

Joinville, 01 de novembro de 2024.

Ao

SEPUR – Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano

REF.: Processo 24996/2023- Estudo de Impacto de Vizinhança.

Prezado,

A AZIMUTE Consultoria e Projetos de Engenharia vem por meio deste, responder aos questionamentos levantados no ofício SEI N° 0022212806/2024 - SEPUR.UPL.AIU, que gerou o PARECER TÉCNICO SEI No 0022039091, do qual trata de questões relacionadas a drenagem urbana, do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV para ampliação do Centro de Distribuição Logística - Schulz Compressores Ltda– no processo já aberto **24996/2023**.

Assim como no ofício anterior, do qual solicitamos dilação do prazo, gostaríamos primeiramente de esclarecer e nos desculpar que foi um erro de nossa parte não mencionar diretamente o projeto de drenagem aprovado em 2023 para o empreendimento, vinculado ao Alvará de Terraplanagem, do qual uma ampla comunicação sobre os temas colocados no ofício já haviam sido realizadas e superadas, culminando no projeto aprovado N° 0017356442/2023 e N° 0022304204/2024.

Estará em anexo ao final deste o memorial descritivo, projetos da aprovação, ofícios e memorando que embasaram os cálculos e demonstram também que na data já havia sido considerado para fins de cálculo a expansão do galpão, do qual é objeto de análise no Estudo de Impacto de Vizinhança.

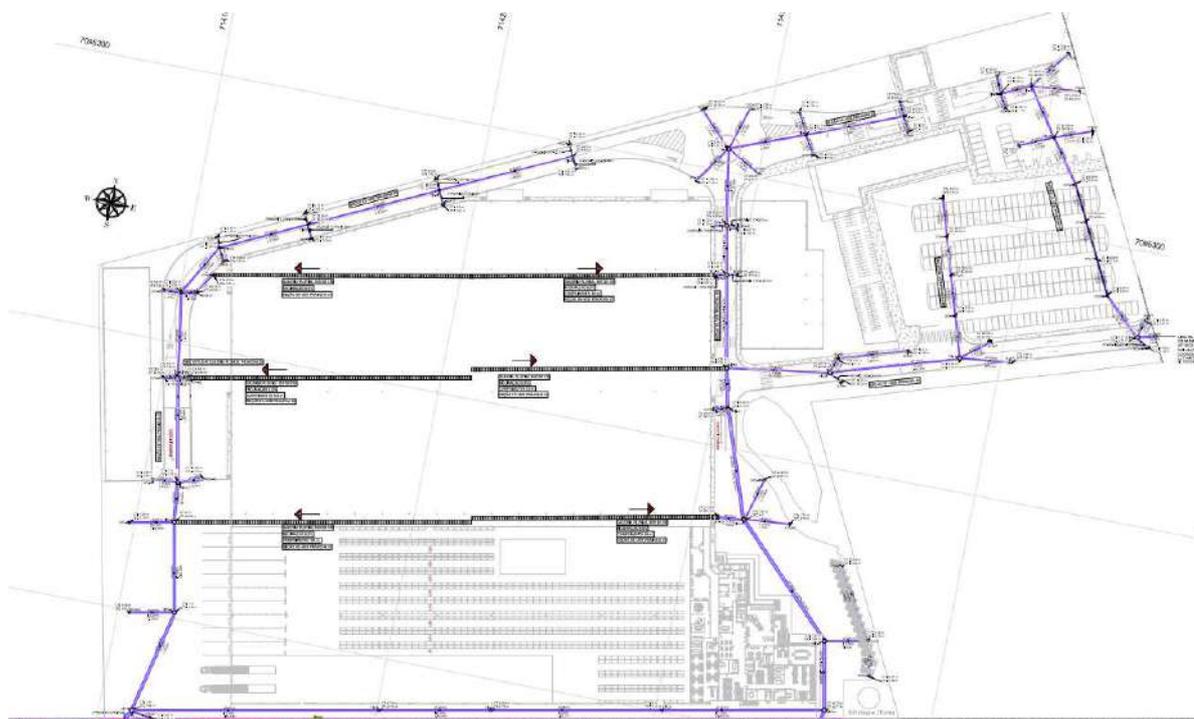


Croqui presente no relatório considerando futura expansão para fins de cálculo.

1 de 4



Na planta “21036.DR.LG.R2- 01.04” é possível encontrar as projeções da expansão construtiva pleiteada no EIV, e na memória de cálculo e na planta “21036.DR.LG.R2- 02.04” é possível identificar que o imóvel foi dividido em diversas “microbacias”, separadas pelo material da superfície, declividade e afins, para que se pudesse considerar e calcular todas as particularidades do terreno e da ocupação proposta.



Planta 21036.DR.LG.R2- 01.04 – considerando a expansão da construção

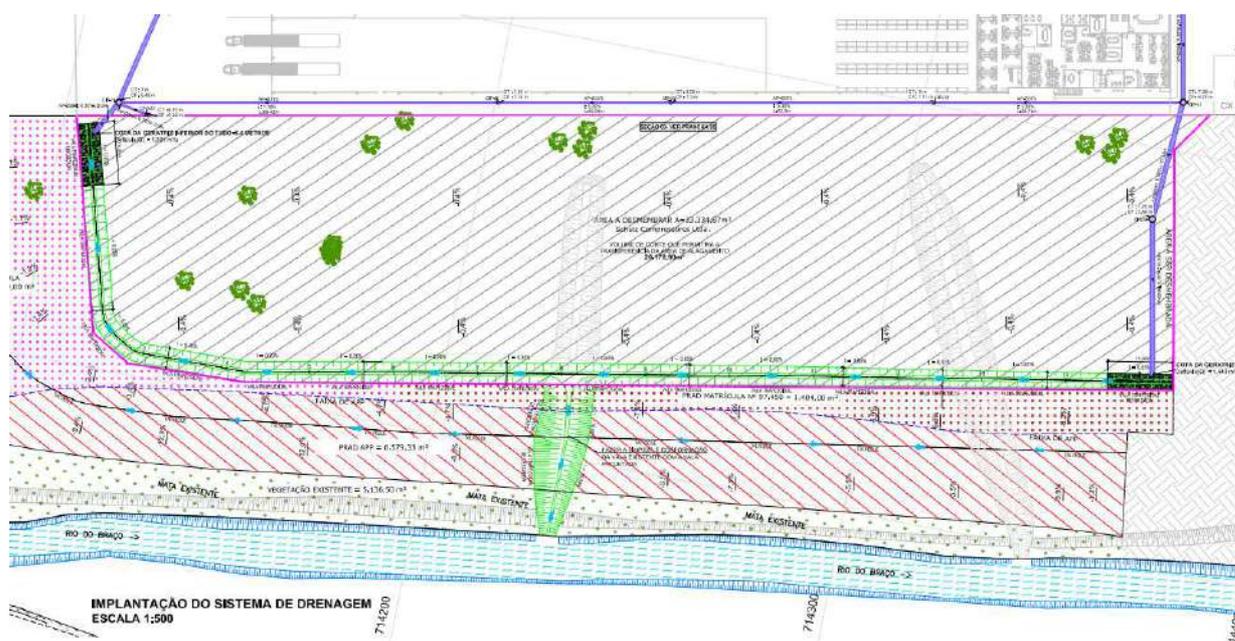
Além dos próprios alvarás concedendo a liberação, destacamos também o MEMORANDO SEI Nº 0014793739/2022, do qual certifica a análise e aceite do sistema de drenagem do empreendimento, descargas e dispositivos apresentados, bem como o laudo hidrológico realizado para o terreno.

Desta forma, exposto que na data de aprovação do projeto de terraplanagem, o projeto de drenagem vinculado já levava em consideração a totalidade da expansão construtiva solicitada no Estudo de Impacto de Vizinhança, e considerando que a discussão levantada no ofício SEI Nº 0022212806/2024 de análise do EIV foi devidamente tratada na época da obtenção dos alvarás de terraplanagem e drenagem, conforme as leis vigentes no período, **solicitamos que o mesmo seja mantido com as**



medidas mitigadoras definidas na época de aprovação, do qual consideravam a aquisição de imóvel e rebaixamento parcial do nível deste para compensar o volume aterrado na mesma bacia hidrográfica, com mais de 20.000 metros cúbicos.

Para além das medidas compensatórias acordadas, foi executado uma vala de mais de 1.000 metros cúbicos que também contribui no aumento da capacidade de retenção das águas pluviais no imóvel em episódios de chuva intensa.



Planta 21036.DR.LG.R2- 01.04 – demonstrando vala e área de corte

Referente a investigação da rede pluvial na Rua Tenente Antônio João informamos que ela foi realizada e constatada que na frente do imóvel existe uma tubulação de concreto de diâmetro de 600mm (laudo em anexo), tal como no projeto fornecido pela prefeitura para a rua. No projeto aprovado anteriormente, com orientação do corpo técnico da época, foi considerado uma faixa de contribuição de somente 30 metros da frente para dentro do terreno, simulando um lote comum, para que o deságue não comprometa a rede existente, ficando o restante da contribuição do terreno destinada a parte posterior, com conexão direta ao rio.



Somado a aprovação anterior, com a permissão dessa contribuição de até 30 metros de profundidade do terreno, junto da comprovação da existência da rede de 600mm realizada por inspeção robótica, concluímos que a modificação do acesso não deve impactar negativamente em contribuições excedentes a aprovada pelo alvará N° 0017356442/2023 e N° 0022304204/2024, e **solicitamos que a mesma interpretação seja mantida**, porém a revisão e apresentação do projeto da drenagem do acesso irá aguardar eventual modificação que o setor de mobilidade pode vir a sugerir ao acesso, de acordo com ofício nº 0023292170/2024, enviado no dia 23 de outubro, do qual solicitava nova reunião para ajustes deste.

Sendo o que tínhamos para o presente momento, agradecemos desde já toda atenção dispensada e nos colocamos a disposição para maiores esclarecimentos que se fizerem necessários.

Anexos

- Projeto de Drenagem (ART, plantas, perfis e memorial descritivo);
- Alvarás emitidos;
- Memorando análise e aprovação drenagem
- Ofícios de comunicação
- Laudo de Inspeção

Atenciosamente,

Tiago Nunes
Arquiteto e Urbanista



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

**ART OBRA OU SERVIÇO**

25 2021 7972991-0

Inicial Individual**1. Responsável Técnico****VALDIR CAMPOS JUNIOR**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2506044280
Registro: 047770-4-SC

Empresa Contratada: VEGA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA EPP

Registro: 059385-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SCHULZ COMPRESSORES LTDA

Endereço: RUA DONA FRANCISCA

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 8.000,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: ZONA INDUSTRIAL NORT

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 23.635.798/0001-43
Nº: 6901

CEP: 89219-600

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SCHULZ COMPRESSORES LTDA

Endereço: RUA TENENTE ANTONIO JOAO

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 28/09/2021

Finalidade:

Data de Término: 31/12/2021

Coordenadas Geográficas:

Bairro: ZONA INDUSTRIAL NORT

UF: SC

CPF/CNPJ: 23.635.798/0001-43
Nº: 0

CEP: 89219-720

Código:

4. Atividade Técnica

Projeto

Drenagem

Dimensão do Trabalho:

68.500,00

Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Serviço Não Relacionado em Sistema de Drenagem

Dimensão do Trabalho:

170,74

Metro(s) Cúbico(s)

5. Observações

Projeto de drenagem e contenção de cheias = 170,74m³.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

AJECI - 34

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 28 de Setembro de 2021

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 28/09/2021: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 08/10/2021 | Registrada em: 28/09/2021

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000463958

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

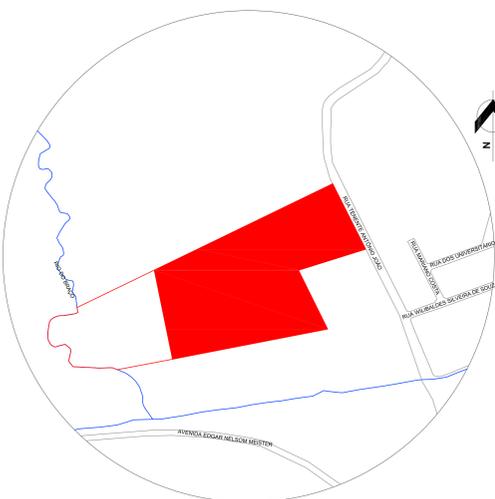
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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.

VALDIR CAMPOS JUNIOR

Contratante: SCHULZ COMPRESSORES LTDA

23.635.798/0001-43



LOCALIZAÇÃO SEM ESCALA

NOTAS

TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SER NORMALIZADOS PELA ABNT. CONSULTAR EM CASO DE DÚVIDAS. DIMENSÕES EM MILÍMETROS - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS EM CASO DE DÚVIDA. SEMPRE PREVALERÃO AS RECOMENDAÇÕES DAS NORMAS NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS. MATERIAIS NOTADOS: DRENAGEM PLUVIAL - TUBO PEAD; REFORÇAMENTO MÍNIMO DAS GALERIAS PLUVIAIS DE 80 CM; QUALQUER ALTERAÇÃO NECESSÁRIA NESTE PROJETO DEVE SER PRECISADA CONSULTA AOS PROJETISTAS. UNIDADES DE MEDIDA INDICADAS NAS COTAS E TABELAS DO PROJETO. PREVIAMENTE AO ASSENTAMENTO DE RACHÃO SOBRE A BASE DAS VALAS TRAPEZOIDAIS, DEVE-SE REGULARIZAR A BASE DAS MESMAS. ASISTES GEOMÉTRICAS NECESSÁRIAS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES DEVERÃO SER REALIZADOS "NA OCORR". OS VOLUMES DE ESCAVAÇÃO PARA A INSTALAÇÃO DAS VALAS JÁ FORAM QUANTIFICADOS NO PROJETO DE TERRAPLENAGEM DO EMPREENDIMENTO EM QUESTÃO. SÃO PREVISTAS VALAS REFORÇADAS COM RACHÃO NOS TALUDES NAS REGIÕES DE DESCARGA DO EFLUENTE PLUVIAL DE OSMEM EXTERNA. A LIMPEZA E MANUTENÇÃO DOS DISPOSITIVOS DEVE SER REALIZADA PERIODICAMENTE E CONFORME AS RECOMENDAÇÕES DO MEMORIAL DE PROJETO.

LEGENDA PLANTA

- ÁREA DE TERRAPLENAGEM (PRAD MATRÍCULA Nº 97.450)
- ÁREA DE TERRAPLENAGEM (PRAD MATRÍCULA Nº 182.412)
- ÁREA DE TERRAPLENAGEM (APP)
- ÁREA DE TERRAPLENAGEM (ÁREA UTIL REMANESCENTE)
- ÁREA REMANESCENTE TERRENO J. SANTANA
- DEMARCAÇÃO DO PLATO DE TERRAPLENAGEM DA ÁREA A DESMEMBRAR
- DIVISA DO MÓVEL
- LIMITE DA FAIXA DE APP
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE TELA
- RUJA
- MURO
- CAÇADIA
- BORDO DE PISTA
- GALERIA CELULAR PLUVIAL
- TUBULAÇÃO DE DRENAGEM PEAD
- EDIFICAÇÕES VIZINHAS
- RUA DE CHÃO BATECO
- MATA EXISTENTE
- RIO
- PONTE
- TALUDE
- TALUDE RIO
- VALA EXISTENTE A SER ATERRADA
- VALA DE DRENAGEM PROJETADA
- RACHÃO DISSIPADOR DE ENERGIA
- BOCA DE LODO SIMPLES
- CPG
- CAIXA PLUVIAL COM GRELHA
- CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL SEM GRELHA
- ÁRVORE

REVISÃO	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA ALTERAÇÃO	CONCLAMADO AO SETOR	RESPONSÁVEL	DATA CONCLAMADO
01	Revisão para aprovação	RICHARD	04/10/2022	ARQUITETURA		
02	Revisão para aprovação	RICHARD	12/09/2022	ENGENHARIA		
03	Projeto final	RICHARD	28/09/2022	PREVENTIVO DE INCÊNDIO		
04						

REVISÃO	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA ALTERAÇÃO	CONCLAMADO AO SETOR	RESPONSÁVEL	DATA CONCLAMADO
01	Revisão para aprovação	RICHARD	04/10/2022	ARQUITETURA		
02	Revisão para aprovação	RICHARD	12/09/2022	ENGENHARIA		
03	Projeto final	RICHARD	28/09/2022	PREVENTIVO DE INCÊNDIO		
04						

