Joinville/SC, 2 de outubro de 2023

À
Secretaria de Planejamento Urbano - SEPUR
R. Quinze de novembro, n° 485, Centro – Joinville -SC.

Ref.: OFÍCIO SEI Nº 0016730932/2023 - SEPUR.UPL.AIU

A RÔGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob o nº 08.486.781/0001-88, localizada à Rua Dona Francisca, nº 8300, Zona Industrial Norte, no município de Joinville/SC, vem por meio deste apresentar a resposta ao OFÍCIO SEI Nº 0016730932/2023 - SEPUR.UPL.AIU.

1) Encaminha-se o Parecer Técnico SEI 0015985906 para atendimento;

Os documentos estão anexos ao presente e-mail.

Sem mais para o momento, colocando-nos ao inteiro dispor para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

RÔGGA EMPREENDIMENTOS

CNPJ: 08.486.781/0001-88

LAUDO HIDROLÓGICO – MODELAGEM HIDRODINÂMICA

Rua Vice Prefeito Luiz Garcia, 132 - Santo Antônio - Joinville/SC

SETEMBRO/2023

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 3
2 IDENTIFICAÇÃO 5
2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 5
2.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 5
2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 5
3 LOCALIZAÇÃO HIDROGRÁFICA 6
4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 7
4.1 MODELAGEM HIDRODINÂMICA – RIO CACHOEIRA 7
4.2 PERÍODO DE RETORNO 8
5 MODELAGEM HIDRODINÂMICA 10
5.1 DIAGNÓSTICO PRÉ-EMPREENDIMENTO 11
5.2 PROGNÓSTICO PÓS-EMPREENDIMENTO 13
6 ÁREA DE AMORTECIMENTO 15
7 TANQUE DE RETENÇÃO 18
7.1 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE RETENÇÃO 18
7.1.1 Tempo de concentração 19
7.1.2 Período de Retorno 19
7.1.3 Coeficiente de escoamento 20
7.1.4 Procedimentos de Dados Pluviométricos 21
7.1.5 Cenário atual sem o empreendimento 22
7.1.6 Cenário após a implantação do empreendimento 25
7.1.7 Verificação do Volume de Armazenamento 27
8 CONCLUSÃO 28
9 ANEXO – ART 29

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

1 APRESENTAÇÃO

Conforme determinado através da Lei Federal nº 6.766 art. 3º, não será permitido o parcelamento do solo urbano em terrenos alagadiços sujeitos a inundação, antes de tomadas providências para assegurar o escoamento das águas pluviais.

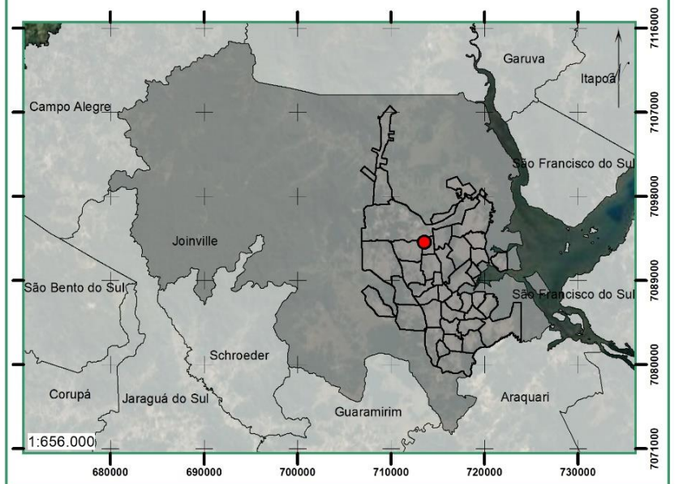
Devido a isso, a determinação de cotas de alagamento de imóveis torna-se fundamental para a viabilização de empreendimentos em áreas sujeitas ao impacto ocasionado devido a eventos pluviométricos.

Segundo mancha de inundação apresentada no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo), o imóvel objeto de estudo localizado na Rua Vice Prefeito Luiz Garcia, 132 - Santo Antônio - Joinville/SC, encontra-se inserido em uma região suscetível a alagamentos.

A suscetibilidade do imóvel ao alagamento se deve ao fato deste estar inserido na bacia hidrográfica do Rio Cachoeira, na Sub-bacia do Rio Cachoeira Leito Antigo e do Rio Cachoeira, conforme mapa de localização apresentado na página a seguir.

Logo, este laudo tem por objetivo estudar a suscetibilidade do imóvel a alagamentos e determinar uma cota de alagamento e propor medidas mitigatórias de acordo com a modelagem computacional, elaborada com auxílio do software ***HEC-RAS***.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC



ambient
ENGENHARIA E CONSULTORIA
Gestão em Projetos de Engenharia

Av. Marquês de Olinda, 2795 - Glória
CEP 89216-100
Joinville - SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA-SC: 68.738-0

- Área de Estudo
- Limite Bairros
- Logradouros
- Localização da área de estudo
- Limite Bairros
- Limites de Municípios
- Perímetro Municipal de Joinville

LOCALIZAÇÃO

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S
Projection: Transverse Mercator
Datum: SIRGAS 2000

N

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem Online - DigitalGlobe;
Prefeitura Municipal de Joinville - 2022;
Imagem de Drone - 06.2022.

0 170 340 680 1.020 m

Nota; Direitos autorais protegidos pela Lei n°5.988 de 14.12.1973. Fica vedada a reprodução, alteração, cópia total ou parcial sem autorização expressa do autor. Folha A3.

2 IDENTIFICAÇÃO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 1 - Dados do Empreendedor.

NOME	Rôgga S.A. Construtora e Incorporadora
CNPJ	08.486.781/0001-88
ENDEREÇO	Rua Dona Francisca, 8300, Bloco Ágora MOB, Salas 301 a 307 e 311 a 313 – Zona Industrial Norte, Joinville/SC

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

2.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tabela 2 - Dados do terreno de estudo.

MATRÍCULA	54.501
ENDEREÇO	Rua Vice Prefeito Luiz Garcia, 132 - Santo Antônio - Joinville/SC
ÁREA DO TERRENO	11.486,50 m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	27.254,47 m²

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Tabela 3 - Dados do responsável pelo estudo

EMPRESA CONSULTORA	AMBIENT Engenharia e Consultoria Ltda.
CNPJ	05.696.728/0001-13
REG. CREA / SC	68.738-0
ENDEREÇO	Rua Marquês de Olinda, 2795, Glória – Joinville/SC
CONTATO	(47) 3422 6164
RESPONSÁVEL	Eduardo Diego Orsi
GRADUAÇÃO	Engenheiro Civil
REG. CREA/SC	145.007-8

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

3 LOCALIZAÇÃO HIDROGRÁFICA

A hidrografia de Joinville apresenta seu sistema organizado predominantemente na vertente Atlântica da Serra do Mar, destacando-se o complexo hídrico da Baía da Babitonga que recebe contribuição das Bacias Hidrográficas dos Rios Palmital, Parati, Cubatão, Cachoeira, Bacias Hidrográficas da Vertente Leste e Vertente Sul.

O imóvel objeto deste estudo está inserido na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira Leito Antigo e na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, localizado na porção norte da Bacia do Rio Cachoeira.

A Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira engloba os bairros América, Anita Garibaldi, Boehmerwald, Bucarein, Centro, Floresta, Bom Retiro, Saguaçu, Santo Antônio, Zona Industrial Norte, entre outros, totalizando uma área de drenagem de 82,25 km², segundo dados disponíveis na publicação “Bacias Hidrográficas da Região de Joinville”. A foz da bacia encontra-se em região estuaria e por isso sofre influência da maré, fato que acarreta frequentes problemas com inundações na área urbana.

O Rio Cachoeira Leito Antigo tem extensão de 1,08 km, corta os Bairros Costa e Silva e Santo Antônio, portanto apresenta-se numa região em expansão urbana em função da implantação crescente de empreendimentos imobiliários. Essa sub-bacia possui área de drenagem de aproximadamente 2,57 km².

OLIVEIRA, Therezinha Maria Novais *et al*. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville.** Joinville: Univille, 2017. 94 p.

Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. Volume 04 – Prognóstico. Tomo VI, Sub-bacia 06, Rio Alvino Vöhl. Rev. 01. Joinville, 2011. 76 p.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O presente estudo, tomou como base para a elaboração das modelagens, os dados de inundação contidos no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo), base cartográfica da Restituição Aerofotogramétrica de 2007 da PMJ, além de informações hidrológicas do município de Joinville, contidas no Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – Joinville.

O software utilizado para a elaboração da modelagem hidrodinâmica é o ***HEC-RAS* versão 6.3.1,** desenvolvido pelo departamento de engenharia do exército dos Estados Unidos.

Já para a determinação da vazão de escoamento superficial no ponto de estudo, qual corta a margem esquerda do imóvel, utilizou-se os dados apresentado no PDDU Joinville – Rio Cachoeira– Volume 3 0 Diagnóstico – Tomo XXVI.

4.1 MODELAGEM HIDRODINÂMICA – RIO CACHOEIRA

O Estudo hidrodinâmico para determinação da vazão de escoamento do curso hídrico utilizou o método do *Soil Conservation Service – SCS* apresenta uma metodologia para determinação da chuva efetiva incidente sobre uma Bacia Hidrográfica, baseada nas características pluviométricas locais.

Na elaboração do diagnóstico, se utilizou os dados do plano Diretor de Drenagem Urbana de Joinville - PDDU, para a determinação do CN (número de curva) de acordo com as características do solo apontadas para a região no diagnóstico, bem como estimar o percentual de área impermeável.

Na página 19 do PDDU – Rio Cachoeira, é possível identificar a estratificação das sub bacias hidrográficas analisadas e localizar que o ponto de estudo de encontra na Junção 03 – “J-03”.

Portanto, as vazões que serão consideradas neste estudo, consideram, além da contribuição do próprio Leito Antigo do Cachoeira, as vazões provenientes das Sub bacias hidrográficas 01 (Nascente Principal do Rio Cachoeira) e 04 (Rio Luiz Tonnemann).

Neste cenário, têm-se que toda a área de contribuição tem vazão pelo canal que corta o empreendimento, formulando um cenário de extravasamento da calha principal.

Junto à página 35 é apresentado quadro estatístico com as vazões de cada ponto de propagação da Bacia do Rio Cachoeira (incluso o ponto de Junção 03, conforme Figura abaixo.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

RIO CACHOEIRA – VAZÕES DE PROJETO EM CADA TRECHO

Propagação/ Trecho	Junção	Área de Drenagem (km²)	TR=5 Anos Vazão (m³/s)	TR=10 Anos Vazão (m³/s)	TR=25 Anos Vazão (m³/s)	TR=50 Anos Vazão (m³/s)
P-01	J-01	4,72	19,79	25,93	34,25	40,75
P-02	J-02	6,51	29,88	38,66	50,51	59,74
P-06	J-03	9,08	44,42	56,70	73,14	85,88
P-03	J-04	10,20	48,72	62,18	80,16	94,03
P-04	J-05	12,79	58,77	74,78	96,13	112,
P-05	J-06	14,60	67,86	86,16	110,54	129,40
P-07	J-07	15,44	69,71	89,03	114,85	139,89
P-08	J-08	19,26	86,32	110,73	143,45	168,89
P-09	J-09	26,19	108,36	139,91	182,35	215,41
P-10	J-10	28,24	106,18	139,25	184,13	219,33
P-11	J-11	38,47	120,30	158,82	211,40	252,79
P-12	J-12	50,72	154,20	200,83	263,91	313,18
Rio Cachoeira	J-13	82,24	223,19	292,79	387,13	460,86

4.2 PERÍODO DE RETORNO

A escolha da tormenta de projeto para as obras de drenagem urbana deve considerar a natureza do local estudado. Para tanto, são levados em consideração os riscos envolvidos quanto à segurança da população e as perdas materiais.

A probabilidade de ocorrer, pelo menos, uma tormenta de período de retorno de “T” anos num período “N” de anos é obtida por uma distribuição binominal e expressa por:

$$R = 1 - (1 - \frac{1}{T})^N$$

Onde:

T = Período de retorno da tormenta (anos);

N = Vida útil da obra (anos)

As dificuldades existentes na escolha do período de retorno levam a escolher valores aceitos pelo meio técnico. Essa escolha deve ser analisada com maior critério, principalmente nas grandes cidades, onde o grau de impermeabilização e a complexidade do sistema de drenagem são muito grandes, o que agrava as consequências das cheias. A Tabela 4 apresenta os períodos de retorno usualmente utilizados para cada tipo de obra.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Tabela 4 – Período de Retorno Convencionado.

TIPO DE OBRA	TIPO DE OCUPAÇÃO	T (ANOS)
Microdrenagem	Residencial	5
	Comercial	5-10
	Vias de tráfego expressas	10-25
	Terminais e áreas correlatadas	10-25
Macrodrenagem	Áreas residenciais e comerciais	25-100
	Bacias de Detenção	
	Definição do volume útil	10-100
	Extravaso de emergência	100-500
	Pontes urbanas e rodoviárias	100

Para a elaboração deste laudo, será adotado um período de retorno de chuvas de 10 anos, compatível com as dimensões do imóvel de características de impacto na Microdrenagem da região de estudo.

Portanto, de acordo com o Quadro de vazões do Rio Cachoeira, têm-se a vazão de projeto definida na Tabela abaixo

Tabela 5 – Vazões máximas do Rio Águas Vermelhas.

VAZÃO MÁXIMA	10 ANOS
Q (m^3/s)	56,70

Fonte: PDDU - Joinville

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

5 MODELAGEM HIDRODINÂMICA

Com o objetivo de realizar a análise hidrodinâmica da região do entorno onde pretende-se instalar o empreendimento, utilizou-se primeiramente o software ***AUTOCAD CIVIL 3D*** para processamento da topografia da região, se utilizando do levantamento aerofotogramétrico de 2007 disponibilizado nas mídias digitais da Prefeitura Municipal de Joinville.

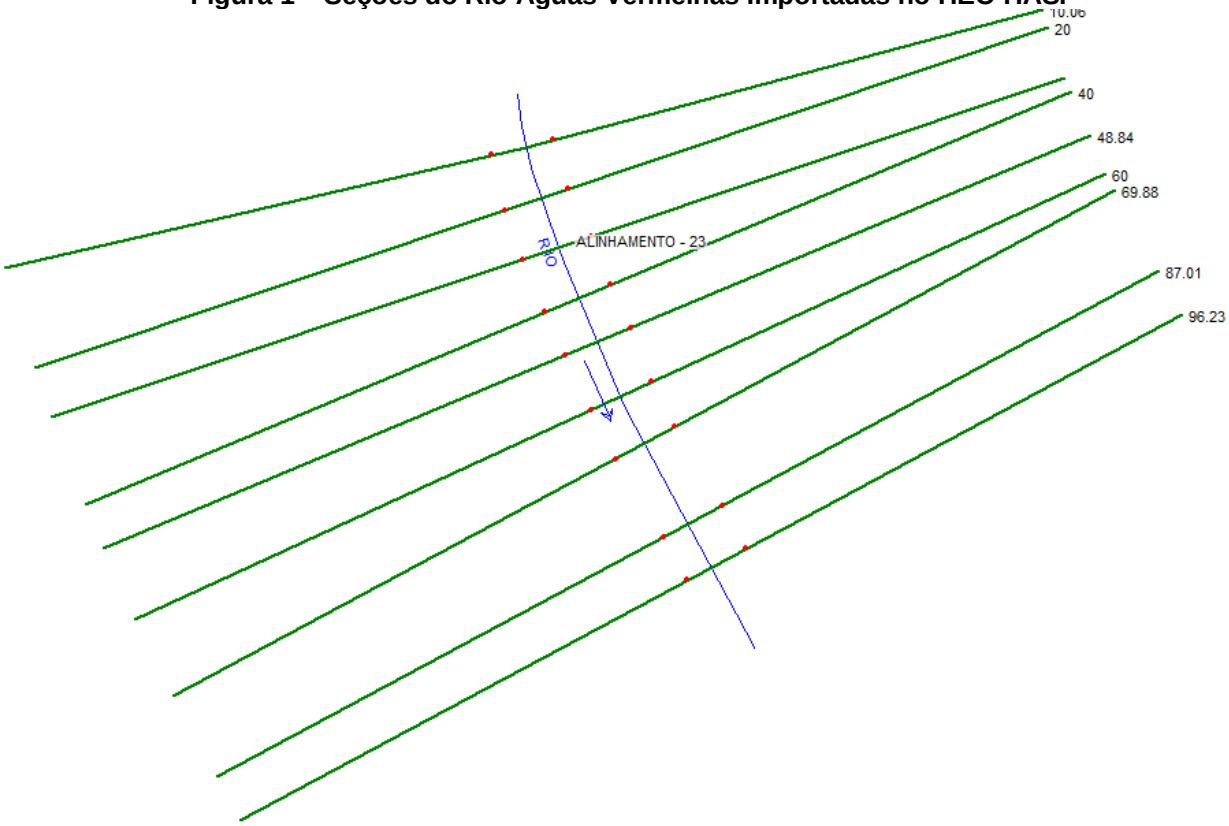
Através do projeto Autocad Civil 3D, delimitou-se além da topografia da área de estudo, as seções transversais do trecho próximo ao imóvel do Rio Leito Antigo do Cachoeira.

