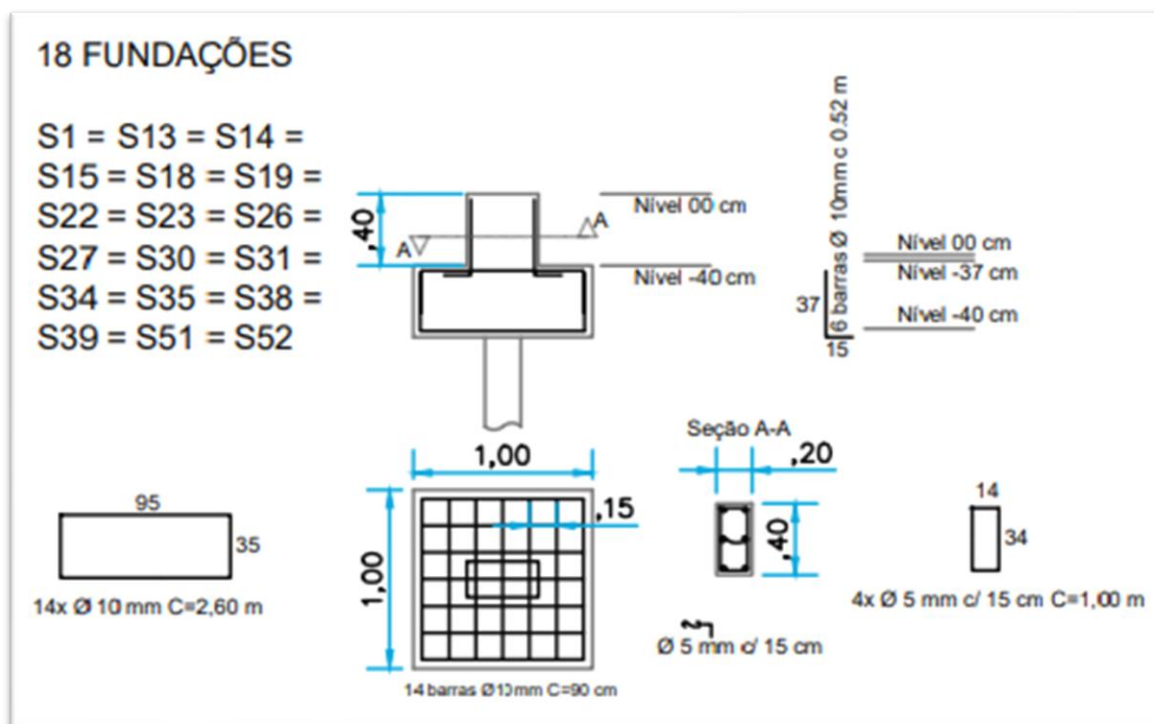
3.3 PEÇAS GRÁFICAS

3.3.1 DETALHAMENTO DAS PEÇAS E COMPONENTES ESTRUTURAIS.

Segue abaixo o detalhamento para os componentes estruturais. Para mais detalhes vide projeto estrutural.