GRUPO VAEA **VEGA ENGENHARIA**

PROJETO: RICHARD
ARQUIVO: VG 21038

PROJETO DE DRENAGEM

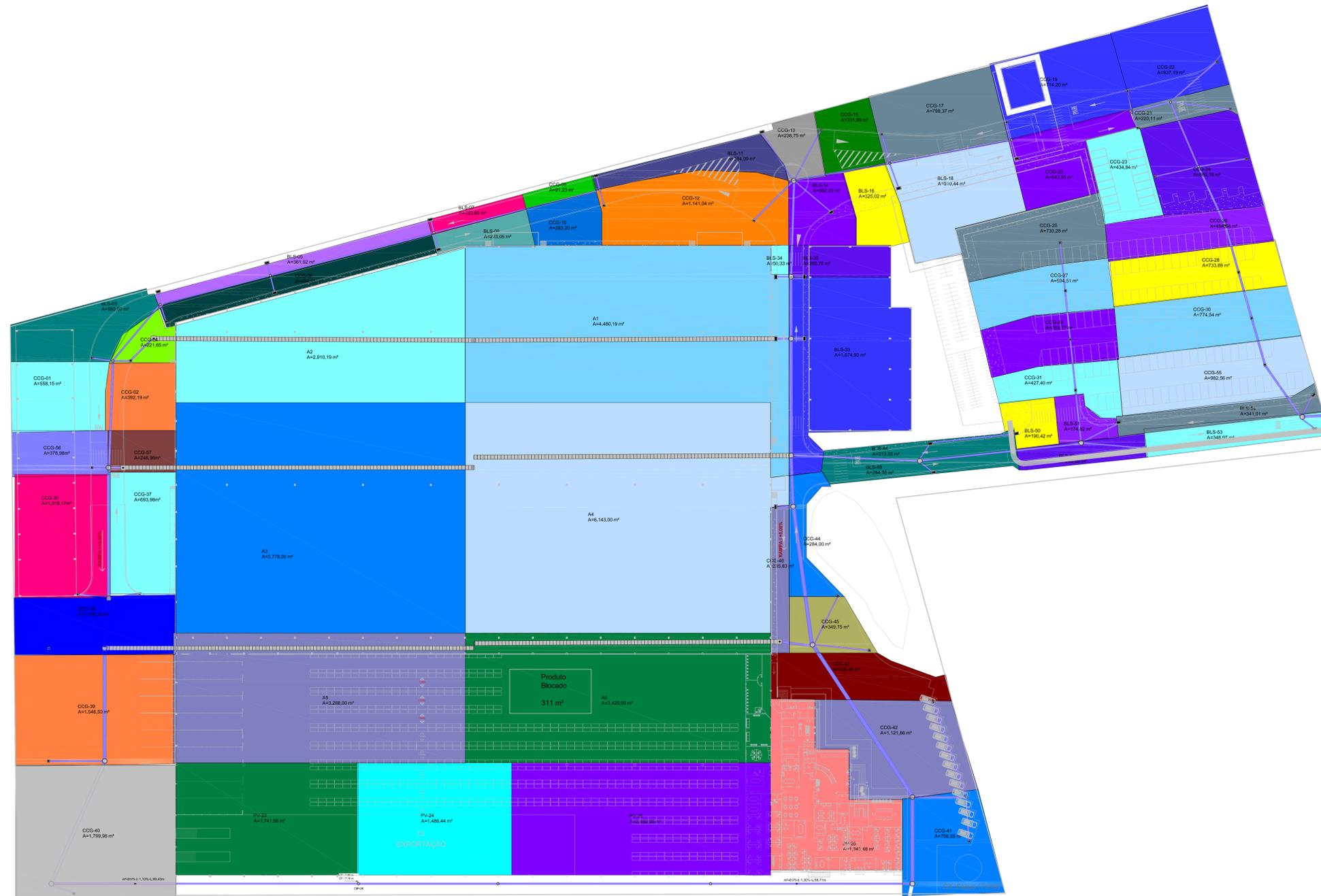
ASSINATURA DO PROPRIETÁRIO:
SCHULZ COMPRESSORES LTDA.
CNPJ: 07.205.769/0001

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:
VALDIR CAMPOS JUNIOR
RUBRICADO Nº: 1284147/2014-02

GRUPO: **GALPÃO SCHULZ COMPRESSORES**

LOCAL: RUA TENENTE ANTONIO JOAO, 3701 JARDIM SOFIA, JORNILLE - SC

CONTRETO: **IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM**



**ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO
ESCALA 1:500**

LEGENDA:
HACHURAS COLORIDAS = DIVERSAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

02	Revisão conf. parecer	RICHARD	04/10/2022	ARQUITETURA	-	
01	Revisão para a conexão do	RICHARD	12/09/2022	ELETRICA	-	
00	Projeto Inicial	RICHARD	28/09/2021	PREVENTIVO DE INCÊNDIO	-	
					não necessário consultar	DATA:
REVISÃO	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA ALTERAÇÃO	COMUNICADO AO SETOR RESPONSÁVEL		DATA COMIÇAMENTO




PROJETO DE DRENAGEM

ASSINATURA DO PROPRIETÁRIO:
SCHULZ COMPRESSORES LTDA.
CNPJ: 06.916.988/0001-00

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:
VALDIR CAMPOS JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL, CREA 47.704/1-0

COR: GALPÃO SCHULZ COMPRESSORES

LOCAL:
RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO, 3701
JARDIM SOFIA, JOINVILLE - SC

CONTEUDO: ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO	DR 02
ARQUIVO: 21038.DRLG.R2.dwg	04
WWW.VAEA.COM.BR	
JOINVILLE-SC (47) 3421 - 1037	
CURITIBA-PR (41) 36241 - 0204	



02	Revisão conf. parecer SENFRA	RICHARD	04/10/2022	ARQUITETURA ELÉTRICA	-	-
01	Revisão geral na concepção do projeto	RICHARD	12/09/2022	PREVENTIVO DE INCÊNDIO	-	-
00	Projeto Inicial	RICHARD	28/09/2021	-	-	-
REVISÃO	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA ALTERAÇÃO	COMUNICADO AO SETOR	RESPONSÁVEL	DATA COMUNICADO

PROJETO DE DRENAGEM

ASSINATURA DO PROPRIETÁRIO:
SCHULZ COMPRESSORES LTDA.
CNPJ: 02.013.789/0001-41

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:
VALDIR CAMPOS JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 07/10945-0

OBRA:
GALPÃO SCHULZ COMPRESSORES

LOCAL:
RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO, 3701
JARDIM SOFIA, JOINVILLE - SC

CONTEÚDO:
PERFIS DE DRENAGEM

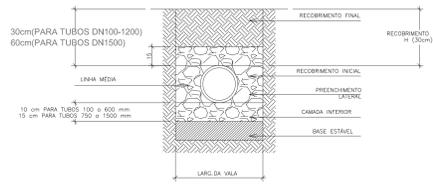
ARQUIVO:
21036.DR.LG.R2.dwg

WWW.VAEA.COM.BR JOINVILLE/SC (47) 3427 - 1577 CURITIBA/PR (41) 99241 - 0934

DR 03
04

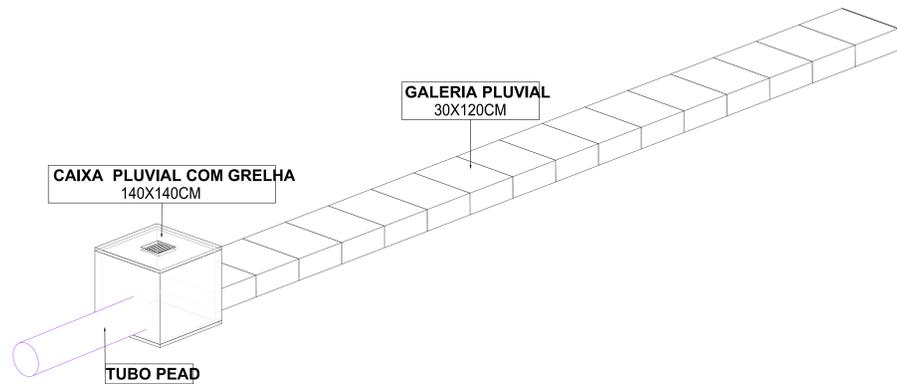
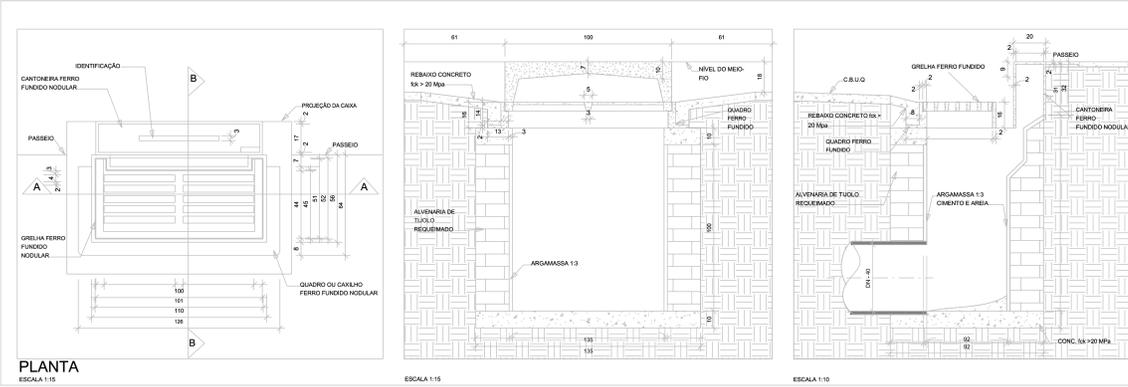
DETALHE PARA ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE PEAD

SEÇÃO TIPO DE TUBULAÇÃO ENTERRADA COM RECOBRIMENTO MÍNIMO



NOTAS:

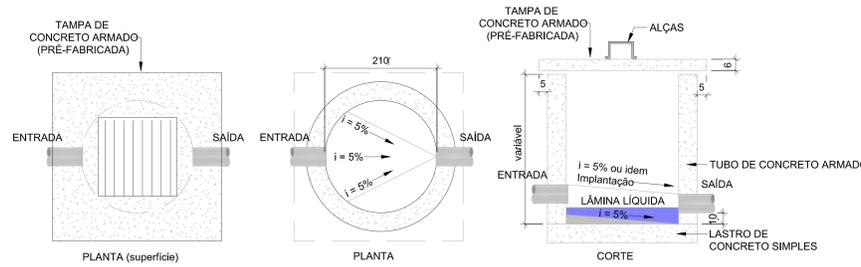
- A largura da vala depende do tipo de contenção utilizada, do diâmetro do tubo a ser assentado e da profundidade da vala. Ver a norma NBR 12296/1992 que apresenta as tabelas para as diferentes larguras de valas.
- O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto. Isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.
- Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executada fundação, ver projeto específico de fundação para as tubulações. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.
- H final: compreende entre o fundo da vala e a geratriz superior do tubo. O reaterro das laterais é feito com material selecionado, isento de pedras e entulhos. A tubulação deve ficar continuamente apoiada no fundo da vala e com berço bem executado nas duas laterais em camadas inferiores a 0,10m, se houver escorramento na vala. O mesmo deve ser retratado progressivamente, preenchendo todos os vazios.
- H superior: sobre a geratriz da tubulação, o reaterro superior é feito com material selecionado, isento de pedras e entulhos. E em camadas de 0,10 a 0,15 m de espessura, não é recomendado despear o solo de reaterro nesta etapa a compactação e execução na lateral de cada lado, sendo que a parte diretamente acima da tubulação não é compactada, evitando deformações dos tubos.
- H final: completa o reaterro, até a superfície do terreno. O restante do material de reaterro da vala deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas, de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.
- Tubos com diâmetros de 100 a 1200 mm instalados em áreas de tráfego (asfalto, piso ou cargas HS-20) deverão ter pelo menos 0,3 m de recobrimento sobre a geratriz superior do tubo. Ao passo que tubos de 1500 mm deverão ter pelo menos 0,6 m de cobertura. As pressões geradas de reaterro estão descritas na seção 4 do manual de instalação, tubos e acessórios da norma ASTM 10021.



PREPARAR O RECOBRIMENTO MÍNIMO DE 30 CM DAS GALERIAS PLUVIAIS

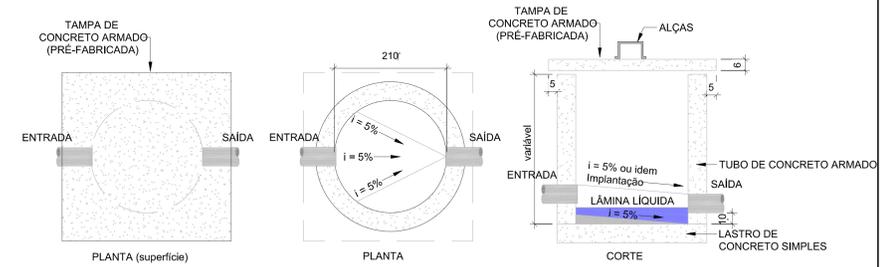
DETALHE GALERIA PLUVIAL

Sem escala



DETALHE - CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL COM GRELHA (CIPG)

Sem escala

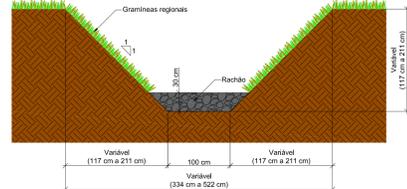


DETALHE - CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL SEM GRELHA (CIP)

Sem escala

VALA TRAPEZOIDAL - SEÇÃO ESQUEMÁTICA

ESCALA 1:40

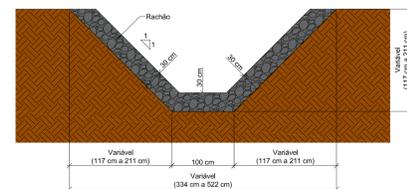


ESCAVAÇÃO DE MATERIAL POR METRO DE VALA:
Escavador: 2,54 a 6,56 m³/m
VOLUME DE RACHÃO POR METRO DE VALA:
Rachão: 0,39 m³/m
ÁREA DE GRAMÍNEAS REGIONAIS POR METRO DE VALA:
Rachão: 2,46 a 6,12 m²/m

Obs.: Não revestir a vala trapezoidal de descarga com rachão, prosseguindo com o plantio de gramíneas regionais, uma vez que esta vala está assentada na área de PSAO (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas).

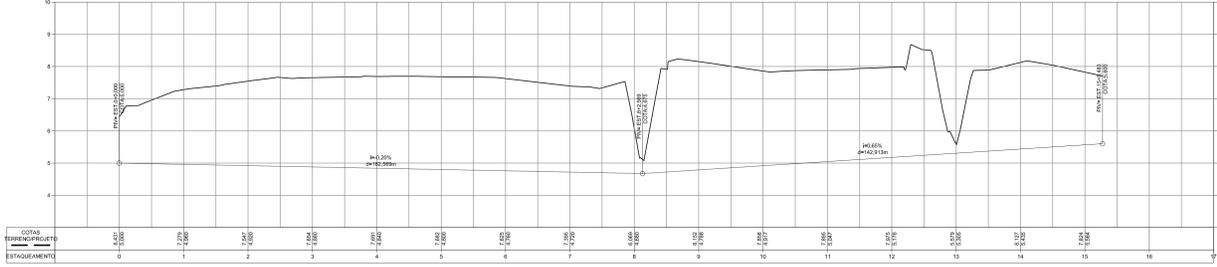
VALA TRAPEZOIDAL REFORÇADA - SEÇÃO ESQUEMÁTICA

ESCALA 1:40



ESCAVAÇÃO DE MATERIAL POR METRO DE VALA:
Escavador: 2,54 a 6,56 m³/m
VOLUME DE RACHÃO POR METRO DE VALA:
Rachão: 1,13 a 1,93 m³/m

PERFIL VALA TRAPEZOIDAL (EXAGERO VERTICAL DE 10X)



02	Revisão conf. parecer	RICHARD	04/10/2022	ARQUITETURA	-	-
01	Revisão perfil de concepção do projeto	RICHARD	12/09/2022	ELETRICA	PREVENTIVO DE INCENDIO	-
00	Projeto Inicial	RICHARD	28/09/2021	-	-	não necessário concluir
REVISÃO	ALTERAÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA ALTERAÇÃO	COMUNICADO AO SETOR RESPONSÁVEL	DATA COMEÇAMENTO	

GRUPO VAEA  **VEGA ENGENHARIA** 

PROJETO: RICHARD
ARQUIVO: VIG 21038

PROJETO DE DRENAGEM

ASSINATURA DO PROPRIETÁRIO:
SCHULZ COMPRESSORES LTDA.
CNPJ: 06.916.988/0001-00

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:
VALER CAMPUS JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL, CREA 47.774/10

COR: GALPÃO SCHULZ COMPRESSORES

LOCAL: RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO, 3701 JARDIM SOFIA, JOINVILLE - SC

CONTEÚDO: DETALHES GERAIS

ARQUIVO: 21038_DR.LG.R2.dwg

WWW.VAEA.COM.BR JOINVILLE-SC CURITIBA PR (47) 3421 - 1017 (41) 3641 - 0004

DR 04
04

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE DRENAGEM

PROPRIETÁRIO: SCHULZ COMPRESSORES LTDA.