O Autocad Civil 3d possui de maneira nativa, uma interface de exportação para o software HEC-HAS, que permite a importação dos perfis transversais do canal de escoamento, diretamente para o programa de modelagem.

A Figura 1 indica no módulo de "*Geometric Data"* do HEC-RAS a localização das seções transversais das hidrografias em estudo.

As seções de estudo basicamente se concentram dentro do imóvel e na quadra onde o empreendimento se insere, de maneira a precisar qual o impacto que o empreendimento pode ocasionar em seu entorno imediato.

Figura 1 – Seções do Rio Águas Vermelhas Importadas no HEC-HAS.



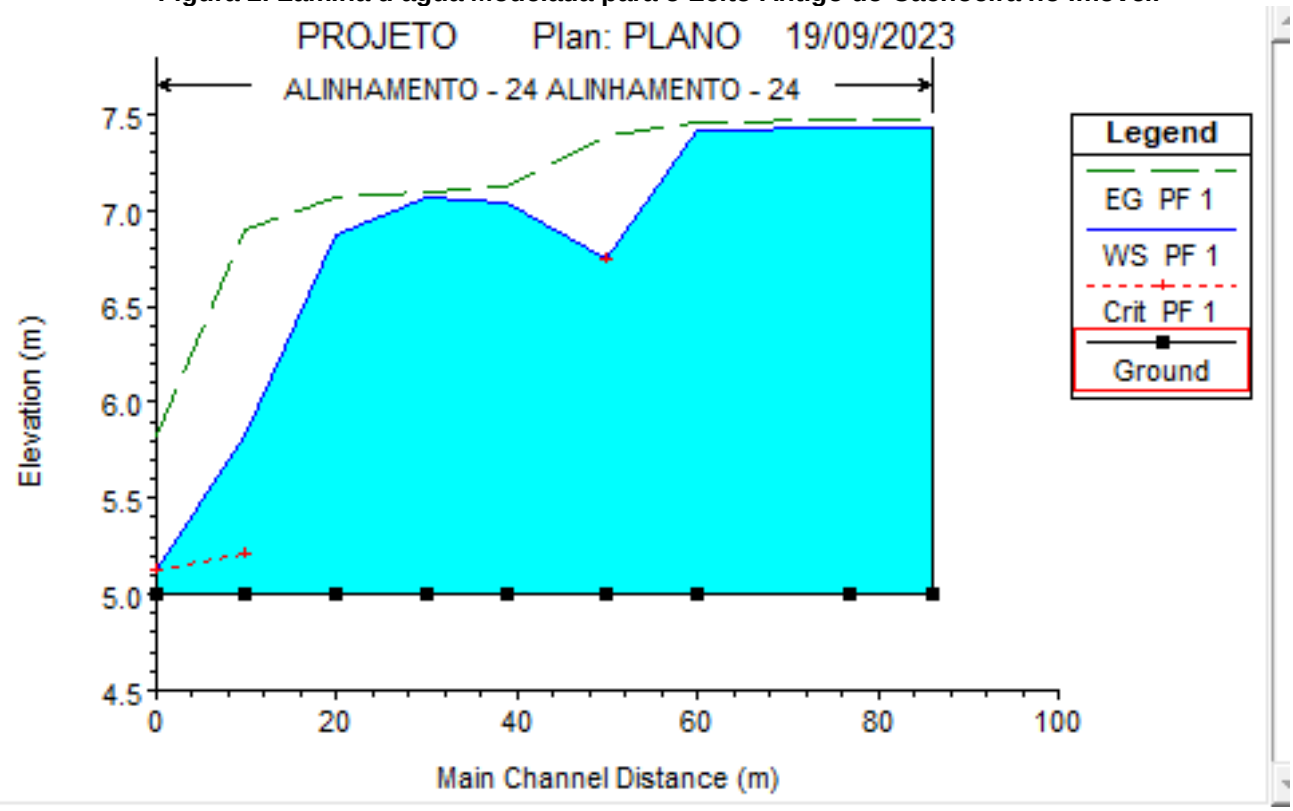
(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

5.1 DIAGNÓSTICO PRÉ-EMPREENDIMENTO

A partir das condições de contorno de escoamento, indicadas no capítulo 4, foram inseridos no sistema HEC-HAS a vazão de 56,70 m³/s e a lâmina d'água mínima de escoamento de 3,0m. Nesta cota, cabe destacar, que não há influência de maré na região, sendo este um fator desconsiderado das modelagens.

Na Figura a seguir é apresentado o resultado da lâmina d'água potencial ao longo do trecho de estudo dentro do empreendimento, gerado através da modelagem de escoamento superficial.

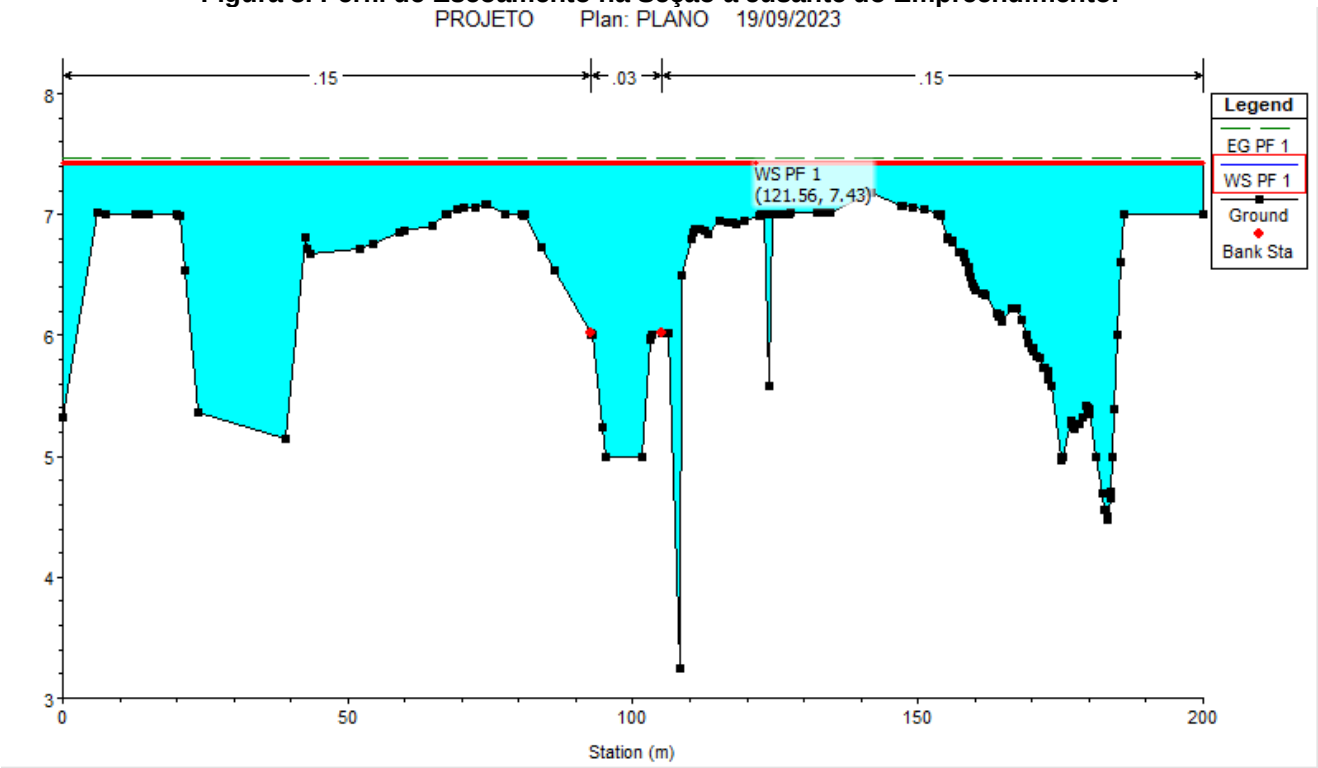
Figura 2. Lâmina d'água Modelada para o Leito Antigo do Cachoeira no Imóvel.