3.3.1.1 DETALHAMENTO DAS ARMAÇÕES DAS FUNDAÇÕES

Figura 15 - Fundações gerais

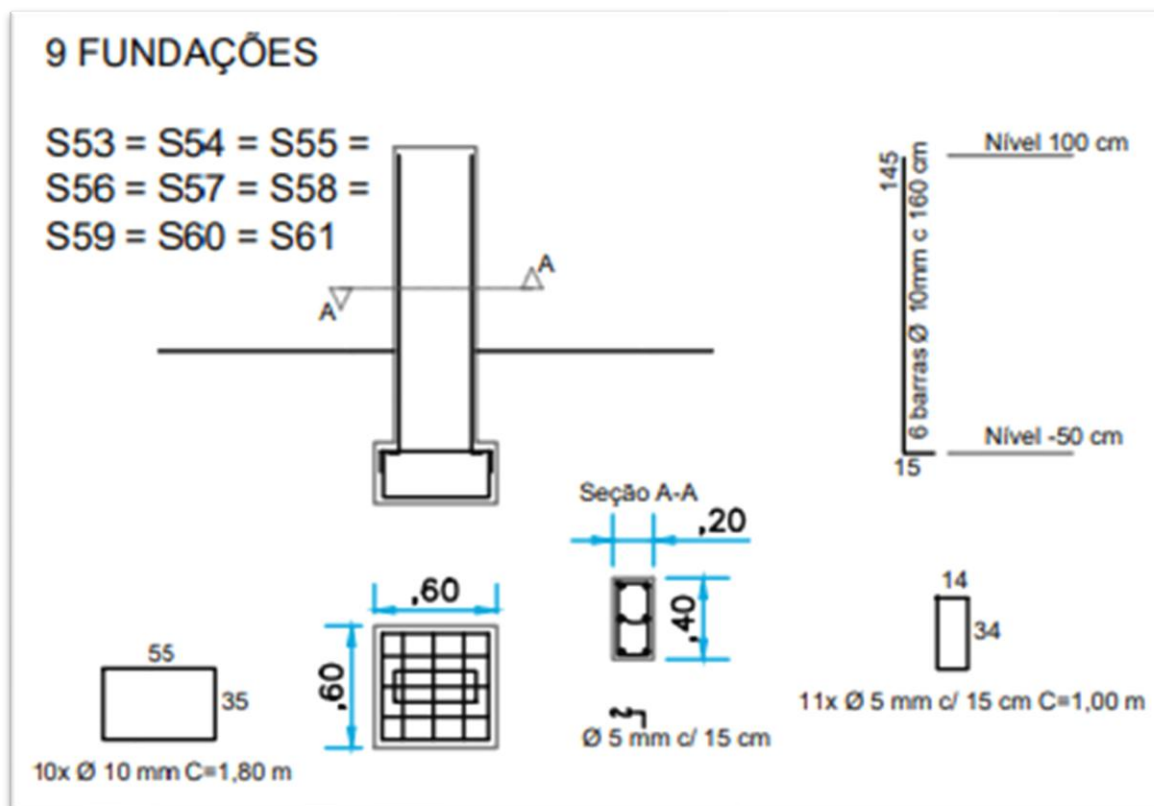




SAMAE
São Bento do Sul - SC

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAMAE SÃO BENTO DO SUL - SC

Figura 16 - Fundações para chumbamento da estrutura metálica



3.3.1.2 DETALHAMENTO DAS ARMAÇÕES DAS FUNDAÇÕES E PILARES DO MURO DE CONTENÇÃO

Figura 17 - Pilares muro de contenção

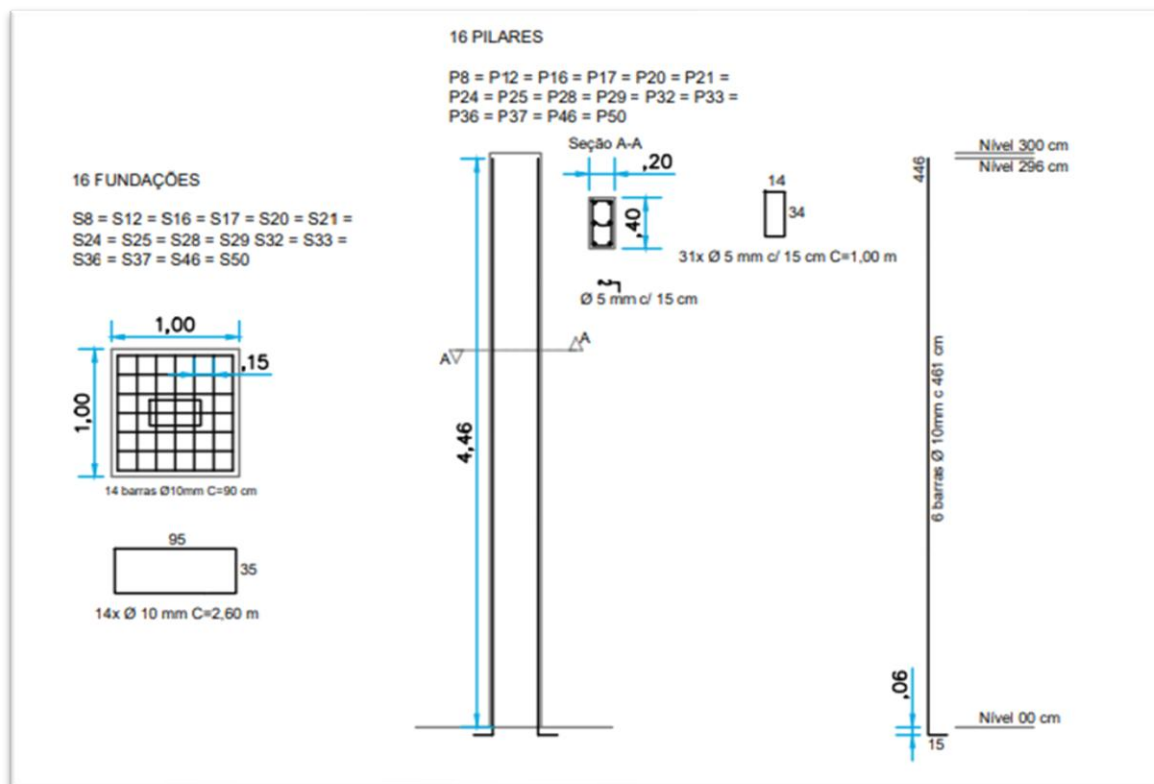


Figura 18 - Pilares muro de contenção

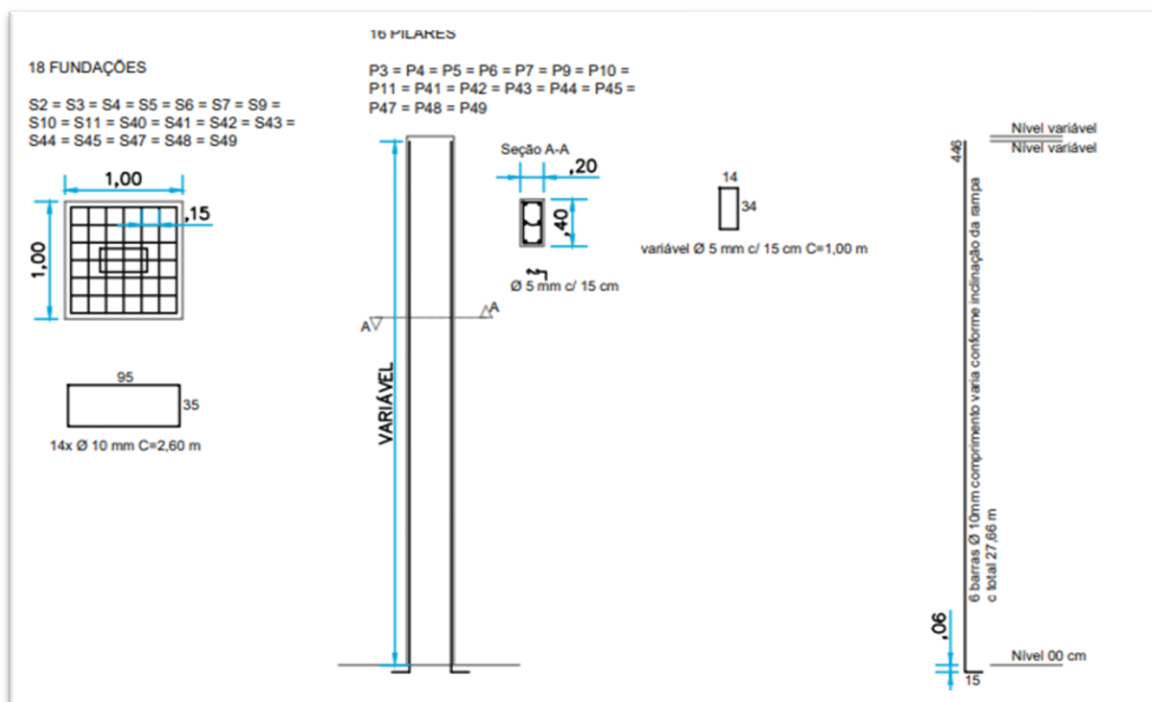
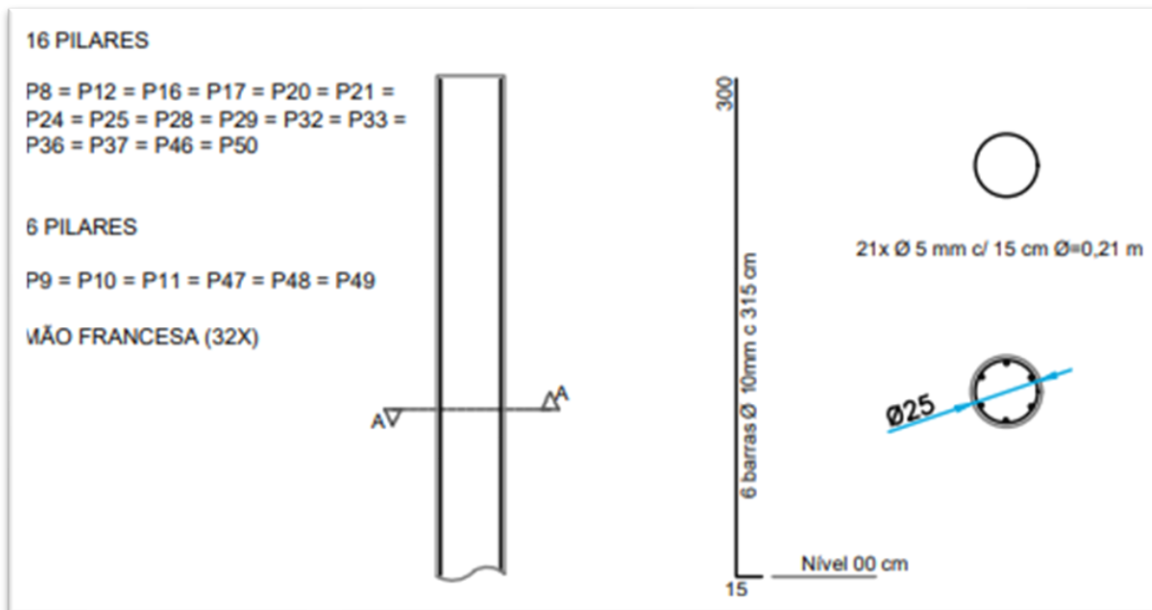