OBRA: CENTRO LOGÍSTICO

LOCAL: RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO – JARDIM SOFIA

CIDADE: JOINVILLE / SANTA CATARINA

DATA : SETEMBRO / 2022

1) MEDIDA MITIGATÓRIA REFERENTE AO IMPACTO DA TRANSFERÊNCIA DA ÁREA DE INUNDAÇÃO E RESTRIÇÃO AO ESCOAMENTO PELA EXECUÇÃO DO ATERRO

Para implantação do novo empreendimento da Schulz Compressores Ltda, a ser instalado na Rua Tenente Antonio João, no bairro Santa Sofia, Município de Joinville, estado de Santa Catarina, no terreno de matrícula 182.412, está sendo projetada uma terraplanagem com um volume total de aterro de 20.600,18m³ e um volume de corte de 426,04m³, gerando um saldo de 20.174,14m³ de aterro final.

O terreno da obra de terraplanagem encontra-se em área passível de inundação. Como medida mitigatória, e com a intenção de reduzir o impacto na vizinhança, a empresa tem o intuito de compensar esse volume de terraplanagem no terreno adjacente ao empreendimento e que faz parte da mesma bacia hidrográfica em questão. Desta forma, a compensação proposta ocorre no local em que os efeitos da obra serão percebidos e com isto, já compensados.

Este terreno adjacente é o da matrícula 184.586, e foi recém adquirido pela Schulz Compressores Ltda. conforme contrato de compra e venda em anexo.

A matrícula 184.586, de área 53.695,54m², é a retificação da matrícula anterior 97.450 e seu arquivo encontra-se anexo ao processo.

Conforme contrato de compra e venda, em anexo, a Schulz adquiriu aproximadamente 32.790,00m². A fração exata adquirida pela Schulz, após a retificação ficou em 33.695,54m², área que está sendo considerada no processo de desmembramento da matrícula 184.586, cuja solicitação de Certidão de Desmembramento já foi protocolada junto a SAMA sob o número 39.480 de 9/2022.

O desenho "DES-10993-01-DE-01-A", que é a planta georreferenciada do desmembramento, devidamente assinada por todas as partes interessadas, também consta como anexo neste processo, sendo o mesmo documento anexado no pedido de desmembramento.

A utilização deste terreno adjacente, além de permitir um melhor escoamento da drenagem, servirá para compensação do saldo do volume de aterro da obra. Para esta compensação, será executado um corte de 20.914,33m³ e também um aterro de 753,43m³, gerando um saldo de volume final de corte de 20.178,90m³, conforme projeto de terraplanagem anexado juntamente ao projeto de drenagem do empreendimento em questão. Volume esse que é superior ao saldo do volume do aterro que será executado no terreno onde será implantado o novo empreendimento da Schulz Compressores Ltda.

2) DADOS GERAIS DA EDIFICAÇÃO

Esta é uma edificação industrial, tendo como sistemas hidrossanitários previstos:

- Sistema de drenagem

3) NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

O projeto executivo de instalações teve seu desenvolvimento preconizando atender as seguintes normas:

- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais
- NORMAS BRASILEIRAS/ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Manual de Bolso para instalação de Tubulações Corrugadas TIGRE-ADS
- Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira no Município de Joinville

4) MEMÓRIA DE CÁLCULO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO TERRENO PRINCIPAL

DETERMINANDO A VAZÃO DE PROJETO

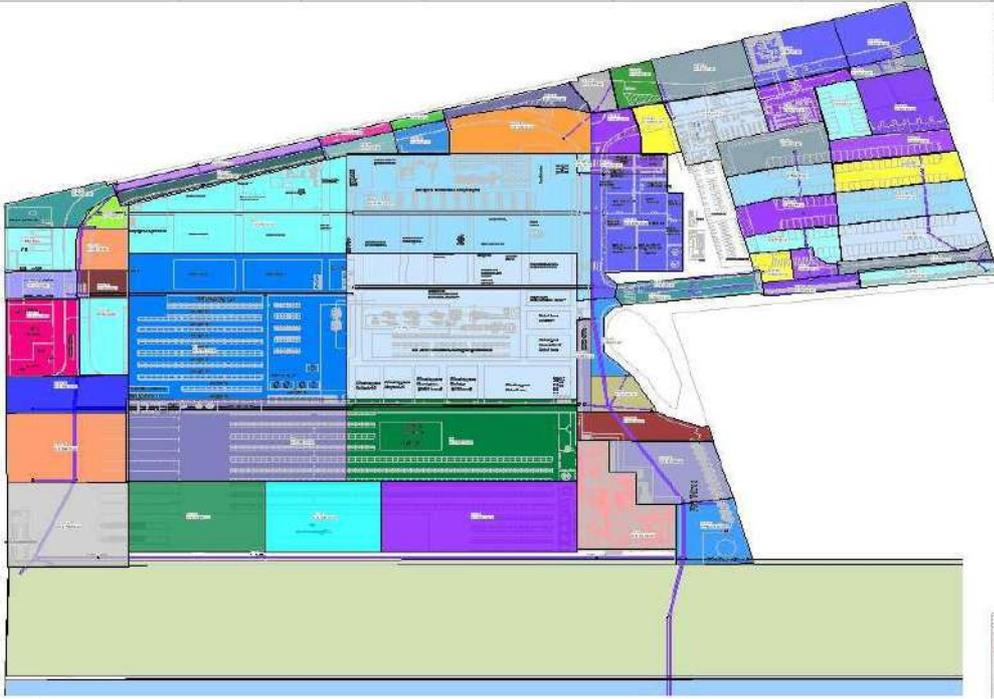
- Utilizando o método racional para determinar a vazão de projeto.

$$Q = 0,278. C. i. A$$

Onde:

- Q = Vazão de projeto, em m³ /s
- I = intensidade pluviométrica, em mm/h
- A = área de contribuição, em km²

As áreas contribuintes para coleta de água pluvial serão feitas pelas áreas demarcadas no formato, conforme imagem abaixo;



5) DETERMINANDO O COEFICIENTE DE DEFLÚVIO

O coeficiente de deflúvio foi adotado seguindo o critério da Tabela 1:

Tabela 1 – Valores do coeficiente de deflúvio

Natureza da Superfície	Valores de C
Telhados perfeitos, sem fuga	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas e em bom estado	0,85 a 0,90
Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Para as superfícies anteriores sem as juntas tomadas	0,50 a 0,70
Pavimentações de blocos inferiores sem as juntas tomadas	0,40 a 0,50
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestidas, pátios de estrada de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados e campinas, dependendo da declividade do solo e natureza do subsolo	0,01 a 0,20

Fonte: (Manual de técnica de bueiros e drenos da ARMCO).

- Áreas impermeáveis (superfícies asfaltadas e em bom estado etc.) C=0,90;
- Áreas não revestidas C=0,20

Tabela 2 – Determinação do coeficiente de Runoff (Deflúvio)

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO			
Area total (m ²)	Área impermeável 1 (m ²) C1=0,90	Área permeável 2 (m ²) C2=0,20	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO PONDERADO
56.906	51.608	5.298	0,764

Para determinação do coeficiente de deflúvio utiliza-se a média ponderada conforme fórmula abaixo.

$$C = \frac{(A1 \times C1) + A2 \times C2}{A7} = 0,764$$

Para a intensidade pluviométrica foi adotado a equação de “Chuvas Intensas para a Estação 2648014 em Joinville (SC)”, segundo Simões e Ramos (2003):

$$i = \frac{5,0097 \cdot \ln(T) + 7,098}{(t + 8)^{0,6644}}$$

Onde;

- i = intensidade da chuva (mm/h); ($i=204,21$ mm/h)
- T = período de retorno (anos); ($T=25$ anos)
- t = duração da chuva (min.); ($t=10$ min)

6) CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

O projeto contempla o controle na fonte do escoamento superficial, utilizando o critério de restrição da vazão excedente (terreno permeável com cobertura vegetal e com a impermeabilização imputada na implantação), mediante a implantação de unidades/sistemas combinados que promovendo a captação. Para o dimensionamento das redes de tubulação PEAD foi adotado como critério a relação $(y/D) < 0,93$ conforme preconiza o “Plano Diretor de Drenagem Urbana PDDU – da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira no Município de Joinville” para a tubulação PEAD.

7) MEMÓRIA DE CÁLCULO DA REDE DE DRENAGEM

Tabela 1 - Memória de cálculo das áreas de contribuição

TRECHOS	COEFIC. MÉDIO C	ÁREA TRIBUTÁRIA (M²)	Intens. de Precipitação (mm/h)	De flúvio Q (m³/s)	COMENTÁRIOS
TRECHO 58	0,76	91,230	204,21	0,004	Recebe CCG-09
TRECHO 59	0,76	283,200	204,21	0,012	Recebe CCG-10
TRECHO 01	0,76	374,430	204,21	0,016	Recebe CCG-09,CCG-10
TRECHO 02	0,76	721,280	204,21	0,031	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-07,BLS-08
TRECHO 03	0,76	1566,310	204,21	0,068	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-07,BLS-08,BLS-05,CCG-06
TRECHO 04	0,76	2338,560	204,21	0,101	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-07,BLS-08,BLS-05,CCG-06,BLS-03,CCG-04
TRECHO 05	0,76	6199,090	204,21	0,269	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-07,BLS-05,BLS-08,CCG-06,BLS-03,CCG-04,CCG-01,CCG-02,AZ
TRECHO 05-A	0,76	11977,090	204,21	0,519	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-05,CCG-06,BLS-03,CCG-04,CCG-01,CCG-02,AZ,CCG-57,CCG-56,A3,BLS-07,BLS-08
TRECHO 06	0,76	13943,240	204,21	0,604	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-05,CCG-06,BLS-03,CCG-04,CCG-01,CCG-02,AZ,CCG-57,CCG-56,A3,CCG-37,CCG-36,BLS-07,BLS-08
TRECHO 07	0,76	18427,600	204,21	0,798	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-05,CCG-06,BLS-03,CCG-04,CCG-01,CCG-02,AZ,CCG-57,CCG-56,A3,CCG-37,CCG-36,CCG-38,A5BLS-07,BLS-08
TRECHO 08	0,76	19974,100	204,21	0,865	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-05,CCG-06,BLS-03,CCG-04,CCG-01,CCG-02,AZ,CCG-57,CCG-56,A3,CCG-37,CCG-36,CCG-38,A5,CCG-39BLS-07,BLS-08
TRECHO 09	0,76	1799,980	204,21	0,078	Recebe CCG-40
TRECHO 10	0,76	3228,020	204,21	0,140	Recebe PV-23,PV-24
TRECHO 11	0,76	25002,100	204,21	1,083	Recebe CCG-09,CCG-10,BLS-05,CCG-06,BLS-03,CCG-04,CCG-01,CCG-02,AZ,CCG-57,CCG-56,A3,CCG-37,CCG-36,CCG-38,A5,CCG-39,PV-23,PV-24,CCG-40,BLS-07,BLS-08
TRECHO 12	0,76	2490,060	204,21	0,108	Recebe PV-25
TRECHO 15	0,76	238,750	204,21	0,010	Recebe CCG-13
TRECHO 16	0,76	382,220	204,21	0,017	Recebe BLS-14
TRECHO 17	0,76	4509,000	204,21	0,195	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,CCG-17,BLS-18,BLS-16,CCG-15
TRECHO 18	0,76	7188,000	204,21	0,311	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,CCG-17,BLS-18,BLS-16,CCG-15
TRECHO 19	0,76	13342,000	204,21	0,578	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,A1,BLS-33,CCG-17,BLS-18,BLS-16,CCG-15
TRECHO 20	0,76	16673,600	204,21	0,722	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,A1,BLS-33,CCG-17,BLS-18,BLS-16,CCG-15,CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52,BLS-48,BLS-49,BLS-50
TRECHO 21	0,76	3331,600	204,21	0,144	Recebe CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52,BLS-48,BLS-49,BLS-50
TRECHO 22	0,76	2364,000	204,21	0,102	Recebe CCG-17,BLS-18,BLS-16,CCG-15
TRECHO 23	0,76	1257,000	204,21	0,054	Recebe CCG-17,BLS-18
TRECHO 24	0,76	1257,750	204,21	0,054	Recebe CCG-19,CCG-20
TRECHO 25	0,76	2315,050	204,21	0,100	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22
TRECHO 26	0,76	3610,050	204,21	0,156	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22,CCG-23,CCG-24
TRECHO 27	0,76	730,280	204,21	0,032	Recebe CCG-25
TRECHO 28	0,76	4104,730	204,21	0,178	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22,CCG-23,CCG-24,CCG-26
TRECHO 29	0,76	1324,790	204,21	0,057	Recebe CCG-25,CCG-27
TRECHO 31	0,76	5613,160	204,21	0,243	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22,CCG-23,CCG-24,CCG-26,CCG-28,CCG-30
TRECHO 31-A	0,76	6595,720	204,21	0,286	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22,CCG-23,CCG-24,CCG-26,CCG-28,CCG-30,CCG-55
TRECHO 30	0,76	4838,620	204,21	0,210	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22,CCG-23,CCG-24,CCG-26,CCG-28
TRECHO B	0,76	3131,000	204,21	0,136	Recebe AZ,CCG-04
TRECHO 33	0,76	1884,560	204,21	0,082	Recebe CCG-25,CCG-27,CCG-29
TRECHO 34	0,76	2311,960	204,21	0,100	Recebe CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31
TRECHO 37	0,76	7281,000	204,21	0,315	Recebe CCG-19,CCG-20,CCG-21,CCG-22,CCG-23,CCG-24,CCG-26,CCG-28,CCG-30,CCG-55,BLS-54,BLS-53
TRECHO 44	0,76	2733,750	204,21	0,118	Recebe CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52
TRECHO 48	0,76	23052,430	204,21	0,999	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,A1,BLS-33,CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52,BLS-48,BLS-49,BLS-50,A4
TRECHO 49	0,76	27467,430	204,21	1,190	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,A1,BLS-33,CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52,BLS-48,BLS-49,BLS-50,A4,CCG-44,CCG-45,CCG-46,A6
TRECHO 52	0,76	29345,340	204,21	1,271	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,A1,BLS-33,CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52,BLS-48,BLS-49,BLS-50,A4,CCG-44,CCG-45,CCG-46,CCG-40,CCG-41,CCG-42,A6
TRECHO 54	0,76	33178,400	204,21	1,437	Recebe BLS-11,CCG-12,BLS-14,CCG-13,BLS-34,BLS-35,A1,BLS-33,CCG-25,CCG-27,CCG-29,CCG-31,BLS-51,BLS-52,BLS-48,BLS-49,BLS-50,A4,CCG-44,CCG-45,CCG-46,CCG-40,CCG-41,CCG-42,PV-26,A6

TRECHOS	COEFIC. MÉDIO C	ÁREA TRIBUTÁRIA	Intens. de Precipitação (mm/h)	Deflúvio Q (m ³ /s)	COMENTÁRIOS
		(M ²)			
TRECHO C	0,76	50,000	204,21	0,002	Recebe BLS-34
TRECHO F	0,76	800,000	204,21	0,035	Recebe CCG-41
TRECHO G	0,76	1921,000	204,21	0,083	Recebe CCG-42,CCG-41
TRECHO H	0,76	1121,000	204,21	0,049	Recebe CCG-42
TRECHO I	0,76	350,000	204,21	0,015	Recebe CCG-43
TRECHO J	0,76	240,000	204,21	0,010	Recebe CCG-45
TRECHO B7	0,76	3700,000	204,21	0,160	Recebe CCG-46
TRECHO K	0,76	285,000	204,21	0,012	Recebe BLS-49
TRECHO L	0,76	504,000	204,21	0,022	Recebe BLS-48,BLS-50
TRECHO M	0,76	190,000	204,21	0,008	Recebe BLS-50
TRECHO P	0,76	250,000	204,21	0,011	Recebe BLS-52
TRECHO N	0,76	174,000	204,21	0,008	Recebe BLS-51
TRECHO Q	0,76	350,000	204,21	0,015	Recebe BLS-54
TRECHO O	0,76	700,000	204,21	0,030	Recebe BLS-53
TRECHO Z1	0,76	450,000	204,21	0,019	Recebe CCG-23
TRECHO Z2	0,76	860,000	204,21	0,037	Recebe CCG-24
TRECHO R	0,76	220,000	204,21	0,010	Recebe CCG-21
TRECHO W	0,76	840,000	204,21	0,036	Recebe CCG-22
TRECHO Z	0,76	720,000	204,21	0,031	Recebe CCG-19
TRECHO Y	0,76	550,000	204,21	0,024	Recebe CCG-20
TRECHO V	0,76	800,000	204,21	0,035	Recebe CCG-17
TRECHO A1	0,76	300,000	204,21	0,013	Recebe CCG-17
TRECHO B1	0,76	300,000	204,21	0,013	Recebe BLS-18
TRECHO 60	0,76	123,000	204,21	0,005	Recebe BLS-07
TRECHO 61	0,76	223,000	204,21	0,010	Recebe BLS-08
TRECHO B18	0,76	361,000	204,21	0,016	Recebe BLS-05
TRECHO B19	0,76	484,000	204,21	0,021	Recebe CCG-06
TRECHO B14	0,76	558,000	204,21	0,024	Recebe CCG-01
TRECHO B2	0,76	1141,000	204,21	0,049	Recebe CCG-12
TRECHO B12	0,76	6024,000	204,21	0,261	Recebe CCG-57,A3
TRECHO B13	0,76	378,000	204,21	0,016	Recebe CCG-56
TRECHO B10	0,76	6471,000	204,21	0,280	Recebe CCG-37
TRECHO B11	0,76	1019,000	204,21	0,044	Recebe CCG-36
TRECHO B8	0,76	1196,000	204,21	0,052	Recebe CCG-38
TRECHO B9	0,76	1546,000	204,21	0,067	Recebe CCG-39
TRECHO B6	0,76	4480,000	204,21	0,194	Recebe A1
TRECHO B5	0,76	1675,000	204,21	0,073	Recebe BLS-33
TRECHO JJ	0,76	6200,000	204,21	0,269	Recebe A4
TRECHO B3	0,76	384,000	204,21	0,017	Recebe BLS-11
TRECHO X	0,76	544,000	204,21	0,024	Recebe BLS-18
TRECHO B16	0,76	560,000	204,21	0,024	Recebe BLS-03
TRECHO B17	0,76	222,000	204,21	0,010	Recebe CCG-04