Têm-se, portanto a cota altimétrica de alagamento nestas condições de contorno no ponto à jusante do empreendimento de 7,43m.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Figura 3. Perfil de Escoamento na Seção à Jusante do Empreendimento.



(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

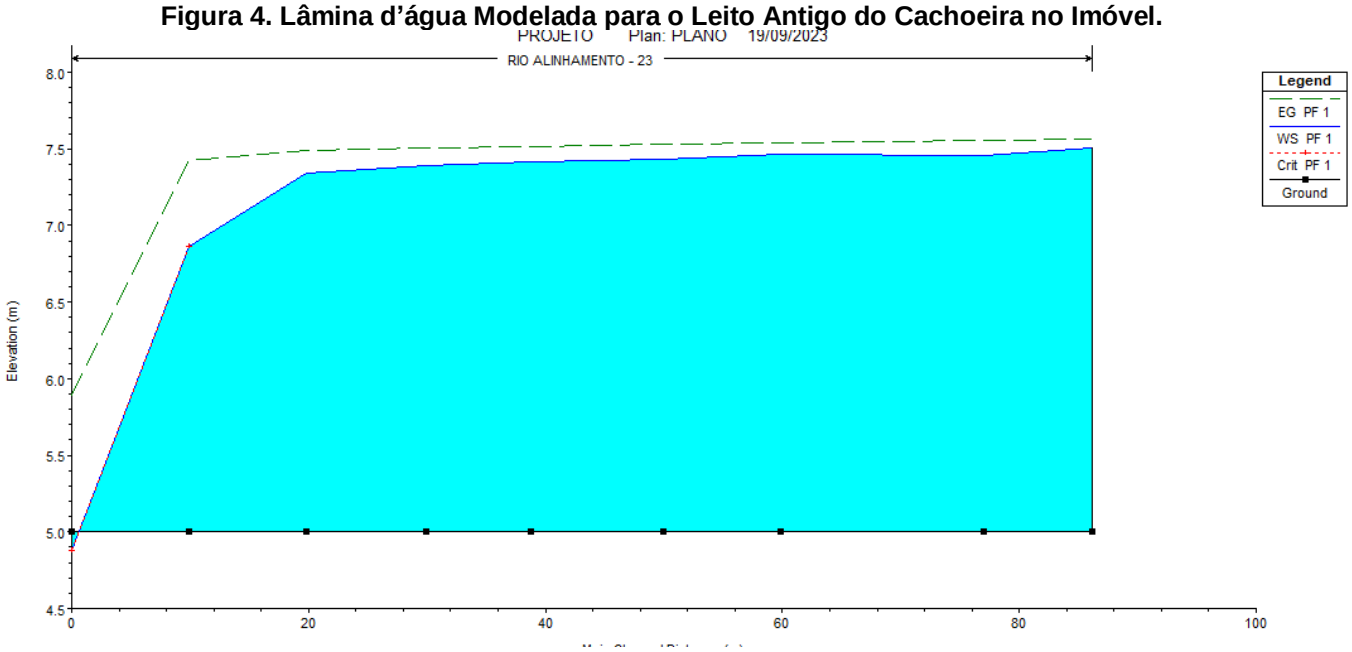
5.2 PROGNÓSTICO PÓS-EMPREENDIMENTO

Neste cenário, interpolou-se a condição topográfica atual, extraída a partir do levantamento topográfico e levantamento aerofotogramétrico de 2007, com a condição futura do empreendimento, pós execução do aterro para proteção do empreendimento à mancha de alagamento existente na região.

As condições de contorno de vazões de escoamento e de lamina inicial d´agua foram as mesmas das indicadas no capítulo 5.1 – Diagnóstico Pré-Empreendimento.

Na Figura a seguir é apresentado o resultado da lâmina d'água potencial ao longo do trecho de estudo dentro do empreendimento, gerado através da modelagem de escoamento superficial.

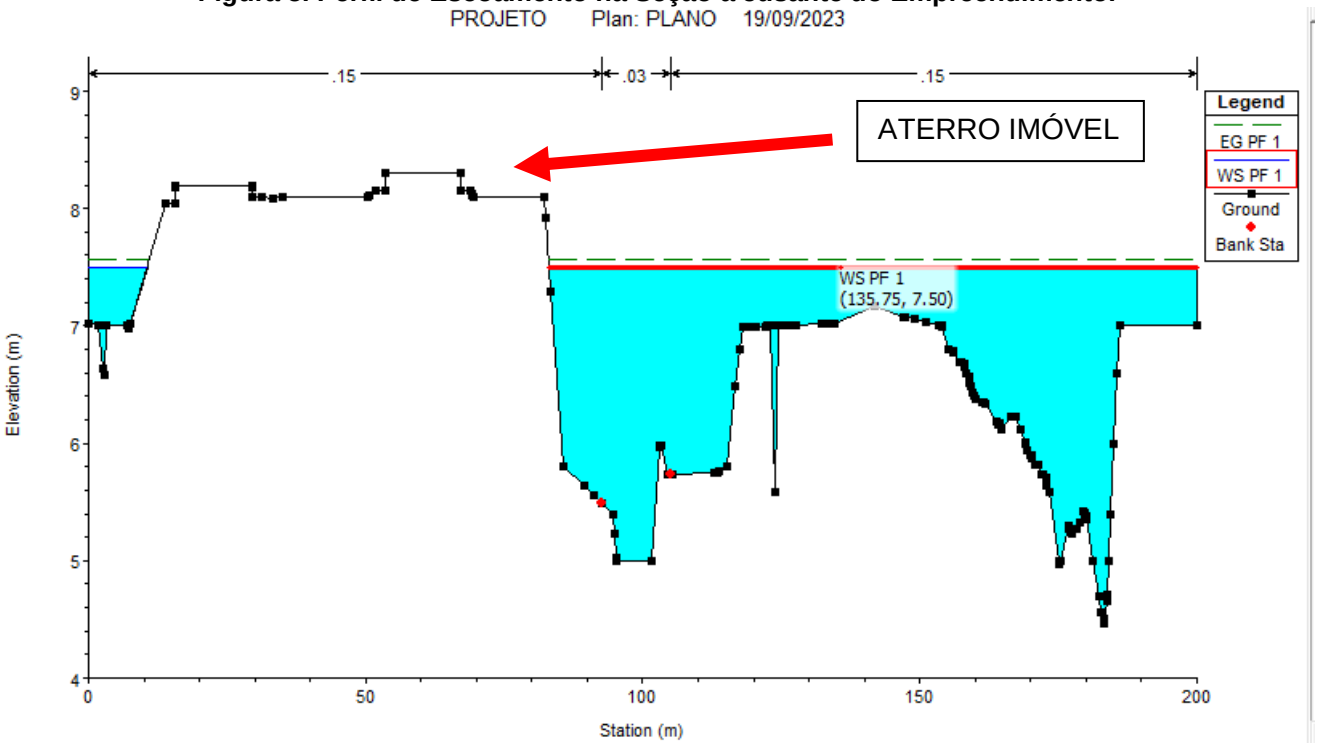
Figura 4. Lâmina d'água Modelada para o Leito Antigo do Cachoeira no Imóvel.



Têm-se, portanto a cota altimétrica de alagamento nestas condições de contorno no ponto à jusante do empreendimento de 7,50m.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Figura 5. Perfil de Escoamento na Seção à Jusante do Empreendimento.