Figura 19 - Estacas trado



3.3.1.3 DETALHAMENTO DAS ARMAÇÕES DAS VIGAS DO MURO DE CONTENÇÃO

Figura 20 - Vigas do muro de contenção



Figura 21 - Vigas do muro de contenção



Figura 22 - Vigas do muro de contenção

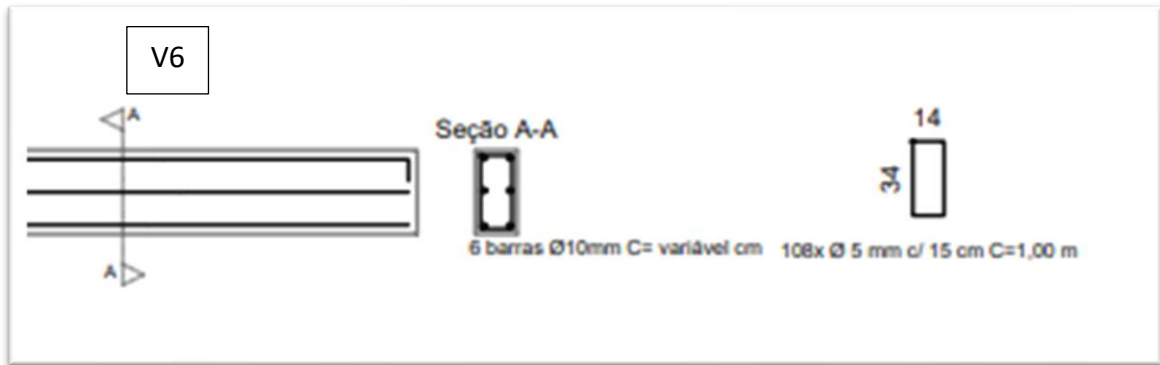


Figura 23 - Vigas do muro de contenção

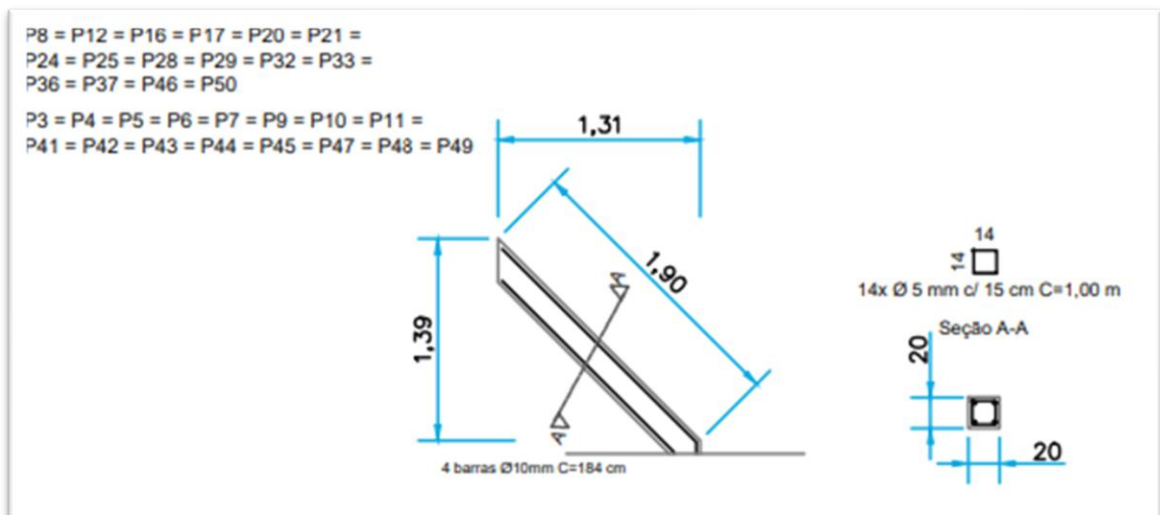


Figura 24 - Vigas do muro de contenção



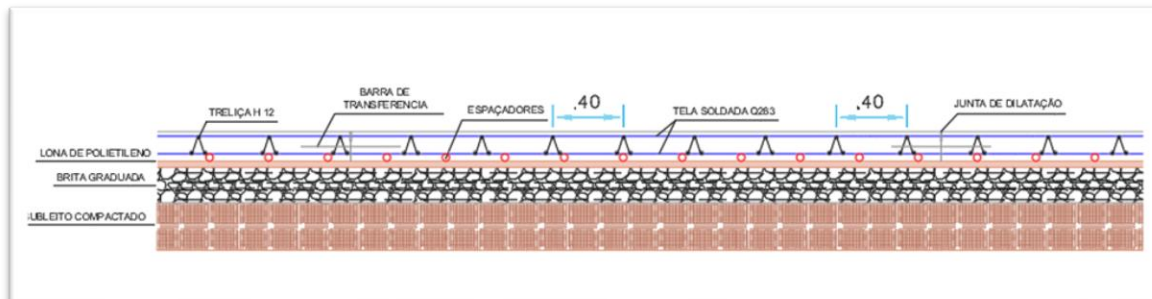
3.3.1.4 DETALHAMENTO DAS ARMAÇÕES DAS MÃOS FRANCESAS

Figura 25 - Mãos francesas do muro de contenção



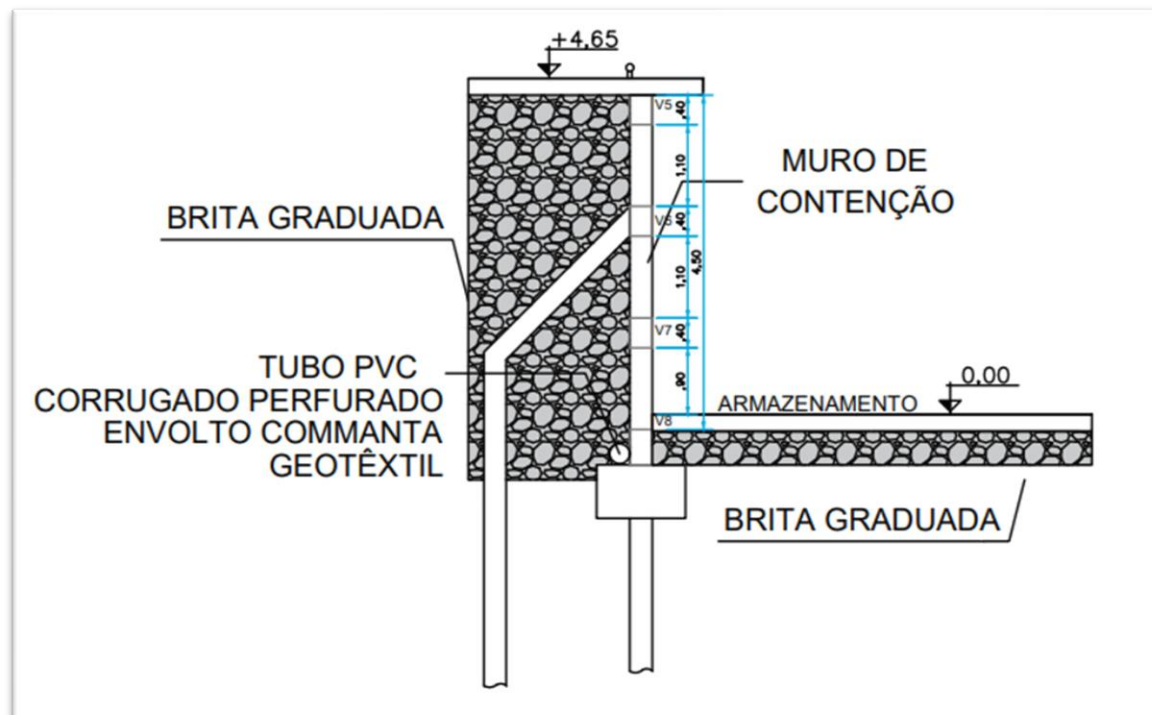
3.3.1.5 DETALHAMENTO DA ARMAÇÃO DO PISO DE CONCRETO

Figura 26 - Piso de concreto



3.3.1.6 DETALHAMENTO DO DRENO DO MURO DE CONTENÇÃO

Figura 27 - Dreno muro de contenção



4 BIBLIOGRAFIA

- ABNT NBR 6118:2023** – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 8681:2003** – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.
- ABNT NBR 6120:2019** – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- ABNT NBR 7188:2013** – Cálculo de pavimentos de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 13213:1994** – Execução de fundações diretas.
- ABNT NBR 15575:2021** – Edificações habitacionais – Desempenho.
- ABNT NBR 12236:1991** – Projeto de drenagem de águas pluviais.
- ABNT NBR 12655:2022** – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.
- ABNT NBR 5410:2004** – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 9062:2017** – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.
- NR-18** – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- NR-06** – Equipamentos de Proteção Individual – EPI.
- GALLAS, J.D. (2000).** Métodos Geofísicos Aplicados à Engenharia e Meio Ambiente. Porto Alegre: UFRGS.