TRECHOS	COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	COEFIC. MÉDIO C	ÁREA TRIBUTÁRIA (M ²)	DURAÇÃO DA CHUVA(min).	T (anos)	Intens. de Precipitação (mm/h)	Deflúvio Q (m ³ /s)	GALERIA			
									SEÇÃO Ø (cm)	Q PLENA (m ³ /s)	VELOC. (m/s)	RELAÇÃO (yo/D)
TRECHO 58	3,70	0,0030	0,76	91,230	10,00	25,00	204,21	0,004	25,0	0,0456	0,53	0,199
TRECHO 59	4,08	0,0030	0,76	283,200	10,00	25,00	204,21	0,012	25,0	0,0456	0,73	0,354
TRECHO 01	49,90	0,0030	0,76	374,430	10,00	25,00	204,21	0,016	25,0	0,0456	0,79	0,412
TRECHO 02	49,20	0,0030	0,76	721,280	10,00	25,00	204,21	0,031	25,0	0,0456	0,93	0,608
TRECHO 03	32,90	0,0030	0,76	1566,310	10,00	25,00	204,21	0,068	30,0	0,0741	1,11	0,752
TRECHO 04	21,08	0,0030	0,76	2338,560	10,00	25,00	204,21	0,101	37,5	0,1343	1,24	0,648
TRECHO 05	32,30	0,0030	0,76	6199,090	10,00	25,00	204,21	0,269	50,0	0,2894	1,56	0,761
TRECHO 05-A	35,90	0,0030	0,76	11977,090	10,00	25,00	204,21	0,519	75,0	0,8532	1,88	0,562
TRECHO 06	8,40	0,0030	0,76	13943,240	10,00	25,00	204,21	0,604	75,0	0,8532	1,95	0,621
TRECHO 07	38,10	0,0030	0,76	18427,600	10,00	25,00	204,21	0,798	75,0	0,8532	2,04	0,767
TRECHO 08	39,70	0,0030	0,76	19974,100	10,00	25,00	204,21	0,865	80,0	1,0135	2,11	0,710
TRECHO 09	6,80	0,0030	0,76	1799,980	10,00	25,00	204,21	0,078	37,5	0,1343	1,17	0,546
TRECHO 10	89,40	0,0110	0,76	3228,020	10,00	25,00	204,21	0,140	37,5	0,2573	2,21	0,525
TRECHO 11	5,50	0,0030	0,76	25002,100	10,00	25,00	204,21	1,083	90,0	1,3875	2,24	0,664
TRECHO 12	58,70	0,0130	0,76	2490,060	10,00	25,00	204,21	0,108	37,5	0,2797	2,20	0,430
TRECHO 15	16,10	0,0030	0,76	238,750	10,00	25,00	204,21	0,010	25,0	0,0456	0,70	0,323
TRECHO 16	13,40	0,0030	0,76	382,220	10,00	25,00	204,21	0,017	25,0	0,0456	0,79	0,416
TRECHO 17	42,70	0,0030	0,76	4509,000	10,00	25,00	204,21	0,195	50,0	0,2894	1,47	0,601
TRECHO 18	32,60	0,0030	0,76	7188,000	10,00	25,00	204,21	0,311	60,0	0,4706	1,65	0,594
TRECHO 19	80,00	0,0030	0,76	13342,000	10,00	25,00	204,21	0,578	75,0	0,8532	1,93	0,603
TRECHO 20	13,60	0,0030	0,76	16673,600	10,00	25,00	204,21	0,722	75,0	0,8532	2,02	0,705
TRECHO 21	37,00	0,0030	0,76	3331,600	10,00	25,00	204,21	0,144	40,0	0,1596	1,34	0,744
TRECHO 22	27,70	0,0030	0,76	2364,000	10,00	25,00	204,21	0,102	37,5	0,1343	1,25	0,653
TRECHO 23	35,30	0,0030	0,76	1257,000	10,00	25,00	204,21	0,054	30,0	0,0741	1,07	0,637
TRECHO 24	10,60	0,0030	0,76	1257,750	10,00	25,00	204,21	0,054	37,5	0,1343	1,07	0,443
TRECHO 25	20,20	0,0030	0,76	2315,050	10,00	25,00	204,21	0,100	37,5	0,1343	1,24	0,643
TRECHO 26	18,70	0,0030	0,76	3610,050	10,00	25,00	204,21	0,156	45,0	0,2185	1,39	0,625
TRECHO 27	11,00	0,0030	0,76	730,280	10,00	25,00	204,21	0,032	25,0	0,0456	0,93	0,613
TRECHO 28	19,70	0,0030	0,76	4104,730	10,00	25,00	204,21	0,178	45,0	0,2185	1,42	0,685
TRECHO 29	13,90	0,0030	0,76	1324,790	10,00	25,00	204,21	0,057	37,5	0,1343	1,09	0,456
TRECHO 31	13,80	0,0030	0,76	5613,160	10,00	25,00	204,21	0,243	50,0	0,2894	1,54	0,701
TRECHO 31-A	13,65	0,0030	0,76	6595,720	10,00	25,00	204,21	0,286	60,0	0,4706	1,62	0,562
TRECHO 30	13,60	0,0030	0,76	4838,620	10,00	25,00	204,21	0,210	50,0	0,2894	1,49	0,630
TRECHO B	4,70	0,0030	0,76	3131,000	10,00	25,00	204,21	0,136	40,0	0,1596	1,33	0,708
TRECHO 33	14,40	0,0030	0,76	1884,560	10,00	25,00	204,21	0,082	37,5	0,1343	1,19	0,562
TRECHO 34	14,70	0,0030	0,76	2311,960	10,00	25,00	204,21	0,100	37,5	0,1343	1,24	0,643
TRECHO 37	6,80	0,0030	0,76	7281,000	10,00	25,00	204,21	0,315	60,0	0,4706	1,66	0,599
TRECHO 44	46,80	0,0030	0,76	2733,750	10,00	25,00	204,21	0,118	37,5	0,1343	1,28	0,728
TRECHO 48	40,50	0,0030	0,76	23052,430	10,00	25,00	204,21	0,999	90,0	1,3875	2,21	0,628
TRECHO 49	52,90	0,0060	0,76	27467,430	10,00	25,00	204,21	1,190	90,0	1,9623	3,00	0,561
TRECHO 52	24,50	0,0030	0,76	29345,340	10,00	25,00	204,21	1,271	90,0	1,3875	2,30	0,752
TRECHO 54	62,60	0,0030	0,76	33178,400	10,00	25,00	204,21	1,437	90,0	1,3875	2,31	0,855

Tabela 2 - Memória de cálculo das redes

TRECHOS	COMPRIMENT O (m)	DECLIVIDADE (m/m)	COEFIC. MÉDIO C	ÁREA TRIBUTÁRIA (M ²)	DURAÇÃO DA CHUVA(min).	T (anos)	Intens. de Precipitação (mm/h)	Deflúvio Q (m ³ /s)	GALERIA			
									SEÇÃO Ø (cm)	Q PLENA(m ³ /s)	VELOC. (m/s)	RELAÇÃO (vo/D)
TRECHO C	2,70	0,0030	0,76	50,000	10,00	25,00	204,21	0,002	25,0	0,0456	0,44	0,148
TRECHO F	12,70	0,0030	0,76	800,000	10,00	25,00	204,21	0,035	37,5	0,1343	0,95	0,346
TRECHO G	15,00	0,0030	0,76	1921,000	10,00	25,00	204,21	0,083	37,5	0,1343	1,19	0,569
TRECHO H	29,00	0,0030	0,76	1121,000	10,00	25,00	204,21	0,049	37,5	0,1343	1,04	0,415
TRECHO I	16,00	0,0030	0,76	350,000	10,00	25,00	204,21	0,015	25,0	0,0456	0,78	0,397
TRECHO J	15,70	0,0030	0,76	240,000	10,00	25,00	204,21	0,010	25,0	0,0456	0,70	0,324
TRECHO B7	8,90	0,0030	0,76	3700,000	10,00	25,00	204,21	0,160	50,0	0,2894	1,41	0,531
TRECHO K	4,80	0,0030	0,76	285,000	10,00	25,00	204,21	0,012	25,0	0,0456	0,73	0,355
TRECHO L	5,30	0,0030	0,76	504,000	10,00	25,00	204,21	0,022	25,0	0,0456	0,85	0,487
TRECHO M	24,80	0,0030	0,76	190,000	10,00	25,00	204,21	0,008	25,0	0,0456	0,65	0,287
TRECHO P	18,30	0,0030	0,76	250,000	10,00	25,00	204,21	0,011	25,0	0,0456	0,71	0,331
TRECHO N	11,90	0,0030	0,76	174,000	10,00	25,00	204,21	0,008	25,0	0,0456	0,64	0,275
TRECHO Q	10,70	0,0030	0,76	350,000	10,00	25,00	204,21	0,015	25,0	0,0456	0,78	0,397
TRECHO O	19,30	0,0030	0,76	700,000	10,00	25,00	204,21	0,030	25,0	0,0456	0,92	0,596
TRECHO Z1	12,30	0,0030	0,76	450,000	10,00	25,00	204,21	0,019	25,0	0,0456	0,83	0,456
TRECHO Z2	13,50	0,0030	0,76	860,000	10,00	25,00	204,21	0,037	25,0	0,0456	0,96	0,687
TRECHO R	17,50	0,0030	0,76	220,000	10,00	25,00	204,21	0,010	25,0	0,0456	0,68	0,310
TRECHO W	17,10	0,0030	0,76	840,000	10,00	25,00	204,21	0,036	30,0	0,0741	0,97	0,494
TRECHO Z	5,60	0,0030	0,76	720,000	10,00	25,00	204,21	0,031	30,0	0,0741	0,93	0,452
TRECHO Y	4,50	0,0030	0,76	550,000	10,00	25,00	204,21	0,024	30,0	0,0741	0,87	0,389
TRECHO V	4,60	0,0030	0,76	800,000	10,00	25,00	204,21	0,035	30,0	0,0741	0,96	0,480
TRECHO A1	8,20	0,0030	0,76	300,000	10,00	25,00	204,21	0,013	25,0	0,0456	0,74	0,365
TRECHO B1	6,80	0,0030	0,76	300,000	10,00	25,00	204,21	0,013	25,0	0,0456	0,74	0,365
TRECHO 60	3,50	0,0030	0,76	123,000	10,00	25,00	204,21	0,005	25,0	0,0456	0,58	0,230
TRECHO 61	4,40	0,0030	0,76	223,000	10,00	25,00	204,21	0,010	25,0	0,0456	0,68	0,312
TRECHO B18	3,60	0,0030	0,76	361,000	10,00	25,00	204,21	0,016	25,0	0,0456	0,78	0,404
TRECHO B19	4,60	0,0030	0,76	484,000	10,00	25,00	204,21	0,021	25,0	0,0456	0,85	0,476
TRECHO B14	5,70	0,0030	0,76	558,000	10,00	25,00	204,21	0,024	25,0	0,0456	0,88	0,517
TRECHO B2	13,00	0,0030	0,76	1141,000	10,00	25,00	204,21	0,049	37,5	0,1343	1,04	0,419
TRECHO B12	3,50	0,0030	0,76	6024,000	10,00	25,00	204,21	0,261	50,0	0,2894	1,55	0,742
TRECHO B13	4,20	0,0030	0,76	378,000	10,00	25,00	204,21	0,016	25,0	0,0456	0,79	0,414
TRECHO B10	8,60	0,0030	0,76	6471,000	10,00	25,00	204,21	0,280	60,0	0,4706	1,61	0,555
TRECHO B11	8,50	0,0030	0,76	1019,000	10,00	25,00	204,21	0,044	37,5	0,1343	1,01	0,394
TRECHO B8	15,50	0,0030	0,76	1196,000	10,00	25,00	204,21	0,052	37,5	0,1343	1,06	0,430
TRECHO B9	15,90	0,0030	0,76	1546,000	10,00	25,00	204,21	0,067	37,5	0,1343	1,13	0,499
TRECHO B6	3,80	0,0030	0,76	4480,000	10,00	25,00	204,21	0,194	50,0	0,2894	1,47	0,599
TRECHO B5	3,40	0,0030	0,76	1675,000	10,00	25,00	204,21	0,073	40,0	0,1596	1,15	0,473
TRECHO JJ	4,10	0,0030	0,76	6200,000	10,00	25,00	204,21	0,269	60,0	0,4706	1,60	0,541
TRECHO B3	11,00	0,0030	0,76	384,000	10,00	25,00	204,21	0,017	25,0	0,0456	0,80	0,418
TRECHO X	5,20	0,0030	0,76	544,000	10,00	25,00	204,21	0,024	30,0	0,0741	0,87	0,387
TRECHO B16	3,10	0,0030	0,76	560,000	10,00	25,00	204,21	0,024	25,0	0,0456	0,88	0,519
TRECHO B17	4,70	0,0030	0,76	222,000	10,00	25,00	204,21	0,010	25,0	0,0456	0,68	0,311

8) MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA GALERIAS PLUVIAIS

DETERMINANDO A VAZÃO DE PROJETO

- Utilizando o método racional para determinar a vazão de projeto nas coberturas, de acordo com a “NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais”

$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde:

- Q = Vazão de projeto, em L/min
- I = intensidade pluviométrica, em mm/h
- A = área de contribuição, em m²

Como o telhado seria com superfície inclinada devemos determinar a área de contribuição conforme imagem abaixo;

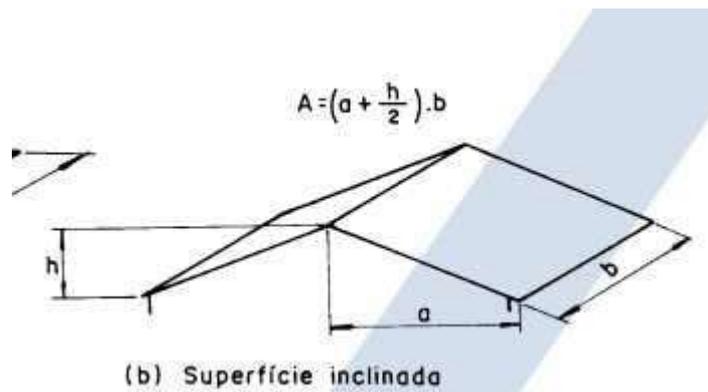


Figura 3 – Superfície Inclinada (Fonte: NBR 10844)

9) FÓRMULA DE MANNING

Após a determinação da vazão de projeto é necessário arbitrar a vazão que a galeria pluvial comporta a partir da Equação de Manning.

$$Q = K \cdot S \cdot (Rh)^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot \frac{1}{n}$$

Onde:

- Q = Vazão de projeto, em L/min
- S = área da seção molhada, em m²
- n = coeficiente de rugosidade (de acordo “Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira no Município de Joinville”).
- Rh=Raio Hidráulico=A/P (m)
- P=Perímetro Molhado (m)
- i=Declividade (m/m)
- K = 60.000

Os elementos geométricos característicos da galeria celular, necessários aos cálculos a serem efetuados, estão indicados no quadro 1 abaixo;

Quadro 1 - Elementos Geométricos Da Galeria Celular

<i>ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DA GALERIA CELULAR</i>				
<i>ÁREAA</i>	<i>PERÍMETRO MOLHADO - P</i>	<i>RAIO HIDRÁULICO - R</i>	<i>LARGURA SUPERFICIAL - B</i>	<i>PROFUNDIDADE CRITICA - Yc</i>
$Y_0 \times B$	$B + 2 \times Y_0$	$\frac{Y_0 \times B}{(B + 2 \times Y_0)}$	B	$\frac{\left(\frac{Q_c}{A}\right)^2}{g}$

Figura 4 – Elementos Geométricos Da Galeria Celular

(FONTE: Plano Diretor De Drenagem Urbana – PDDU - Da Bacia Hidrográfica Do Rio CachoeiraNo Município De Joinville Manual De Drenagem)

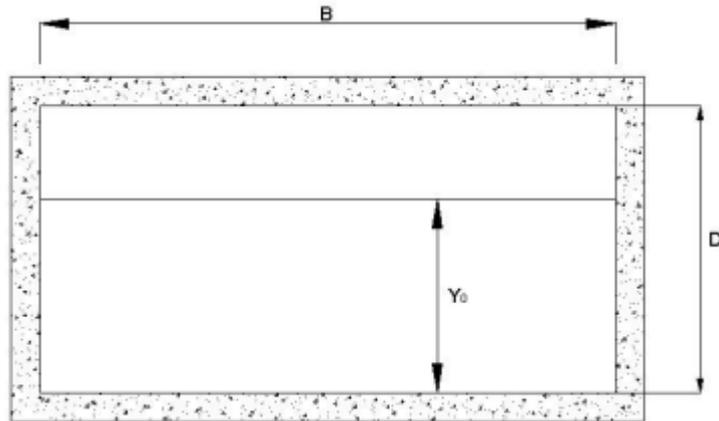


Figura 5 – Elementos geométricos da galeria celular

(Fonte: Plano Diretor De Drenagem Urbana – PDDU - Da Bacia Hidrográfica Do Rio Cachoeira No Município De Joinville Manual De Drenagem)

10) DISPOSIÇÃO DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

Foi calculado 7 áreas de contribuição dos telhados do empreendimento, conforme tabela 3 e figura 6.