Comparando os resultados obtidos, têm-se um impacto na mancha de alagamento na região mais próxima ao empreendimento de 7cm, caso não sejam adotadas nenhuma medida mitigatória cabível, as quais serão apresentadas na sequência deste Laudo Hidrológico.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

6 ÁREA DE AMORTECIMENTO

De maneira a estimar o efeito da implantação do empreendimento na microbacia da região em que o imóvel se localiza, buscou-se realizar o dimensionamento do volume de água que o aterro do empreendimento pode impactar dentro da área de estudo, delimitada na quadra o qual o empreendimento se insere.

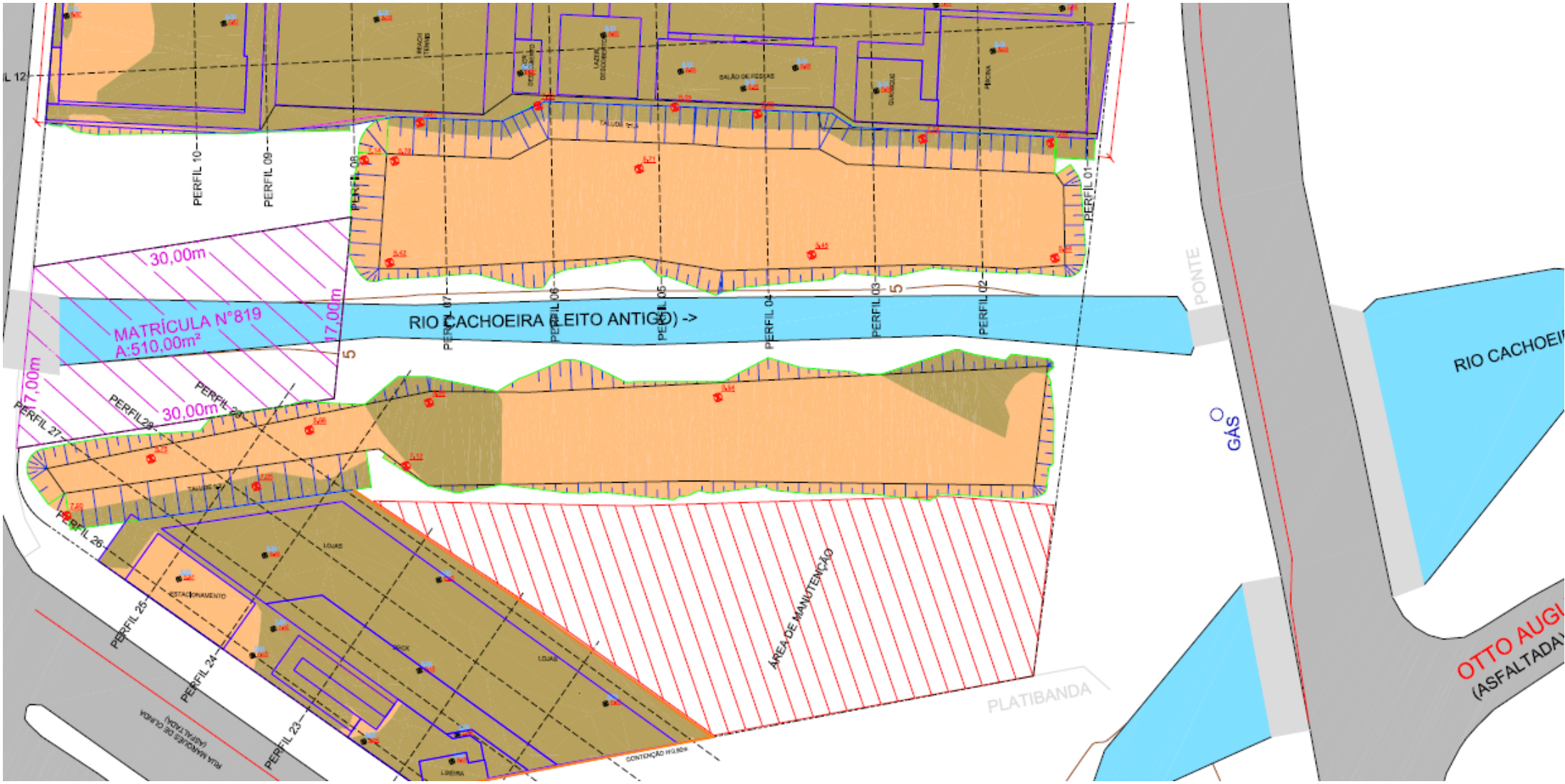
O acréscimo na lâmina de 0,07m, irá provocar um acúmulo de água na região de estudo (a qual conta com 18.918 m²), de aproximadamente 1.324 m³. Desta forma, para que o impacto seja mitigado, deverá ser acomodado dentro do próprio imóvel um espaço compatível com o volume de alagamento previsto, para que a lâmina de alagamento hoje existente, não seja alterada após a implantação do empreendimento.

Esse volume de 1.324 m³ será obtido através do alargamento do canal do Leito Antigo do Cachoeira que cruza o imóvel da ROGGA S.A., dentro da faixa não edificante existente a partir das margens do curso d'água de 15 metros.

Esse alargamento consta previsto no projeto de Terraplanagem do empreendimento, o qual encontra-se em tramitação junto à SAMA para a obtenção do Alvará de Terraplanagem via protocolo **SEI 22.0.178682-2.**

Na página a seguir é apresentado recorte do Projeto de Terraplanagem, onde consta a partir da margem do curso d'água, na coloração bege a escavação prevista para implantação do alargamento do Leito Antigo do Cachoeira, o qual irá resultar em um volume livre alagável **de 1.520 m³.** compatível com o volume de acréscimo de alagamento esperado na região do entorno de 1.324 m³.

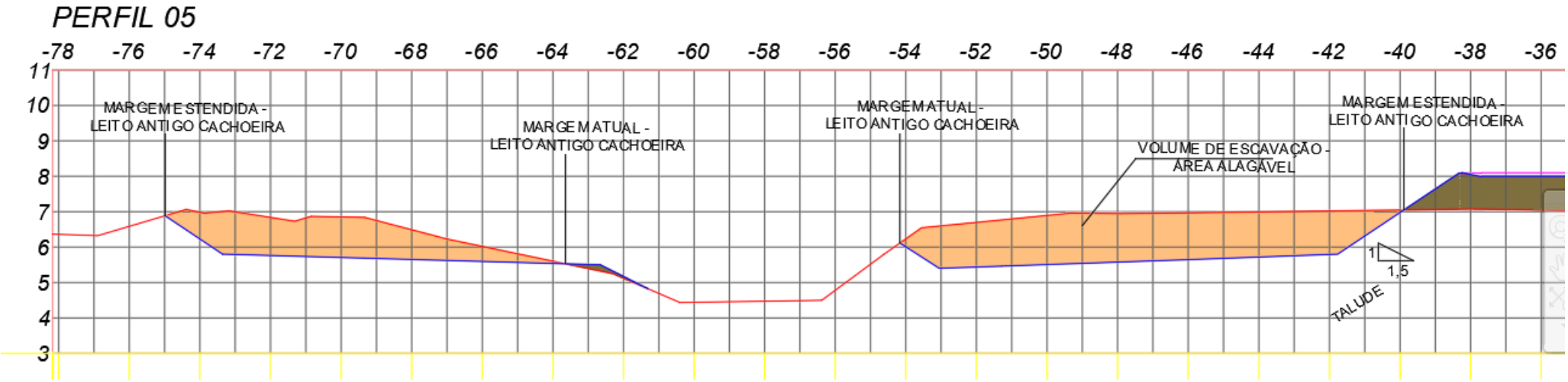
(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC



(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Em perfil, o alargamento do curso d'água no imóvel, visa aumentar os 15 metros laterais a partir da margem do Leito Antigo do Cachoeira, de forma a propiciar uma área alagável, compatível com o volume previsto de impacto na mancha de alagamento, de forma a promover a retenção a céu aberto durante o período de precipitações pluviométricas.