- VON SPERLING, M. (2007).** Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3ª ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG.
- DNIT** – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de pavimentação.
- IPT** – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Manual de sondagens e classificação de maciços rochosos.
- SINAPI** – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Composições de custo de obras públicas.
- Manual de Impermeabilização** – ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland).
- Manual de Obras Públicas: Edificações** – TCU (Tribunal de Contas da União), 2014.

5 ASSINATURAS

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, conclui-se que os parâmetros técnicos apresentados neste memorial foram adotados de acordo com as normas vigentes, boas práticas de engenharia e as especificações estabelecidas para o projeto em questão. As soluções propostas buscam garantir segurança, eficiência e viabilidade técnica e econômica, respeitando as particularidades do local de implantação e os objetivos estabelecidos pela **CONTRATANTE**. Ressalta-se que quaisquer alterações nas condições inicialmente previstas deverão ser previamente avaliadas e justificadas e autorizadas pela **FISCALIZAÇÃO**, visando assegurar a continuidade da conformidade técnica do empreendimento.

SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - SAMAE

Proprietário

CNPJ: 86.050.978/0001-83

CESAR AUGUSTO ARENHART

Engenheiro Sanitarista CREA-SC: 7767D

Engenheiro Consultor SAMAE SBS

6 ANEXOS

6.1 ANEXO 1 - CRONOGRAMA FÍSICO DE OBRAS

Figura 28 - Cronograma físico de obras