Tabela 3 – Áreas de contribuição do telhado inclinado;

NOME	a(m)	b(m)	h(m)	AREA(m ²)	Intensidade pluviométrica(mm/h)	Qprojeto(l/min)
A1	30	175	2	5425,00	204,21	18463,99
A2	25	175	2	4550,00	204,21	15485,93
A3	25	175	2	4550,00	204,21	15485,93
A4	25	175	2	4550,00	204,21	15485,93
A5	25	175	2	4550,00	204,21	15485,93
A6	25	175	2	4550,00	204,21	15485,93
A7	25	175	2	4550,00	204,21	15485,93



11) PARÂMETROS DE PROJETO PARA GALERIAS PLUVIAS CELULARES

- Com os elementos acima indicados são calculadas as velocidades de escoamento nos diversos trechos da rede de galerias. As galerias pluviais são normalmente projetadas para funcionamento em regime livre e a seção plena para a vazão de projeto. A velocidade máxima admissível é determinada em função do tipo de material a ser empregado na rede. Para galerias celulares de concreto, a velocidade máxima permissível é de 4,0m/s, e a mínima é de 0,80 m/s, lâmina deverá respeitar a borda livre de 20 centímetros ($h=20\text{cm}$).
- O recobrimento mínimo da rede deve ser de 0,80m. Quando for necessária a utilização de recobrimentos menores, deverá ser feita a análise do comportamento das redes de drenagem afluentes a galeria em projeto e justificada a utilização desta solução
- o coeficiente de rugosidade adotado para galerias de concreto é de $n=0,013$, entretanto, para fins de projeto, recomenda-se adotar o valor mínimo de $n=0,015$ a fim de compensar as perdas nas juntas e irregularidades de alinhamento por ocasião da instalação das células, e outros fatores causadores de perdas, inclusive o próprio envelhecimento dos mesmos e assoreamento das galerias.

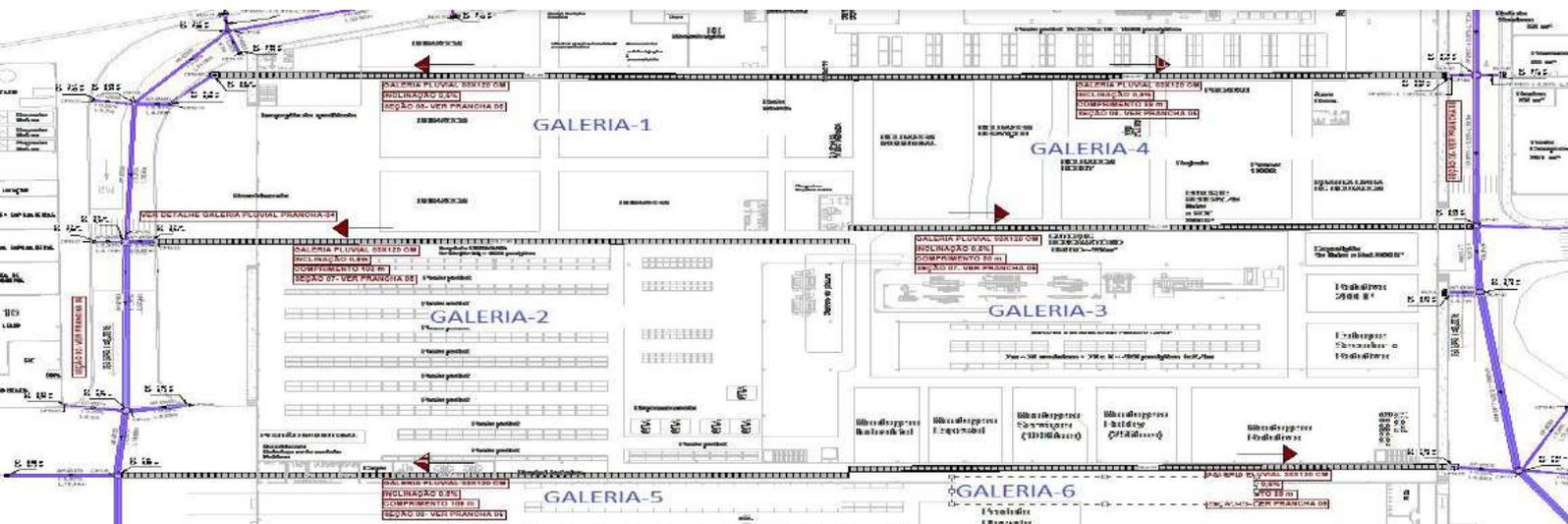
12) DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PLUVIAS CELULARES

Para determinação da vazão de projeto que foi considerado no dimensionamento foi somada as duas áreas de contribuição das águas do telhado nos pontos 1,2 e 3 e dividido por dois, pois destinara-se para duas galerias pluviais no térreo, para melhor entendimento foi anexado a figura 7 abaixo para visualização dos pontos 1,2 e 3 conforme citado.



Tabela 4 – Dimensionamento Das Galerias Pluviais Celulares;

Para melhor entendimento na denominação das galerias, segue figura abaixo;



Nome	Intensidade pluviométrica(mm/h)	Qprojeto(l/min)	Qgaléria(l/min)	área molhada	n	Raio hidráulico	Pm	i(m/m)	k=60.000	h(m)âmina d'água	altura comercial(m)	l(m)	VELOCIDADE(M/S)-0,8<X<4 M/S
GALERIA-1	204,21	16974,96	20615,91	0,25	0,015	0,16	1,62	0,005	60000	0,21	0,30	1,20	1,36
GALERIA-2	204,21	15485,93	20615,91	0,25	0,015	0,16	1,62	0,005	60000	0,21	0,30	1,20	1,36
GALERIA-3	204,21	15485,93	20615,91	0,25	0,015	0,16	1,62	0,005	60000	0,21	0,30	1,20	1,36
GALERIA-4	204,21	16974,96	20615,91	0,25	0,015	0,16	1,62	0,005	60000	0,21	0,30	1,20	1,36
GALERIA-5	204,21	15485,93	20615,91	0,25	0,015	0,16	1,62	0,005	60000	0,21	0,30	1,20	1,36
GALERIA-6	204,21	15485,93	20615,91	0,25	0,015	0,16	1,62	0,005	60000	0,21	0,30	1,20	1,36

13) MEMORIAL DE CALCULO DA VALA A CÉU ABERTO QUE RECEBERÁ A DRENAGEM DO TERRENO PRINCIPAL

De modo geral, a solução para a drenagem pluvial proposta almeja reduzir custos, facilitar a execução e minimizar os riscos de patologias decorrentes das precipitações pluviométricas e suas consequências, tipicamente erosão, em quaisquer elementos dispostos no terreno.

As operações de terraplenagem para a obra em questão levaram em consideração, no que tange ao objetivo principal, a necessidade de conformação de platôs para duas áreas do terreno objeto, intituladas “Área de PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas)” e “Área Útil Remanescente”.

O efluente pluvial dessas áreas, assim como o efluente de origem externa coletado e transportado ao terreno objeto, deverão ser conduzidos por meio de valas de seção trapezoidal, direcionando a água ao corpo hídrico mais próximo, o rio do Braço.

As valas em questão deverão apresentar base revestida com rachão, e seus taludes também deverão ser revestidos por rachão nos trechos de descarga da contribuição de origem externa, mitigando o possível desenvolvimento de processos erosivos.

No que tange à PRAD, optou-se por não instalar dispositivos de drenagem, uma vez que se trata de área de preservação ambiental, conformando um talvegue próximo ao centro da área, de modo a conduzir o efluente pluvial para a vala de descarga que deságua no rio do Braço.

A primeira etapa do dimensionamento da rede de drenagem pluvial consiste no lançamento, em planta, do sistema planejado e verificação das bacias de contribuição. A Figura 01 apresenta as bacias de contribuição do sistema de drenagem pluvial. As áreas “A3” e “A4” indicadas na figura se tratam de representações com o objetivo exclusivo de apontar a existência de contribuição de origem externa, advinda dos terrenos adjacentes, de posse da Schulz Compressores LTDA.

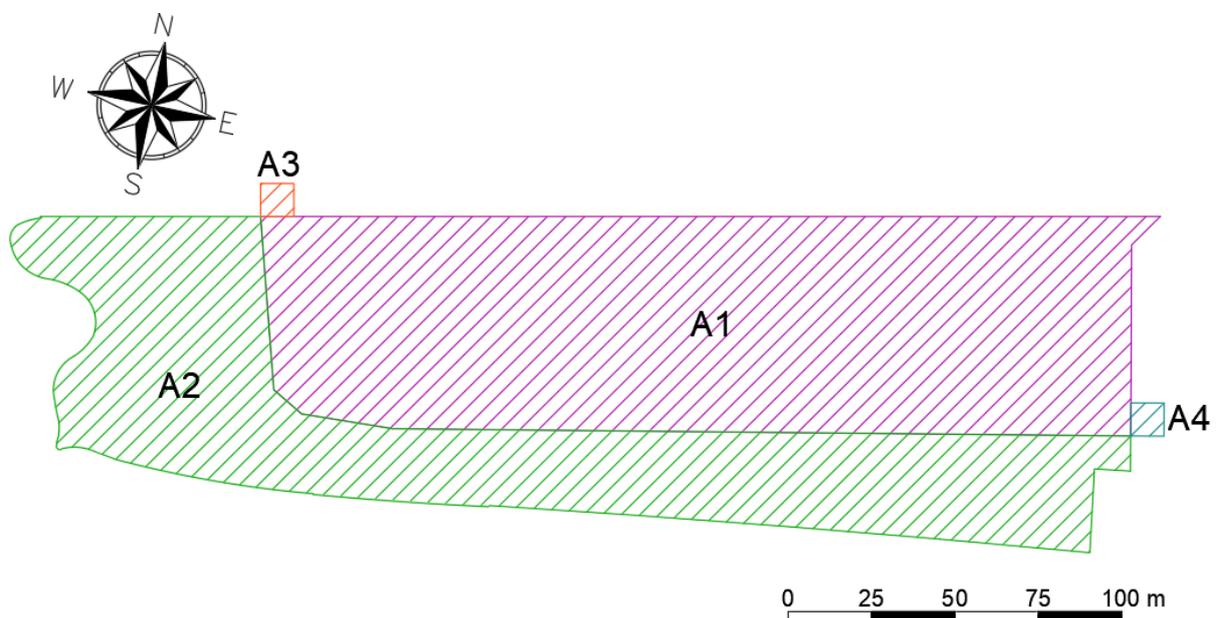


Figura 01 – Bacias de contribuição do sistema de drenagem pluvial.

Tabela 03 – Vazões de projeto pelo método racional.

Região	Área de contribuição (m²)	Intensidade de precipitação (mm/h)	Coefficiente de escoamento	Vazão de projeto (L/s)
A1	16.739,56	126,76	0,50	294,70
A2	11.633,04	126,76	0,50	204,80
A3 (externo)	-	-	-	1.091,00
A4 (externo)	-	-	-	1.443,00
Total	-	-	-	3.033,50

A área, a intensidade de precipitação e o coeficiente de escoamento das regiões “A3” e “A4” foram obtidos em projetos para os empreendimentos adjacentes, apresentando-se somente as vazões de projeto na Tabela 03.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Determinados os parâmetros hidrológicos necessários e calculada a descarga de contribuição, passa-se ao dimensionamento hidráulico dos elementos de drenagem, utilizando a fórmula de Chézy com coeficiente de Manning e da continuidade:

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

$$Q = V \cdot A_h$$

Onde:

- n coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional);
- R_h raio hidráulico do dispositivo (m);
- i declividade do dispositivo (m/m);
- V velocidade do escoamento (m/s);
- A_h área molhada do dispositivo (m²).

O coeficiente de rugosidade de Manning para elementos de drenagem abertos, em segmento reto e uniforme em terra e com revestimento pétreo (rachão) pode ser estimado em 0,023 (DNIT, 2006). O objetivo do uso das equações

apresentadas é definir as dimensões de um elemento de drenagem capaz de suportar a vazão de projeto calculada de acordo com as premissas do projeto.

Para o dimensionamento de dispositivos de seção trapezoidal, caso das valas propostas, empregam-se as seguintes equações para o cálculo de variáveis para o dimensionamento hidráulico:

$$A_h = h. (b + z. h)$$

$$P_h = b + 2. h. \sqrt{z^2 + 1}$$

$$R_h = \frac{A_h}{P_h} = \frac{h. (b + z. h)}{b + 2. h. \sqrt{z^2 + 1}}$$

Onde:

- h altura da lâmina de água no canal trapezoidal (m);
 b largura da base do canal trapezoidal (m);
 z fator de declividade horizontal da parede do canal trapezoidal (1V:zH);
 A_h área molhada da seção do canal trapezoidal (m²);
 P_h perímetro molhado da seção do canal trapezoidal (m);
 R_h raio hidráulico da seção do canal trapezoidal (m).

O regime de fluxo de canais de seção trapezoidal pode ser determinado pela comparação da altura do escoamento com a altura crítica, conforme as equações:

$$H_0 = h + \frac{v^2}{2 \cdot g}$$
$$h = \frac{4 \cdot z \cdot H_0 - 3 \cdot b + \sqrt{16 \cdot z^2 \cdot H_0^2 + 16 \cdot z \cdot H_0 \cdot b + 9 \cdot b^2}}{10 \cdot z}$$

Onde:

- h_c altura crítica (m);
 g aceleração gravitacional (m/s²);

Sendo que:

- Se $h < h_c$, o regime do fluxo é supercrítico;
- Se $h = h_c$, o regime do fluxo é crítico;
- Se $h > h_c$, o regime do fluxo é subcrítico.

O dimensionamento das valas de seção trapezoidal foi realizado considerando as seções críticas, as quais se localizam nas extremidades das valas, caracterizadas pelo revestimento do fundo e do talude (parede) com rachão, reduzindo a área do escoamento. Além disso, considerou-se folga (bordo livre) de 20 cm para o escoamento. Os resultados são apresentados nas tabelas subsequentes.

Tabela 04 – Dimensionamento das valas trapezoidais do sistema de drenagem (parte 1).

Trecho	Largura da base (cm)	Altura do escoamento (cm)	Altura total da vala (cm)	Inclinação da parede	Comprimento (m)
Vala trapezoidal oeste*	75,00	150,00	170,00	1V:1H (45°)	162,569
Vala trapezoidal leste*	75,00	67,00	87,00	1V:1H (45°)	142,913
Vala trapezoidal de descarga*	65,00	130,00	150,00	1V:1H (45°)	39,200

*Dimensões relativas às seções críticas das valas trapezoidais.

Tabela 05 – Dimensionamento das valas trapezoidais do sistema de drenagem (parte 2).

Trecho	Declividade	Velocidade de máxima de escoamento (m/s)**	Vazão da vala (L/s)**	Vazão de projeto (L/s)	Regime de fluxo**
Vala trapezoidal oeste*	0,20%	1,50	5.054,64	1.223,62	Subcrítico
Vala trapezoidal leste*	0,65%	1,77	1.686,73	1.605,09	Subcrítico
Vala trapezoidal de descarga*	10,00%	9,63	24.403,22	3.033,51	Supercrítico

*Dimensões relativas às seções críticas das valas trapezoidais.
 **Resultados considerando o escoamento na seção completa, relativa à “altura do escoamento” apresentada na Tabela 04.

Considerando o escoamento da vazão de projeto nas valas, pode-se determinar a altura efetiva do escoamento nas valas, verificando, assim, as velocidades do escoamento e o regime do fluxo no canal. A tabela subsequente apresenta a altura efetiva do escoamento, a velocidade do escoamento e o regime de fluxo para as valas dimensionadas em função da vazão de projeto.