Nesta área não se encontra previsto a implantação de nenhuma área de utilização permanente, a área servirá tão somente como um parque, com vegetação rasteira para proteção de taludes e prevenção de erosão e em eventos de alagamentos a calha do rio irá extravasar neste local e não para as regiões lindeiras, dentro da chuva de projeto apresentado neste laudo (10anos).



(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

7 TANQUE DE RETENÇÃO

Além das medidas mitigatórias de combate e mitigação as cheias na região lindeira ao empreendimento, o projeto prevê a implantação de um sistema de retenção próprio de águas pluviais, com o intuito de mitigar o impacto decorrente da impermeabilização do solo dada a implantação do empreendimento.

Este sistema, consiste em reservar parte das águas pluviais em um local interno, de forma a preservar a atual condição de escoamento do imóvel, de áreas permeáveis e com pouca urbanização.

O dimensionamento do sistema é apresentado nos itens a seguir deste Laudo.

7.1 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE RETENÇÃO

Com base no Projeto Arquitetônico do empreendimento residencial (Figura 6), o imóvel conta com área total de 11.486,50 m². Entretanto, a área permeável que haverá, após a conclusão das obras, será de 6.592,00 m², o que representa 57,39% da área do terreno, mais que o duplo do exigido em lei (20%) para a região que o condomínio ficará localizado.

Figura 6 - Recorte da Tabela de Índices Urbanísticos

ÍNDICES URBANÍSTICOS				
Inscrição Imobiliária			13.30.12.26.0074	
Macrozona / Setor			AUAP / SA-02 (FV)	
Área do Lote			11.486,50	m²
Gabarito	Permitido	OODC	Projeto	
	30	60	44,64	m
Taxa de Ocupação	Permitido	OODC	Projeto	
	60%	-	28,16%	
Coeficiente de Aprov. do Lote (CAL)	Permitido	OODC	Projeto	
	4	8	1,76	
Percentual / Área Permeável:	Permitido	OODC	Projeto	
	Mín. 20%	-	57,39%	
			6.592,00	m²
Área Total Edificável (ATE)			20.173,91	m²
Ocupação de Divisa			7,18%	
			35,17	m

Fonte: Projeto Arquitetônico, 2023.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

7.1.1 Tempo de concentração

O tempo de concentração de uma Bacia Hidrográfica é o tempo necessário para que toda a sua área contribua para o escoamento na seção de saída do rio principal ou da tubulação de drenagem. Os fatores que influenciam na determinação de um tempo de concentração são a forma da bacia, declividade, tipo de cobertura vegetal, condições do solo e a distância entre o ponto mais afastado da bacia e sua saída.

Como a área em estudo possui dimensões relativamente pequenas, sem talvegue natural definido, sem grandes declividades, característica comum em sistemas de micro drenagem urbana, se adotou para determinação da intensidade da chuva de projeto o tempo de concentração mínimo recomendado para as obras de drenagem superficial, igual a **10 minutos**.

7.1.2 Período de Retorno

A escolha da tormenta de projeto para as obras de drenagem urbana deve considerar a natureza do local estudado. Para tanto, são levados em consideração os riscos envolvidos quanto à segurança da população e as perdas materiais.

A probabilidade de ocorrer, pelo menos, uma tormenta de período de retorno de “T” anos num período “N” de anos é obtida por uma distribuição binominal e expressa por:

$$R = 1 – (1 – 1/T)^N$$

Onde:

T - Período de retorno da tormenta (anos);

N - Vida útil da obra (anos)

As dificuldades existentes na escolha do período de retorno levam a escolher valores aceitos pelo meio técnico. Essa escolha deve ser analisada com maior critério, principalmente nas grandes cidades, onde o grau de impermeabilização e a complexidade do sistema de drenagem são muito grandes, o que agrava as consequências das cheias. A Tabela 6 apresenta os períodos de retorno usualmente utilizados para cada tipo de obra.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Tabela 6 – Período de Retorno Convencionado

TIPO DE OBRA	TIPO DE OCUPAÇÃO	T (ANOS)
Microdrenagem	Residencial	5
	Comercial	5-10
	Vias de tráfego expressas	10-25
	Terminais e áreas correlatadas	10-25
Macrodrenagem	Áreas residenciais e comerciais	25-100
	Bacias de Detenção	
	Definição do volume útil	10-100
	Extravasão de emergência	100-500
	Pontes urbanas e rodoviárias	100

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

Para a elaboração deste laudo, será adotado um período de retorno de chuvas de **10 anos**, visando a proteção socioeconômica e ambiental do empreendimento.

7.1.3 Coeficiente de escoamento

O escoamento superficial pode ser definido como a parcela do ciclo hidrológico que escoa sobre a superfície do terreno (MIGUEZ *et al*, 2016).

O coeficiente de escoamento nada mais é que a representação numérica para a parcela de escoamento do local, varia de 0 a 1, ou seja, uma razão do volume total escoado pelo volume total precipitado. Ele é diretamente influenciado pelas condições climáticas e fisiológicas da bacia. Para a determinação do coeficiente de escoamento superficial levaram-se em conta as áreas, usos do solo e a impermeabilização da área de estudo.

Considerando o uso e ocupação do solo, adotar-se-á neste estudo os seguintes critérios de impermeabilização:

Para o pós-empreendimento, será adotado um “C” ponderado, sendo considerado 0,35 para áreas permeáveis e 0,90 para áreas impermeáveis, assim, têm-se a seguinte fórmula:

$$C = \frac{0{,}35 * 6.592{,}00 + 0{,}90\ x\ 4.894{,}50}{11.486{,}50}$$

$$C = 0{,}584$$

Tabela 7 – Coeficientes de escoamento para cada tipo de uso

TIPO DE USO	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO
Empreendimento Pré-Implantação (Vegetação Rasteira)	0,35
Empreendimento Pós-Implantação (Área Permeável de 57,39% conforme Projeto Legal)	0,584

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

7.1.4 Procedimentos de Dados Pluviométricos

Podem-se identificar dois grandes grupos de variáveis envolvidas no processo, as variáveis experimentais e as teóricas, sendo classificadas como:

Variáveis Experimentais - São dados obtidos das estações meteorológicas, medidos por equipamentos e métodos experimentais, como a altura pluviométrica.

Variáveis Teóricas - São todas as variáveis encontradas por meio de tratamento e análise de dados, seja derivada de dados experimentais ou de outros dados teóricos, como intensidade, duração e frequência.

Quando se fala em eventos pluviométricos extremos verifica-se uma relação entre estes e a intensidade de precipitação. A forma mais simples de relacionar os eventos hidrológicos de precipitação com a frequência de ocorrência e a duração são as relações I.D.F., ou as chamadas equações de chuva.

Correlacionando intensidade e duração das chuvas verifica-se que quanto mais intensas forem as precipitações, menor é a sua duração. A relação cronológica das maiores intensidades para cada duração pode ser obtida de uma série de registros pluviométricos de tormentas intensas. Da mesma forma, quanto menor for o risco maior a intensidade (VILLELA, 1975).

As séries anuais baseiam-se na seleção das maiores precipitações anuais de uma duração escolhida, retirada dos dados coletados de uma estação pluviográfica. A esta série de valores é ajustada uma distribuição de probabilidade, através do método gráfico obtendo-se uma equação de intensidade em função da frequência, para uma dada duração (WILKEN, 1978).

Para o estudo em questão utilizou-se a equação desenvolvida por Back (2002) para chuvas intensas em Joinville – SC:

$$i = \frac{641{,}7 \times T^{0{,}229}}{(t + 8{,}8)^{0{,}6859}}$$

Onde:

i – Intensidade de Chuva (mm/min);

T – Período de Retorno (anos);

t – Duração da Chuva (min).

Portanto, para a bacia em estudo, a intensidade de chuva utilizada se dará conforme Tabela 8.

Tabela 8 – Cálculo intensidade de precipitação

TEMPO DE RETORNO (ANOS)	TEMPO DE DURAÇÃO DA CHUVA (MIN)	INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)
10	10	**2,422**

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

7.1.5 Cenário atual sem o empreendimento

Para o cálculo da vazão de pico de escoamento superficial, considerando o imóvel no cenário atual, pré-empreendimento, calcula-se através do método Racional de descarga de bacias, proposta no Manual de Hidrologia do DNIT, definida por:

$$\boxed{Q_p = K.\frac{C.i_{t,T}.A}{60.000}}$$

Sendo:

Q_p - vazão de pico (m^3/s);

C - Coeficiente de Escoamento;

$i_{t,T}$ - intensidade média da chuva para uma duração t e um tempo de retorno T (mm/min);

A - Área da bacia hidrográfica (m^2).