Tabela 06 – Dimensionamento das valas trapezoidais do sistema de drenagem (parte 3).

Trecho	Altura efetiva do escoamento (cm)	Velocidade de máxima de escoamento (m/s) ^{***}	Vazão de projeto (L/s)	Regime de fluxo ^{***}
Vala trapezoid al oeste*	76,65	1,05	1.223,62	Subcrítico
Vala trapezoi dal leste*	65,34	1,75	1.605,09	Subcrítico
Vala trapezoidal de descarga*	47,33	5,71	3.033,51	Supercrítico

*Dimensões relativas às seções críticas das valas trapezoidais.
^{***}Resultados considerando o escoamento da vazão de projeto.

ESTABILIDADE GEOTÉCNICA DAS VALAS

As condições geométricas definidas para as valas trapezoidais ensejam a necessidade de realização de análises de estabilidade geotécnica das mesmas. A análise de estabilidade está associada ao fator de segurança (F_s), o qual expressa quantitativamente a relação entre os agentes que estabilizam e os que instabilizam determinado elemento analisado, ou seja, estabelece relação entre forças resistentes e mobilizadas de um material. Para uma análise determinística geotécnica, ele pode ser definido como:

$$F_s = \frac{r_f}{r_d}$$

Onde:

F_s fator de segurança;

r_f resistência média ao cisalhamento do solo;

r_d tensão média de cisalhamento ao longo da superfície de ruptura.

Conforme Das e Sobhan (2014), considerando o modelo de ruptura geotecnicamente mais empregado, de Mohr-Coulomb, pode-se definir o fator de segurança como:

$$F_S = \frac{c' + \sigma' \cdot \tan \varphi'}{c_d + \sigma \cdot \tan \varphi_d}$$

Sendo:

- c' intercepto coesivo efetivo;
- σ' tensão normal efetiva;
- φ' ângulo de atrito interno efetivo.

Os subscritos “ d ” indicam parâmetros relativos à superfície de ruptura potencial. A interpretação do fator de segurança se dá em função do seu valor unitário:

- $F_S > 1$ talude estável;
- $F_S = 1$ ocorrência de ruptura;
- $F_S < 1$ sem significado físico (na teoria o talude já teria rompido).

A ocorrência de um fator de segurança superior a 1 não implica necessariamente na presença de um talude ou obra de estabilização seguro, mas sim estável. A segurança de um talude ou de uma obra relativa a taludes está associada ao atendimento com valores definidos por projeto, os quais são superiores ao valor unitário.

Nesse sentido, destaca-se a importância da norma brasileira de estabilidade de taludes, a ABNT NBR 11682/2009, que prescreve “[...] os requisitos exigíveis para o estudo e controle da estabilidade de encostas e de taludes resultantes de cortes e aterros [...]”, abrangendo, também, “[...] as condições para estudo, projeto, execução, controle e observação de obras de estabilização [...]”, não incluindo os requisitos específicos relativos a taludes de cavas de mineração, de barragens, de solos prediais, de cavas de metrô, aterros sobre solos moles e encontros de pontes (ABNT, 2009, p. 1).

Conforme a NBR 11682/2009, os fatores de segurança almejam cobrir as incertezas naturais das etapas de projeto e construção, sendo a metodologia proposta em função da situação potencial de ruptura do talude, em relação ao perigo de perda

de vidas humanas e possibilidade de danos materiais e ao meio ambiente, de acordo com o apresentado nos quadros subsequentes.

Quadro 01 – Nível de segurança contra perda de vidas humanas (ABNT NBR 11682/2009).

Nível de segurança	Crítérios
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.

Quadro 02 – Nível de segurança contra danos materiais e ambientais (ABNT NBR 11682/2009).

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

A interpretação dos critérios expostos nos quadros apresentados permite a identificação do fator de segurança relativo à situação em análise, conforme a Tabela 07. Os fatores indicados nesta tabela dizem respeito tanto à estabilidade interna do maciço, relativa a superfícies potenciais de ruptura localizada, quanto à estabilidade externa, associada a superfícies de deslizamento globais, ou seja, generalizadas.

Tabela 07 – Fatores de segurança mínimos para deslizamentos (ABNT NBR 11682/2009).

Nível de segurança contra perda de vidas humanas (colunas) e contra danos materiais e ambientais (linhas)	Alto	Mé- di- o	Baix- o
Alto	1,5	1,5	1,4

Mé o	1,5	1,4	1,3
Baix o	1,4	1,3	1,2

As análises de estabilidade realizadas para as valas trapezoidais contemplaram sua seção geotecnicaamente mais crítica, ou seja, a seção mais profunda. Os parâmetros de resistência ao cisalhamento empregados para o solo regional (Tabela 08) são compatíveis com o apresentado em Maximiliano (2022), para solos de origem gnáissico-migmatítica localizados na região de Joinville/SC.

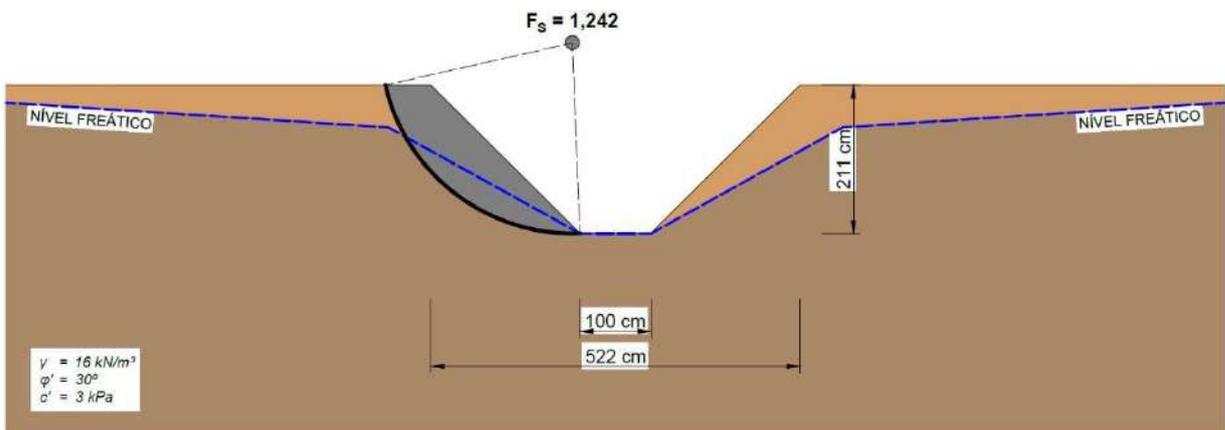
Tabela 08 – Parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo regional.

Peso específico natural (γ)	16,00 kN/m ³
Ângulo de atrito (φ)	30,00°
Coesão (c)	3,00 kPa

As análises de estabilidade efetuadas se basearam exclusivamente no método determinístico de Morgenstern-Price com função interlamelar semi senoidal. Os procedimentos matemáticos do método são apresentados em Morgenstern e Price (1965), e algumas considerações acerca de métodos de fatias podem ser verificadas em Morrison e Greenwood (1989).

Considerando o local de assentamento das valas trapezoidais, presume-se nível de segurança contra perda de vidas humanas baixo, e nível de segurança contra danos materiais e ambientais também baixo. Dessa forma, conforme a ABNT NBR 11682/2009, o fator de segurança mínimo para o projeto em questão equivale a 1,2. A Figura 02 dispõe o resultado das análises de estabilidade realizadas, expondo a superfície mais provável de ruptura.

Figura 02 – Resultado das análises de estabilidade geotécnica.



Como o menor fator de segurança obtido nas análises de estabilidade foi 1,242, pode-se afirmar que a vala em questão é estável e segura. No entanto, recomenda-se a execução de ensaios de cisalhamento direto em amostras indeformadas para confirmação da segurança deste dispositivo de drenagem.

QUANTITATIVOS

A partir do dimensionamento do sistema de drenagem, pode-se estimar as quantidades de materiais necessários para a rede em questão. Uma vez que os volumes de terraplenagem (corte e aterro) já estão contabilizados no projeto de terraplenagem, a Tabela 09 apresenta unicamente o volume de rachão necessário para o revestimento das valas trapezoidais.

Tabela 09 - Quantitativos do sistema de drenagem pluvial.

Descrição	Material	Quantidade
Rachão	Material pétreo	152,87 m ³

1.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todos os serviços referentes à implantação do projeto de drenagem serão executados em conformidade com as prescrições desta especificação. Todos os serviços executados estarão sujeitos à aprovação da fiscalização. Questões técnicas não especificadas em projeto serão complementadas por especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

A determinação dos critérios de controle e execução das atividades e serviços relativos às operações de instalação da rede de drenagem pluvial (fornecimento, armazenamento, manuseio, manutenção, operação), entre outras responsabilidades, ficará a cargo da contratante.

É de responsabilidade do executor o cumprimento das exigências em vigor para o atendimento às normas de segurança e higiene do trabalho. Caberá à executora a definição das medidas acerca da elaboração de todos os serviços topográficos necessários ao bom desenvolvimento das obras de drenagem e atendimento ao projeto.

As questões técnicas relativas às operações de terraplenagem são de responsabilidade da executora, recomendando-se complementação com as especificações da ABNT NBR 8044 (projeto geotécnico) e do manual de implantação de rodovias (IPR 742) do DNIT. Além disso, este projeto deverá ser complementado

pelo projeto de terraplenagem deste empreendimento (verificar sobretudo especificações técnicas para terraplenagem).

Durante as operações de terraplenagem, especial atenção deverá ser dada às áreas adjacentes ou vizinhas que contenham habitações ou quaisquer outras melhorias, de propriedade de terceiros, ou que constituam zonas de preservação, devendo tais serviços ser iniciados somente após tratativas a serem realizadas com os respectivos proprietários ou órgãos de controle.

O procedimento executivo recomendados para a execução das valas trapezoidais consiste em:

- Executar cortes no terreno na região de execução desses dispositivos, regularizando a base e os taludes onde os mesmos serão instalados;
- Inserir o rachão sobre o fundo do canal e sobre os taludes (paredes), sempre que indicado em projeto;
- Quando não revestidas por rachão, realizar a plantação de gramíneas regionais nos taludes das valas.

Ao final dos trabalhos relativos à rede de drenagem pluvial, a executora deverá apresentar relatório enumerando todas as observações de interesse aos serviços executados, bem como comentar sobre detalhes executivos relevantes dos serviços executados.

**PLANO DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM**

Apresentamos a seguir o conjunto de diretrizes para os procedimentos e rotinas de manutenção preventiva e/ou corretiva do sistema de contenção de cheias que visam mantê-lo em condições de receber, conduzir e armazenar águas pluviais a qualquer momento, reduzindo assim os riscos de falha.

a) INSPEÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

Considera-se como inspeção do sistema o acompanhamento das condições dos equipamentos de drenagem a fim de prever as necessidades de ajustes ou reparos, identificar falhas e defeitos, definir necessidades de intervenção, identificar e comunicar falhas de evidências à execução.

Sugere-se na tabela 1 os procedimentos aos quais as estruturas de drenagem devem ser submetidas, com suas rotinas e frequência mínima de execução.

Tabela 1 - Procedimento de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem

ESTRUTURA	ROTINA	FREQUÊNCIA MÍNIMA
Caixas de Drenagem	Inspeccionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspeccionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias
Reservatório de Contenção	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias durante estiagem. Mensalmente durante o período chuvoso.
	Verificar se ocorre acúmulo de detritos ou decomposição anaeróbia no reservatório.	A cada 60 dias durante estiagem. Mensalmente durante o período chuvoso.



	Verificar se ocorre proliferação de algas.	A cada 60 dias durante estiagem. Mensalmente durante o período chuvoso.
	Inspeccionar as paredes de retenção de resíduos para garantir que elas estão livres de detritos e lixo.	A cada 60 dias durante estiagem. Mensalmente durante o período chuvoso.

b) LIMPEZA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

A limpeza e desobstrução das estruturas do sistema devem ser realizadas para que fiquem completamente livres de obstruções ou interferências. Sugere-se na tabela 2 os procedimentos aos quais elas devem ser submetidas, com suas rotinas e frequência mínima de execução.

Tabela 2 - Procedimento de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem

ESTRUTURA	ROTINA	FREQUÊNCIA MÍNIMA
Caixas de Drenagem	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas.
Reservatório de Contenção	Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados. Remover vegetação. Desinfecção da área do reservatório.	Nos períodos de estiagem limpar mensalmente. Durante o período chuvoso, após a ocorrência de cada evento de chuva.

c) MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

Há a necessidade de manutenções preventivas, realizadas a partir dos dados obtidos nas inspeções para sanar as irregularidades constatadas, porém é possível que também precise de manutenções corretivas, visando estabelecer o padrão operacional do sistema em virtude de falhas detectadas pelos usuários.



Sugere-se na tabela 3 os procedimentos que devem ser adotados para a manutenção das estruturas do sistema de drenagem.

Tabela 3 - Procedimento de manutenção para as estruturas do sistema de drenagem

ESTRUTURA	ROTINA	FREQUÊNCIA MÍNIMA
Caixas de Drenagem	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Reservatório de Contenção	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção

Valdir Campos Junior

Engenheiro Civil - CREA 047.770-4 SC



Prefeitura de Joinville

ALVARÁ DE TERRAPLANAGEM SEI N° 0017356442/2023 - SAMA.UAT.ATE

Joinville, 20 de junho de 2023.

LICENÇA DE GRANDE TERRAPLANAGEM

Validade: 12 (doze) meses

1 - Dados do Imóvel

Processo SEI n° 21.0.147273-7

Interessado: Schulz Compressores Ltda

CNPJ: 23.635.798/0001-43

Endereço da obra: Rua Tenente Antônio João, n° 3701, Jardim Sofia, Joinville/SC

Matrícula do imóvel: 182.412 - 1º Registro de Imóveis de Joinville SEI n° 0012396413 - Área do imóvel: 68.500,00 m² / Inscrição Imobiliária 12.00.33.50.0972

Matrícula do imóvel: 184.586 - 1º Registro de Imóveis de Joinville SEI n° 0014923442 / 0014923444 - Área do imóvel: 53.695,54 m² / Inscrição Imobiliária 12.00.33.50.0702

Área total dos imóveis: 122.195,54 m²

Área autorizada de acordo com projeto: 65.462,44 m² (Área A: 44.070,72 m² + Área B: 21.391,72 m²)

2 - Responsáveis pela elaboração dos projetos e/ou relatórios e execução

- Engº Civil Antônio Carlos Ramuski CREA/SC 026930-7, ART n° 7623928-0 - SEI 9750519 - levantamento planialtimétrico
- Técnico em Agrimensura Valdinei Roque Queiroz RNP 02278954954, TRT n° BR20211180902 - SEI 9750524 - projeto de terraplanagem e drenagem (44.070,72 m). ART n° 7972991-0, SEI 0010761680 - projeto de drenagem (e contenção de cheias).
- Engº Civil Valdir Campos Junior CREA/SC 047770-4, ART n° 8762313-6 - SEI 0016766391 - execução de terraplanagem e drenagem (65.462,44 m²). ART n° 7972991-0 - SEI 0014549461 - projeto de drenagem (68.500,00 m²).

- Cássio Hister Bellan CREA/PR 1633267/D, ART nº 1720232193022 - SEI 0016766392 - projeto de terraplanagem e drenagem (área 21.391,72 m²).
- Geógrafo Celso Voos Vieira CREA/SC 075171-7, ART nº 7828489-6 - SEI 9750526 - hidrologia

Ressalta-se que o responsável técnico por documentação anotada dentro do sistema CREA, assume a responsabilidade por eventuais danos que o empreendimento causar a terceiros, no que tange aos aspectos técnicos do estudo por ele realizado, dentro do disposto no artigo 186 da [Lei Federal nº 10.406/02](#). E ainda, informa-se que constitui crime contra a administração ambiental, segundo a [Lei Federal nº 9.605/98, art. 69-A](#), elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão, incorrendo o responsável pelo estudo, laudo ou relatório, as penalidades previstas naquela lei.

3 - Observações

Esta autorização é válida apenas para terraplanagem na área acima mencionada e não dispensa ou substitui licenças, alvarás e autorizações de qualquer natureza exigidas pela legislação vigente. Também não permite intervenção em áreas de restrição ambiental e cultural, como em presença de sítios arqueológicos, imóveis tombados; nem em faixas de domínio sem as devidas anuências dos órgãos responsáveis. Conforme Decreto Municipal nº 40.201/2020 fica a cargo do proprietário do imóvel e responsável técnico a verificação de possibilidade de descarga da drenagem interna na rede pública de drenagem pluvial.

4 - Condicionantes

1. Em caso de Área de Preservação Permanente - APP desprovida de vegetação, deverá fazer a implantação do Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD até a data determinada no Parecer Técnico de aprovação, encaminhando relatório de implantação para esta Secretaria;
2. Em caso de rebaixamento do lençol freático para implantação da obra, deverá obter anuência da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDE conforme Decreto Estadual nº. 4.778/06;
3. Quando previsto muro de contenção, deverá obter o Alvará de Muro de Arrimo antes do início das obras de terraplanagem;
4. Após o término da terraplanagem, o proprietário deverá manter revestimento adequado, evitando deixar solo exposto e carreamento de solo;
5. Devem ser seguidos todos os projetos e memoriais apresentados. Alterações ou adequações devem ser objeto de consulta a esta Secretaria;
6. A execução dos projetos deve seguir as instruções, normas e legislação pertinentes, de responsabilidade dos projetistas (responsáveis técnicos);
7. A execução da terraplanagem deve seguir as boas práticas, instruções, normas e legislação pertinentes, exigidas pelos responsáveis técnicos;
8. As áreas de aterro devem ser compactadas de forma a impedir recalques do solo, surgimento de feições erosivas e outras patologias que afetem negativamente na qualidade da terraplanagem;
9. Os taludes que não forem contidos por estruturas de contenção / muros de arrimo deverão ser recobertos por vegetação apropriada, a fim de impedir processos erosivos;

10. Deve ser executado e mantido, durante toda a obra, eficiente sistema de contenção de carreamento de solo exposto (com valas, caixas de decantação e dispositivo de lavagem de pneus na entrada e saída de veículos e equipamentos de movimentação de terra) impedindo que solo exposto atinja vias de acesso, drenagem pública e outros;
11. O proprietário e/ou empreendedor responderá por danos a vias de acesso, a terrenos e edificações vizinhas, à drenagem urbana e ao entorno em geral (vegetação, cursos d'água, etc.);
12. Devem ser realizadas vistorias periódicas, com intervalos definidos pelo responsável técnico, para limpeza, manutenção da drenagem das estruturas de contenção do talude e manutenção da vegetação.
13. Deverá constar placa na obra com o nome do Responsável Técnico com a devida ART, nº das licenças ambientais e da presente Licença de Terraplanagem.

A validade desta Licença está condicionada às exigências discriminadas no(s) Parecer (es) Técnico(s) SEI nº 0017356246.



Documento assinado eletronicamente por **Brayam Luiz Batista Perini, Gerente**, em 20/06/2023, às 14:17, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0017356442** e o código CRC **79261893**.

Rua Dr. João Colin, 2.719 - Bairro Santo Antônio - CEP 89218-035 - Joinville - SC - www.joinville.sc.gov.br

21.0.147273-7

0017356442v3

ALVARÁ DE TERRAPLANAGEM SEI Nº 0022304204/2024 - SAMA.UAT.ATE

Joinville, 05 de agosto de 2024.

LICENÇA DE GRANDE TERRAPLANAGEM

Validade: 12 (doze) meses

1 - Dados do Imóvel

Processo SEI nº 24.0.117968-7

Interessado: Schulz Compressores Ltda

CNPJ: 23.635.798/0001-43

Endereço da obra: Rua Tenente Antônio João, nº 3701, Jardim Sofia, Joinville/SC

Matrícula do imóvel: 182.412 - 1º Registro de Imóveis de Joinville SEI nº 0021316549 - Área do imóvel: 68.500,00 m² / Inscrição Imobiliária 12.00.33.50.0972

Matrícula do imóvel: 184.586 - 1º Registro de Imóveis de Joinville SEI nº 0021316550 - Área do imóvel: 53.695,54 m² / Inscrição Imobiliária 12.00.33.50.0702

Área total dos imóveis: 122.195,54 m²

Área autorizada de acordo com projeto: 65.462,44 m² (Área A: 44.070,72 m² + Área B: 21.391,72 m²)

2 - Responsáveis pela elaboração dos projetos e/ou relatórios e execução

- Engº Civil Antônio Carlos Ramuski CREA/SC 026930-7, ART nº 7623928-0 - SEI 9750519 - levantamento planialtimétrico
- Técnico em Agrimensura Valdinei Roque Queiroz RNP 02278954954, TRT nº BR20211180902 - SEI 9750524 - projeto de terraplanagem e drenagem (44.070,72 m). ART nº 7972991-0, SEI 0010761680 - projeto de drenagem (e contenção de cheias).

- Eng^o Civil Valdir Campos Junior CREA/SC 047770-4, ART nº 7972991-0 - SEI 0014549461 - projeto de drenagem (68.500,00 m²).
- Eng^a Civil Fabiane Cristina Vogelsanger CREA/SC 113362-1, ART nº 9299592-6, SEI 0021538594 - execução de terraplanagem e drenagem (65.462,44 m²).
- Cássio Hister Bellan CREA/PR 1633267/D, ART nº 1720232193022 - SEI 0016766392 - projeto de terraplanagem e drenagem (área 21.391,72 m²).
- Geógrafo Celso Voos Vieira CREA/SC 075171-7, ART nº 7828489-6 - SEI 9750526 - hidrologia

Ressalta-se que o responsável técnico por documentação anotada dentro do sistema CREA, assume a responsabilidade por eventuais danos que o empreendimento causar a terceiros, no que tange aos aspectos técnicos do estudo por ele realizado, dentro do disposto no artigo 186 da [Lei Federal nº 10.406/02](#). E ainda, informa-se que constitui crime contra a administração ambiental, segundo a [Lei Federal nº 9.605/98, art. 69-A](#), elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão, incorrendo o responsável pelo estudo, laudo ou relatório, as penalidades previstas naquela lei.

3 - Observações

Esta autorização é válida apenas para terraplanagem na área acima mencionada e não dispensa ou substitui licenças, alvarás e autorizações de qualquer natureza exigidas pela legislação vigente. Também não permite intervenção em áreas de restrição ambiental e cultural, como em presença de sítios arqueológicos, imóveis tombados; nem em faixas de domínio sem as devidas anuências dos órgãos responsáveis. Conforme Decreto Municipal nº 40.201/2020 fica a cargo do proprietário do imóvel e responsável técnico a verificação de possibilidade de descarga da drenagem interna na rede pública de drenagem pluvial.

4 - Condicionantes

1. Em caso de Área de Preservação Permanente - APP desprovida de vegetação, deverá fazer a implantação do Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD até a data determinada no Parecer Técnico de aprovação, encaminhando relatório de implantação para esta Secretaria;
2. Em caso de rebaixamento do lençol freático para implantação da obra, deverá obter anuência da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDE conforme Decreto Estadual nº 4.778/06;
3. Quando previsto muro de contenção, deverá obter o Alvará de Muro de Arrimo antes do início das obras de terraplanagem;
4. Após o término da terraplanagem, o proprietário deverá manter revestimento adequado, evitando deixar solo exposto e carreamento de solo;
5. Devem ser seguidos todos os projetos e memoriais apresentados. Alterações ou adequações devem ser objeto de consulta a esta Secretaria;
6. A execução dos projetos deve seguir as instruções, normas e legislação pertinentes, de

responsabilidade dos projetistas (responsáveis técnicos);

7. A execução da terraplanagem deve seguir as boas práticas, instruções, normas e legislação pertinentes, exigidas pelos responsáveis técnicos;
8. As áreas de aterro devem ser compactadas de forma a impedir recalques do solo, surgimento de feições erosivas e outras patologias que afetem negativamente na qualidade da terraplanagem;
9. Os taludes que não forem contidos por estruturas de contenção / muros de arrimo deverão ser recobertos por vegetação apropriada, a fim de impedir processos erosivos;
10. Deve ser executado e mantido, durante toda a obra, eficiente sistema de contenção de carreamento de solo exposto (com valas, caixas de decantação e dispositivo de lavagem de pneus na entrada e saída de veículos e equipamentos de movimentação de terra) impedindo que solo exposto atinja vias de acesso, drenagem pública e outros;
11. O proprietário e/ou empreendedor responderá por danos a vias de acesso, a terrenos e edificações vizinhas, à drenagem urbana e ao entorno em geral (vegetação, cursos d'água, etc.);
12. Devem ser realizadas vistorias periódicas, com intervalos definidos pelo responsável técnico, para limpeza, manutenção da drenagem das estruturas de contenção do talude e manutenção da vegetação.
13. Deverá constar placa na obra com o nome do Responsável Técnico com a devida ART, nº das licenças ambientais e da presente Licença de Terraplanagem.

A validade desta Licença está condicionada às exigências discriminadas no(s) Parecer (es) Técnico(s) SEI nº 0017356246, nº 0022290539 (renovação).



Documento assinado eletronicamente por **Brayam Luiz Batista Perini, Gerente**, em 05/08/2024, às 16:54, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0022304204** e o código CRC **BBBB4240**.

Rua Dr. João Colin, 2.719 - Bairro Santo Antônio - CEP 89218-035 - Joinville - SC -
www.joinville.sc.gov.br



Prefeitura de Joinville

MEMORANDO SEI N° 0014793739/2022 - SEINFRA.UND

Joinville, 31 de outubro de 2022.

Para:

SAMA.UAT.ATE;

A/C Nathan Gomes de Oliveira, Coordenador

Com nossos cordiais cumprimentos, vimos através do presente encaminhar à análise referente ao documento complementar do laudo hidrológico e projeto de drenagem pluvial reapresentada em nome de Schulz Compressores Ltda.

Considerando os projetos de drenagem apresentados no processo 21.0.147273-7, onde demonstra o sistema de drenagem do empreendimento, descargas e dispositivos adotados, informamos que não temos óbices quanto a medidas adotadas.

Considerando o parecer 0011325033 SEINFRA.UBP, é importante observar e ter atenção a mancha de alagamento para que o empreendimento não seja impactado pela cota de inundação, face ao risco de alagamento em que esta é localizada, observando também as situações e reduções de compensação do volume de corte e aterro do imóvel para que não haja impactos relacionados a mancha de alagamento. Destacamos que é de responsabilidade dos profissionais de engenharia legalmente habilitado, responsáveis pela disciplina de terraplanagem observar todos os aspectos condicionantes para que o imóvel seja implantado no referido local, bem como as soluções que deverão ser adotadas nos processos de movimentação de terra (corte ou aterro) que devam mitigar os alagamentos e/ou dispositivos a serem previstos para retenção, ficando sujeito o empreendimento e seus responsáveis as penalidades previstas.

Portanto, referente a análise do projeto de drenagem pluvial e a complementação do laudo hidrológico solicitado no memorando 0014544981 SAMA.UAT.ATE não temos óbice quanto o projeto e estudo apresentado.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Mendes Simoes de Freitas**, **Servidor(a) Público(a)**, em 08/11/2022, às 15:20, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Fabiano Lopes de Souza, Diretor (a) Executivo (a)**, em 11/11/2022, às 12:07, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0014793739** e o código CRC **EE01E51A**.

Rua Saguçu, 265 - Bairro Saguçu - CEP 89221-010 - Joinville - SC - www.joinville.sc.gov.br

21.0.232254-2

0014793739v11

AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA GARUVA - SANTA CATARINA

Prestação de serviços técnicos para a execução de Inspeção visual robotizada em rede de drenagem pluvial a fim de mapear e avaliar a integridade das redes.

**Inspeção e Diagnóstico da Rede de Drenagem Pluvial
VOLUME 01 – RELATÓRIO TÉCNICO
REL-1226-2024-01-B**

- Elaboração: Azimute Tech, Inspeção e Tecnologia
- Execução: 19/08/2024
- Desenho de mapeamento: CRQ-1266-24-01-B – PDF e DWG

Joinville, SC – 28 de agosto de 2024

B	28/08/2024	Marcelo M.	Revisão geral	Darlan	Darlan
A	22/08/2024	Marcelo M.	Emissão inicial	Darlan	Darlan
Rev.	Data	Elaboração	Modificação	Verificação	Coordenação

SUMÁRIO

1.0 - APRESENTAÇÃO	4
2.0 - IDENTIFICAÇÃO	5
2.1 - Contratante	5
2.2 - Responsável Técnico:	5
2.3 - Responsável Operacional	5
3.0 - METODOLOGIA	6
3.1 - Vídeo Inspeção:	6
3.2 - Equipamentos Utilizados:	7
3.2.1 - Câmera de Tração Manual Modelo vCam-6:	7
4.0 - DESCRITIVO DA INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO	8
5.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6.0 - MAPEAMENTO	24

1.0 - APRESENTAÇÃO

A empresa Azimute Tech, Inspeção e Tecnologia, entrega nesta oportunidade o presente relatório de vídeo inspeção robotizada em tubulações de drenagem pluvial realizada, localizada no bairro Jardim Sofia, na cidade de Joinville, Santa Catarina.

Figura 1.0.1 – Vista geral Local de Inspeção



Fonte: Imagens Google

Azimute Tech, Inspeção e Tecnologia.
Agosto de 2024

2.0 - IDENTIFICAÇÃO

2.1 - Contratante

Contratante: AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA

Responsável: TAYSE HILDA RACHADEL

Contato: [REDACTED]

2.2 - Responsável Técnico:

Responsável: Darlan Souza Grun

Endereço: [REDACTED]

Distrito Industrial - Joinville - SC

CEP: [REDACTED]

Contato: [REDACTED]

2.3 - Responsável Operacional

Responsável: Darlan Souza Grun

Endereço: [REDACTED]

Distrito Industrial - Joinville - SC

CEP: [REDACTED]

Contato: [REDACTED]

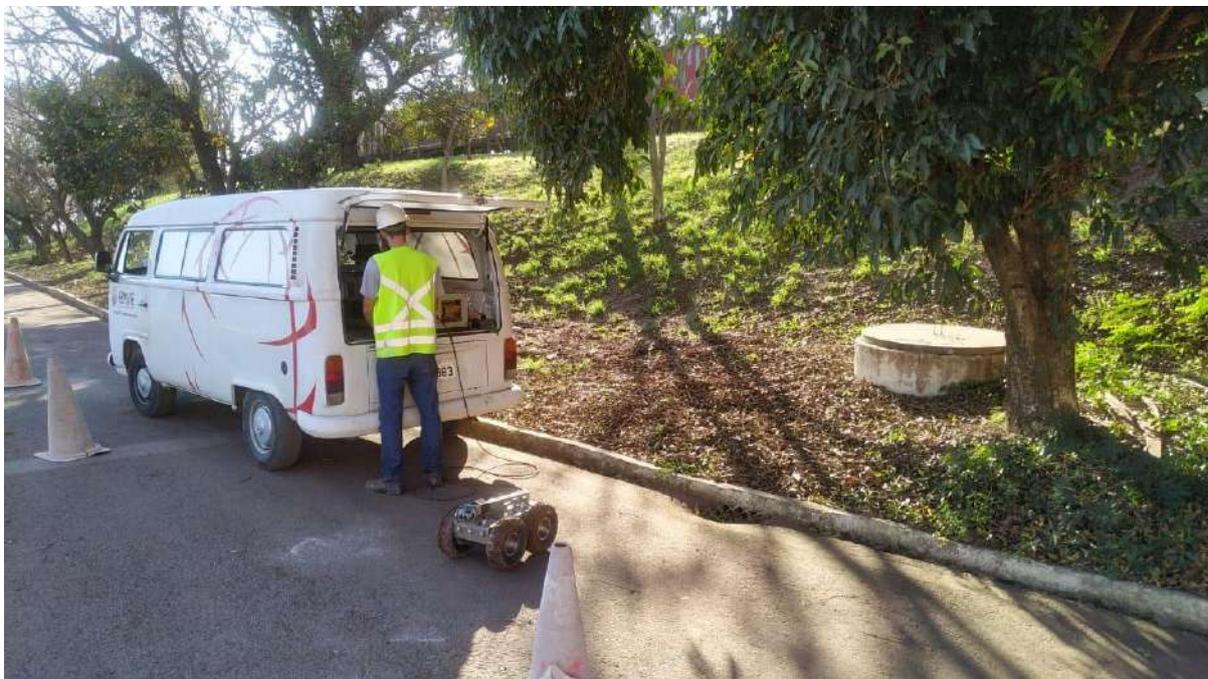
3.0 - METODOLOGIA

A metodologia de inspeção tem por objetivo explicar o procedimento para obtenção dos dados da inspeção e diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário, drenagem pluvial e/ou efluente industrial. O procedimento consiste em introduzir o robô, câmera ou periscópio através de uma caixa de inspeção ou entrada da tubulação aparente, o robô e câmera percorrendo internamente a tubulação, enquanto o periscópio permanece no local de inserção. O robô é dotado de câmera, iluminação e sonda de localização por rádio frequência, onde é possível localizar a posição e profundidade aproximada do equipamento. A câmera é dotada de iluminação e hodômetro, onde é possível visualizar a distância que a câmera percorreu e identificar o local exato da anomalia encontrada. O periscópio é dotado iluminação LED e um laser para medição de distâncias.

3.1 - Vídeo Inspeção:

Introduz-se o robô ou câmera através de um acesso, caixa de inspeção ou tubulação aparente procurando anomalias que existam dentro da rede, como: ligações irregulares, problemas construtivos, tubulações danificadas, traçado da tubulação entre outras anomalias.