K - O fator de correção de distribuição das chuvas sendo igual a 1 (um) para bacias menores que 1 km².

A Tabela 9 apresenta os dados utilizados para o cálculo da vazão de pico da bacia.

Tabela 9 – Cálculo vazão de pico

INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	ÁREA DA BACIA CONTRIBUINTE (M²)	VAZÃO DE PICO (M³/S)
2,422	0,35	11.486,50	**0,162**

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

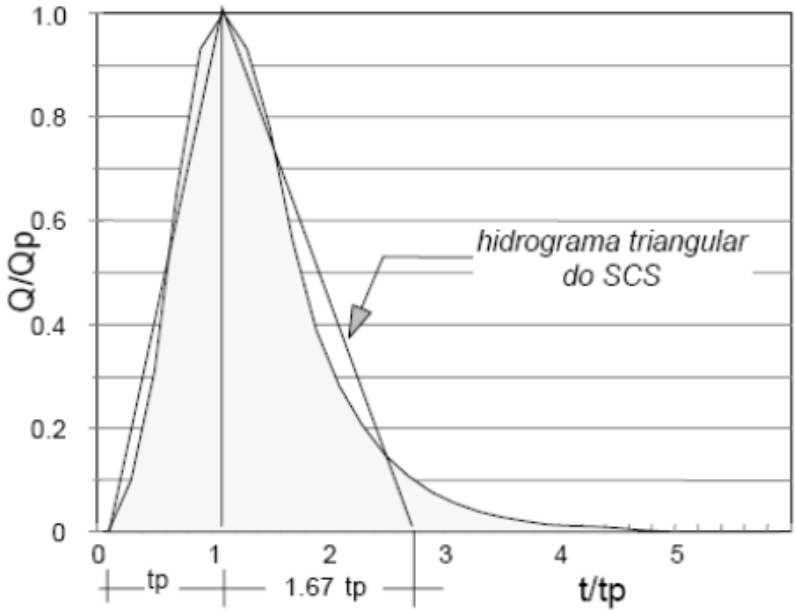
Segundo Vem Te Chow (1998), o tempo de pico (tp) estimado considerando estudos em bacias de grande e pequenas dimensões possui a seguinte relação:

$$tp = 0{,}6\ x\ tc$$

Por tc ter sido adotado como **10min** para o presente laudo, têm-se como tp para o método do SCS o valor de **6min ou 360s.**

Para a montagem do hidrograma do SCS, deve-se levar em consideração o fator t/tp e o fator Q/Qp, conforme ilustra a Figura 7.

Figura 7- Hidrograma do SCS.



Fonte: SLIDEplayer, 2014.

O hidrograma unitário triangular do SCS pode ser construído com base nos fatores propostos por Wanielista e apresentados na Tabela 10.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Tabela 10 – Hidrograma Unitário Triangular Pré-Empreendimento

Tempo de Chuva (s)	t/tp	Q/Qp	Vazão Pré Empreendimento (m³/s)
0	0.0	0.00	0.000
20	0.1	0.11	0.018
40	0.1	0.22	0.036
60	0.2	0.33	0.054
80	0.2	0.44	0.072
100	0.3	0.56	0.090
120	0.3	0.67	0.108
140	0.4	0.78	0.126
160	0.4	0.89	0.144
180	0.5	1.00	0.162
200	0.6	0.94	0.153
220	0.6	0.89	0.144
240	0.7	0.83	0.135
260	0.7	0.78	0.126
280	0.8	0.72	0.117
300	0.8	0.67	0.108
320	0.9	0.61	0.099
340	0.9	0.56	0.090
360	1.0	0.50	0.081
380	1.1	0.44	0.072
400	1.1	0.39	0.063
420	1.2	0.33	0.054
440	1.2	0.28	0.045
460	1.3	0.22	0.036
480	1.3	0.17	0.027
500	1.4	0.11	0.018
520	1.4	0.06	0.009
540	1.5	0.00	0.000

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

7.1.6 Cenário após a implantação do empreendimento

Da mesma maneira que se estudou a situação pré-implantação, agora adota-se um coeficiente de impermeabilização na área do empreendimento, acima do definido para a situação de vegetação rasteira existente.

Neste cenário, considerando o projeto arquitetônico legal, têm-se uma área permeável de 11,28%. Desta forma o coeficiente de escoamento superficial “C” a ser adotado será de 0,84.

Procede-se então com o cálculo da vazão de pico para o cenário após a implantação do empreendimento.

Através da equação geral do método racional apresentada anteriormente, tem-se:

Tabela 11 – Cálculo vazão de pico

INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	ÁREA DA BACIA CONTRIBUINTE (M²)	VAZÃO DE PICO (M³/S)
2,422	0,58	11.486,50	**0,269**

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

Da mesma forma que no diagnóstico Pré-Empreendimento, será considerado para o tempo de pico (tp) o valor de **6min ou 360s**.

Seguindo a mesma metodologia, será montado o hidrograma do SCS, a partir dos fatores t/tp e Q/Qp, propostos por Wanielista e apresentados na Tabela 12.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Tabela 12 – Hidrograma Unitário Triangular Pós-Empreendimento

Tempo de Chuva (s)	t/tp	Q/Qp	Vazão Pós Empreendimento (m³/s)
0	0.0	0.00	0.000
20	0.1	0.11	0.030
40	0.1	0.22	0.060
60	0.2	0.33	0.090
80	0.2	0.44	0.120
100	0.3	0.56	0.149
120	0.3	0.67	0.179
140	0.4	0.78	0.209
160	0.4	0.89	0.239
180	0.5	1.00	0.269
200	0.6	0.94	0.254
220	0.6	0.89	0.239
240	0.7	0.83	0.224
260	0.7	0.78	0.209
280	0.8	0.72	0.194
300	0.8	0.67	0.179
320	0.9	0.61	0.164
340	0.9	0.56	0.149
360	1.0	0.50	0.134
380	1.1	0.44	0.120
400	1.1	0.39	0.105
420	1.2	0.33	0.090
440	1.2	0.28	0.075
460	1.3	0.22	0.060
480	1.3	0.17	0.045
500	1.4	0.11	0.030
520	1.4	0.06	0.015
540	1.5	0.00	0.000

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

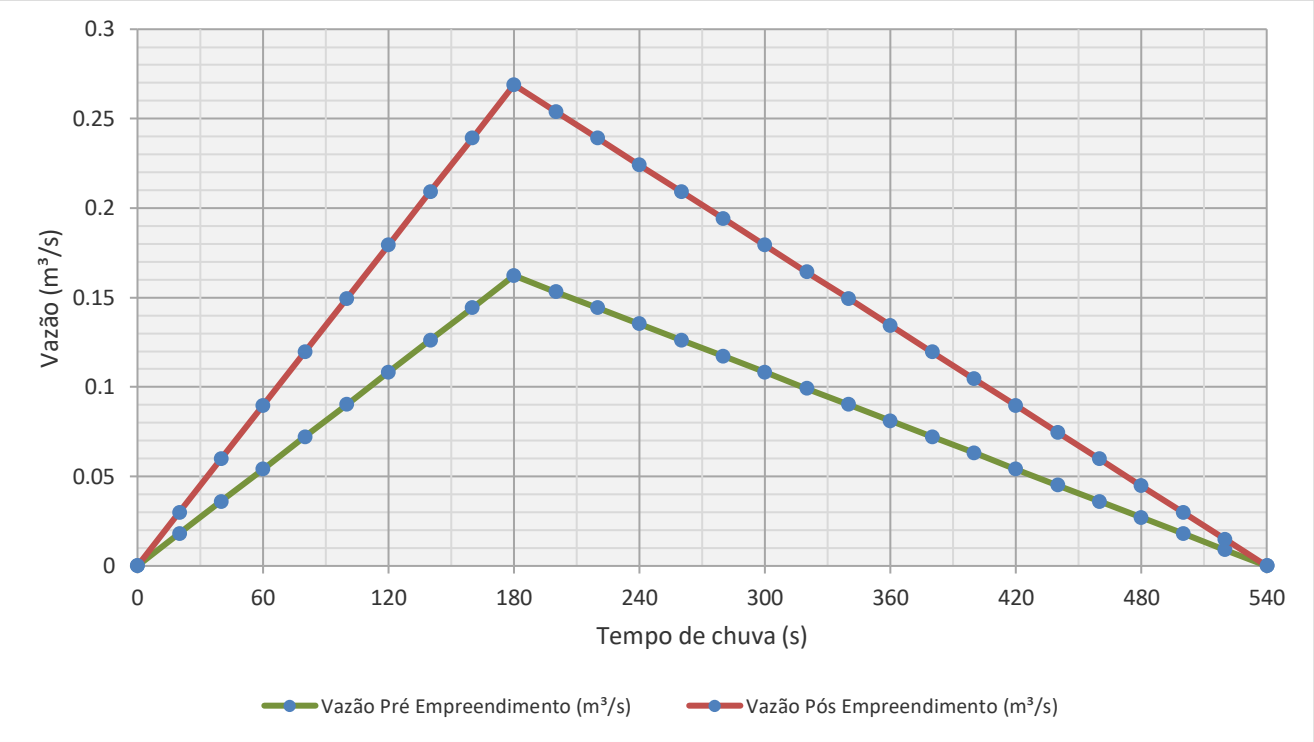
(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