Figura 3.1.1 – Local de trabalho para inspeção



Fonte: Primária

3.2 - Equipamentos Utilizados:

3.2.1 - Câmera de Tração Manual Modelo vCam-6:

Equipamento operado manualmente, todo em aço inox. Sua câmera de alta definição e iluminação própria lhes dão qualidade de imagem suficiente para identificar os problemas internos das tubulações. Todas as imagens são gravadas para posterior geração de relatório técnico conclusivo. A câmera percorre o interior da tubulação realizando medições, mapeamentos, cadastros, diagnósticos e detectando falhas estruturais e construtivas, identificando problemas de desgaste, corrosão, incrustação, ruptura e vazamento. A extensão do cabo de força e dados é de 120m.

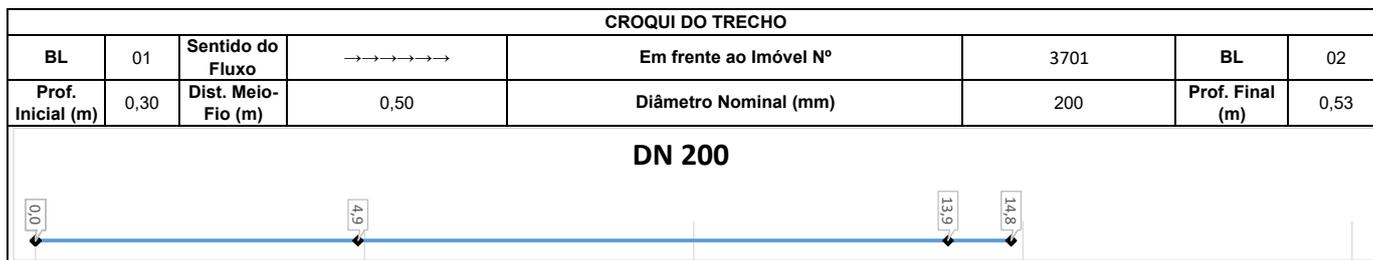
Figura 3.2.2.1 – Equipamento de inspeção visual – Câmera vCam-6



Fonte: Primária

4.0 - DESCRITIVO DA INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO

DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	FRENTE A SCHULZ
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	13:57
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	14,82
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	01



LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	ALTA GRAVIDADE

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		<p>19 de ago. de 2024 14:08:27 26,24632S 48,85280W 3701 Rua Tenente Antônio João Centro (Pirabeiraba) Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-01</p>
	I	Caixa		<p>19 de ago. de 2024 14:08:17 26,24632S 48,85282W 3701 Rua Tenente Antônio João Centro (Pirabeiraba) Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-01</p>
	I	Acesso		<p>19 de ago. de 2024 14:07:49 26,24629S 48,85282W 3701 Rua Tenente Antônio João Centro (Pirabeiraba) Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-01</p>

0,00	I	Início de trecho	Obstrução ao longo de todo trecho.	
	AG-05	Obstrução acentuada		
4,90	I	Caixa cega	CC-DP-01	
13,86	I	Pré-visualização		
14,82	I	Caixa		
	I	Fim de trecho		

DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	SENTIDO PARA MEIO FIO
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	14:17
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	0,50
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	02

CROQUI DO TRECHO							
BL	03	Sentido do Fluxo	→→→→→	Em frente ao Imóvel N°	3701	Rede Coletora	-
Prof. Inicial (m)	0,75	Dist. Meio-Fio (m)	N/A	Diâmetro Nominal (mm)	400	Prof. Final (m)	1,05
DN 400							

LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	
			ALTA GRAVIDADE	

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		<p>19 de ago. de 2024 14:24:40 26,24627S 48,85274W 3678 Rua Tenente Antônio João Zona Industrial Norte Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-03</p>
	I	Caixa		<p>19 de ago. de 2024 14:24:30 26,24631S 48,85274W 3678 Rua Tenente Antônio João Zona Industrial Norte Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-03</p>
	I	Acesso		<p>19 de ago. de 2024 14:24:03 26,24630S 48,85275W 3701 Rua Tenente Antônio João Centro (Pirabeiraba) Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-03</p>

0,00	I	Início de trecho		
0,08	I	Pré-visualização		
	I	Rede coletora		
0,50	I	Rede coletora	Ø600mm	
0,66	RO-01	Trecho ok	Vista para direita. Ø600mm	
0,75	RO-01	Trecho ok	Vista para esquerda sentido ao rio.	

DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	SENTIDO MEIO DA RUA
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	14:33
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	N/A
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	03

CROQUI DO TRECHO							
BL	04	Sentido do Fluxo	→→→→→	Em frente ao Imóvel N°	3701	Rede Coletora	-
Prof. Inicial (m)	0,76	Dist. Meio-Fio (m)	1,00	Diâmetro Nominal (mm)	400	Prof. Final (m)	-
DN 400							

LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	ALTA GRAVIDADE

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		<p>19 de ago. de 2024 14:31:54 26,24611S 48,85286W 3690 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-04</p>
	I	Caixa		<p>19 de ago. de 2024 14:31:41 26,24615S 48,85285W 3690 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-04</p>
	I	Acesso		<p>19 de ago. de 2024 14:31:28 26,24615S 48,85285W 3690 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-04</p>

0,00	I	Início de trecho	
	AG-06	Obstrução total	
	I	Alcance máximo do equipamento	

DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	SENTIDO MEIO DA RUA
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	14:38
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	6,35
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	04

CROQUI DO TRECHO							
BL	05	Sentido do Fluxo	→→→→→	Em frente ao Imóvel N°	FRENTE TERRENO SHULTZ	Rede Coletora	-
Prof. Inicial (m)	N/A	Dist. Meio-Fio (m)	1,00	Diâmetro Nominal (mm)	200	Prof. Final (m)	0.91

DN 200

LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	ALTA GRAVIDADE

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		<p>19 de ago. de 2024 14:42:35 26,24562S 48,85326W 3778 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-05</p>
	I	Caixa		<p>19 de ago. de 2024 14:42:26 26,24562S 48,85326W 3778 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-05</p>
	I	Acesso		<p>19 de ago. de 2024 14:42:09 26,24571S 48,85326W 3754 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-05</p>

0,00	I	Início de trecho		
6,18	I	Pré-visualização	Vista para rede. Ø600mm	
6,35	I	Rede coletora	Vista para rede. Ø600mm	

DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	SENTIDO MEIO DA RUA
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	14:47
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	1,31
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	05

CROQUI DO TRECHO							
BL	06	Sentido do Fluxo	→→→→→	Em frente ao Imóvel N°	3766	Rede Coletora	-
Prof. Inicial (m)	0,33	Dist. Meio-Fio (m)	N/A	Diâmetro Nominal (mm)	200	Prof. Final (m)	-

DN 200

LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	ALTA GRAVIDADE

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		 19 de ago. de 2024 14:49:29 26,24555S 48,85313W 3778 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-06
	I	Caixa		 19 de ago. de 2024 14:49:18 26,24555S 48,85312W 3778 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-06
	I	Acesso		 19 de ago. de 2024 14:48:42 26,24554S 48,85312W 3808 Rua Tenente Antônio João Jardim Sofia Joinville Santa Catarina OS-1266 BL-06

0,00	I	Início de trecho		
0,89	I	Pré-visualização	Junção tubulação da BL com a Rede coletora Ø600mm	
	I	Alteração dimensão da rede		
1,31	RO-01	Trecho ok	Vista para a direita Ø600mm	
1,31	RO-01	Trecho ok	Vista para esquerda sentido ao rio.	

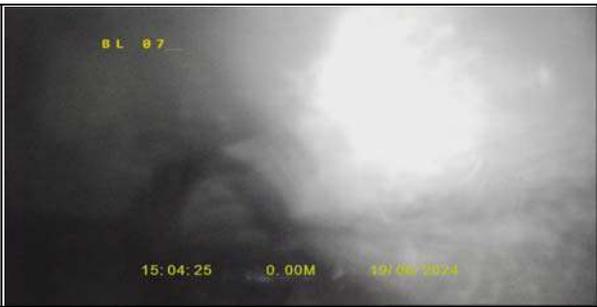
DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	SENTIDO MEIO DA RUA
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	15:04
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	1,67
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	06

CROQUI DO TRECHO							
BL	07	Sentido do Fluxo	→→→→→	Em frente ao Imóvel N°	3701	Rede Coletora	-
Prof. Inicial (m)	0,62	Dist. Meio-Fio (m)	N/A	Diâmetro Nominal (mm)	400	Prof. Final (m)	-

DN 400

LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	ALTA GRAVIDADE

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		
	I	Caixa		
	I	Acesso		

0,00	I	Início de trecho	Ø400mm	
	BG-02	Trecho afogado (submerso parcialmente)		
1,67	MD-01	Obstrução parcial		
	MD-05	Presença de resíduos		
	I	Alcance máximo do equipamento		

DATA	19/08/2024	RESPONSÁVEL	ELDER RIBEIRO
LOCALIZAÇÃO	RUA TENENTE ANTÔNIO JOÃO	ORIENTAÇÃO/SENTIDO	SENTIDO MEIO DA RUA
CONDIÇÕES DO CLIMA	ENSOLARADO	HORÁRIO DO VÍDEO	15:13
PAVIMENTO	ASFALTO	DISTÂNCIA ENTRE PONTOS (m)	N/A
REDE DE INSPEÇÃO	DRENAGEM PLUVIAL		
MATERIAL DA REDE	CONCRETO	TRECHO	07

CROQUI DO TRECHO							
BL	08	Sentido do Fluxo	→→→→→	Em frente ao Imóvel N°	3501	Rede Coletora	-
Prof. Inicial (m)	0,45	Dist. Meio-Fio (m)	N/A	Diâmetro Nominal (mm)	200	Prof. Final (m)	-

DN 200

LEGENDA DE CORES	INFORMAÇÕES GERAIS		REDE OK	
	CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS			
	BAIXA GRAVIDADE		MÉDIA GRAVIDADE	ALTA GRAVIDADE

DISTÂNCIA (m)	CÓDIGO	PROBLEMA	OBSERVAÇÃO	IMAGEM
	I	Terreno		
	I	Caixa		
	I	Acesso		

0,00	I	Início de trecho		
	MD-01	Obstrução parcial		
7,18	I	Pré-visualização		
13,55	I	Pré-visualização	Ø200mm	
19,66	MD-01	Obstrução parcial		
	I	Alcance máximo do equipamento		

5.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi realizado a vídeo inspeção visual de tubulação da rede de drenagem pluvial situados no viário público em Joinville, Santa Catarina, com o objetivo de mapeamento e análise das características construtivas das redes.

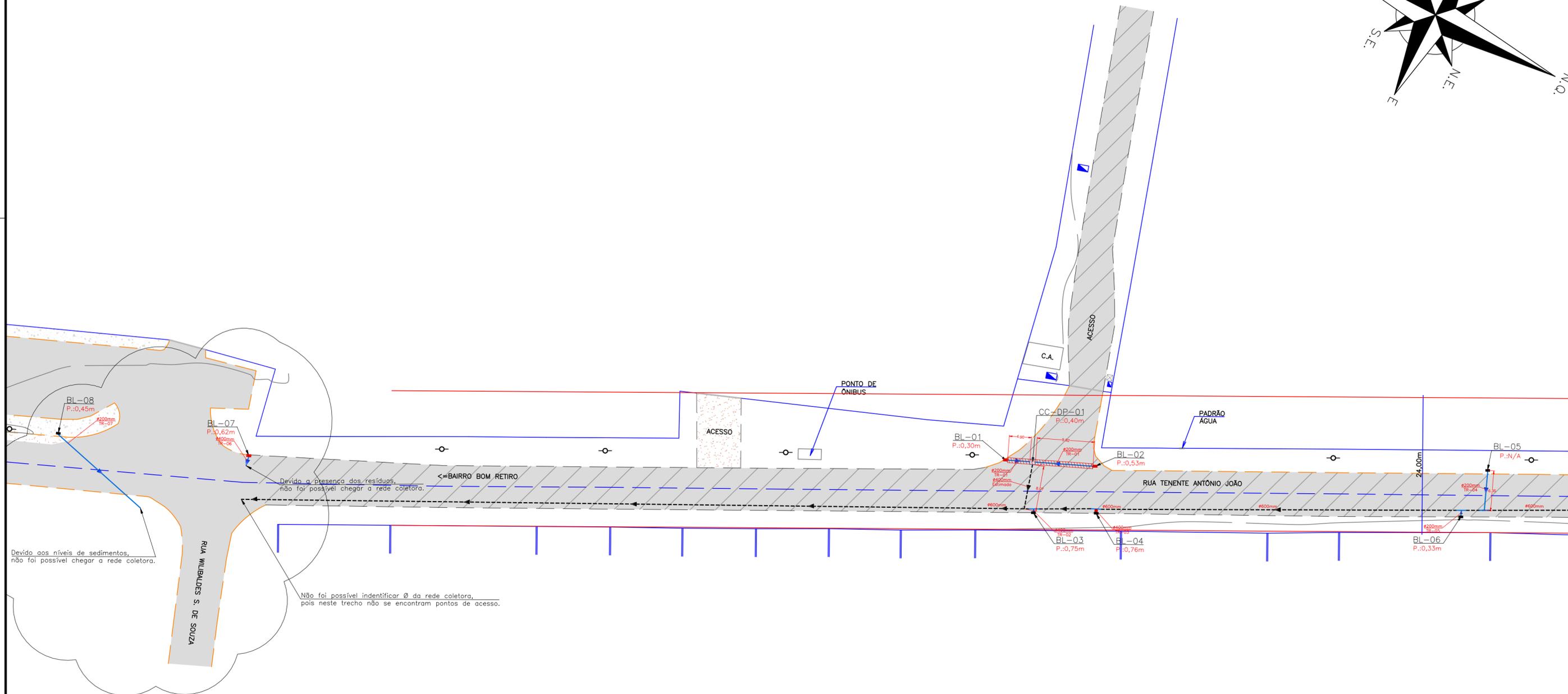
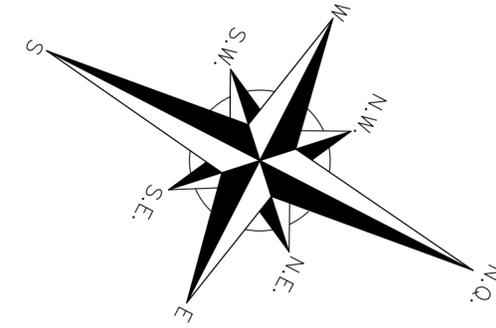
Juntamente com o relatório de inspeção foi feito o desenho de mapeamento dos trechos inspecionados, conforme arquivo CRQ-1266-24-01-B – PDF e DWG.

Foram identificados pontos onde a rede encontra-se obstruída no trecho 01, com alguns acessos obstruídos e assoreados, porém a rede coletora de diâmetro 600mm foi verificado que se encontra em boas condições nos pontos de inspeção.

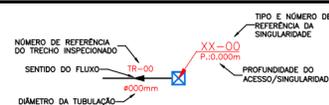
Com a atividade de vídeo inspeção foi possível atender aos objetivos deste trabalho. Aconselha-se realizar a limpeza, desobstrução ou manutenção nos pontos diagnosticados onde o grau de obstrução torna o escoamento das redes ineficiente.

6.0 - MAPEAMENTO

MAPEAMENTO DA REDE DE DRENAGEM PLUVIAL



- LEGENDA:**
- MEO FIO
 - REDE DE DRENAGEM DE CONCRETO INSPECIONADA
 - - - REDE DE DRENAGEM DE CONCRETO EXISTENTE
 - ANOMALIA DE ALTA GRAVIDADE DISTRIBUIDA
 - BL - BOCA DE LOBO
 - BL - BOCA DE LOBO C/ GRELHA
 - CC-DP - CAIXA CEGA
 - ANOMALIA DE MEDIA GRAVIDADE
 - LIG-DP - LIGAÇÃO DE DRENAGEM
 - ANOMALIA DE ALTA GRAVIDADE



REVISÃO	DATA	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
B	29/08/2024	MARCELO M.	DARLAN	DARLAN
A	22/08/2024	MARCELO M.	DARLAN	DARLAN

NOTAS:
 1. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS A FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESP. TÉCNICO.

ELABORAÇÃO:	azimute INSPECIONES TECH	CONTRATANTE:	AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA
-------------	---------------------------------------	--------------	--------------------------------------

FINALIDADE:			MAPEAMENTO DA REDE DE DRENAGEM PLUVIAL		
LOCAL/TRECHO:					
RUA TENENTE ANTONIO JOÃO - JARDIM SOFIA - JOINVILLE/SC					
CONTEÚDO:	DATA:	PRANCHA:			
CROQUI - PLANTA BAIXA	29/08/2024	01/01			
CODIFICAÇÃO:	ESCALA:	EXTENSÃO/ÁREA:			
CRQ-1266-24-01-B.dwg	1:500	INDICADA			
RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):	RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):				
TAYSE HILDA RACHADEL	DARLAN DE SOUZA GRUN - CREA SC: 207.459-5				