7.1.7 Verificação do Volume de Armazenamento

Definidas as modelagens pré e pós-implantação do empreendimento, é possível analisar graficamente a sobreposição dos hidrogramas para cada situação, apresentada no Gráfico 1.

Assim pode-se comparar os volumes gerados por vazão de projeto, e estimar o volume mínimo do armazenamento, necessário para amortecer o incremento de vazão gerado pela implantação do empreendimento.

Gráfico 1 – Sobreposição de Hidrogramas



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

A partir do hidrograma de vazões, têm-se que o volume de chuva calculado na situação pré-empreendimento é de **43,82m³.** Já para o cenário pós empreendimento, têm-se um volume calculado de águas pluviais de **72,62m³.**

Desta forma, para preservar a situação atual de drenagem do imóvel, deverá ser adotado um tanque de armazenamento mínimo de **28,80 m³,** com um orifício de controle de vazão que limita a descarga junto à rede pública de drenagem em até **0,0162 m³/s.**

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

8 CONCLUSÃO

Embasando-se em dados cartográficos oficiais e nas simulações da mancha de alagamento para a região utilizando o software HEC-RAS, a Mancha de Alagamento do entorno do imóvel, foi definida na cota de 7,43m na condição pre-empreendimento e 7,50m na condição pós-empreendimento, o que demanda a necessidade de medidas preventivas para mitigação do impacto previsto nas regiões lindeiras.

Desta forma, determinou-se o volume de alagamento previsto dada a inserção do empreendimento, e a medida mitigatória cabível, de alargamento da calha do curso d'água do Leito Antigo do Cachoeira, de forma a viabilizar uma retenção interna no imóvel de aproximadamente 1.520 m³. Esta área será livre de construção e servirá como área de amortecimento a céu aberto em períodos de precipitação pluviométrica.

Além do sistema de retenção a céu aberto, o projeto será provido ainda de tanque de amortecimento de vazão de escoamento, em função da impermeabilização do imóvel, dada a construção do empreendimento. Conforme memorial descrito, para a preservar as condições de escoamento atuais do imóvel, de vegetação rasteira e grande absorção de água, será necessária a implantação de sistema com volume de 28,80 m³.

Portanto, tendo como base este documento técnico, a inserção do empreendimento, desde que realizada a execução do sistema de amortecimento do Leito Antigo do Cachoeira e implantado sistema de retenção pluvial não trará impactos para a mancha de alagamento hoje existente nas regiões lindeiras ao empreendimento.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

9 ANEXO – ART

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

AMBIENT – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda.

Reg. IBAMA nº 348210

Reg. CREA/SC nº 68.738-0

Rua Marquês de Olinda, 2795 - América

CEP 89.204-041 – Joinville – SC

Fone/Fax: (0**47) 3422-6164

E-mail: ambient@ambient.srv.br

Eduardo Diego Orsi

Engenheiro Civil

CREA/SC: 145.007-8

RÔGGA S.A CONSTRUTORA E INCORPORADORA

CNPJ: 08.486.781/0001-88

COMFORT EVOLUTION

MEMORIAL – PROJETO HIDROSSANITÁRIO

SETEMBRO 2023

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO GERAL 3

2 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS 3

3 DRENAGEM PLUVIAL 3

3.1 GENERALIDADES 3

3.2 CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 3

3.2.1 Cenário atual sem o empreendimento 5

3.2.2 Cenário após a implantação do empreendimento 6

3.2.3 Verificação do Volume de Armazenamento 6

3.3 BACIA DE RETENÇÃO 8

4 MATERIAIS 9

5 CONTROLES DO SISTEMA 9

8. TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO E GORDURA 7

8.1. GENERALIDADES 7

8.2. JUSTIFICATIVA DE PROJETO 7

8.3. DIMENSIONAMENTO CAIXAS DE GORDURA 7

9. CONTROLES DO SISTEMA 8

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

1 APRESENTAÇÃO GERAL

O presente memorial descritivo tem como objetivo expor as principais características do projeto hidrossanitário de um Edifício Residencial Multifamiliar. A edificação será construída na Rua Vice Prefeito Luiz Carlos Garcia, nº 132, bairro Santo Antônio, em Joinville/SC.

2 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

- **NBR - 10844/89** – “Instalações prediais de águas pluviais”;
- **NBR - 15575/13** – “Norma de desempenho de edificações habitacionais”.

3 DRENAGEM PLUVIAL

3.1 GENERALIDADES

Os sistemas de águas pluviais da edificação funcionarão de forma usual, compreendendo um conjunto de aparelhos, tubulações e acessórios, com a finalidade de captar e destinar as águas provenientes da chuva.

Todos os sistemas de águas pluviais deverão seguir as diretrizes previstas na ABNT NBR 10.844.

3.2 CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As captações das áreas de cobertura serão direcionadas para o sistema de drenagem pluvial do empreendimento, sendo que a contribuição de parte da cobertura do edifício garagem será levada a um filtro volumétrico alocado junto ao reservatório de aproveitamento, antes do deságue no reservatório. As captações nos pisos do edifício garagem serão feitas por caixas sifonadas e as

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

do térreo serão feitas por caixas de inspeção com grelha e encaminhadas à rede pública de drenagem.

Foi projetado um sistema de aproveitamento de água de chuva para utilização na irrigação dos jardins, e utilização nas bacias sanitárias das áreas comuns, com reserva total de 10.000L.

Como temos uma taxa de impermeabilidade maior que o mínimo exigido pelo município, não precisaríamos ter um tanque de retenção de cheias, no entanto, devido a cota de inundação do terreno, visando compensar a área impermeabilizada do imóvel após sua construção, teremos um tanque de retenção de águas pluviais como medida mitigadora.

O volume do tanque de retenção é de 33,71 m³. Com esse volume, foi locado no projeto um reservatório com medidas úteis de 5,90x5,70x1,00 m, totalizando 33,71 m³, 33.710 litros de volume.

Conforme recomendado pelo PDDU, para o cálculo, adotamos o período de retorno de 10 anos.

Para o estudo em questão utilizou-se a equação desenvolvida por Back (2002) para chuvas intensas em Joinville – SC:

$$i = \frac{641{,}7 \times T^{0{,}229}}{(t + 8{,}8)^{0{,}6859}}$$

Onde:

i – Intensidade de Chuva (mm/min);

T – Período de Retorno (anos);

t – Duração da Chuva (min).

Portanto, para a bacia em estudo, a intensidade de chuva utilizada se dará conforme Tabela 1.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Tabela 1 – Cálculo intensidade de precipitação

TEMPO DE RETORNO (ANOS)	TEMPO DE DURAÇÃO DA CHUVA (MIN)	INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)
10	10	**2,422**

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

3.2.1 Cenário atual sem o empreendimento

Para o cálculo da vazão de pico de escoamento superficial, considerando o imóvel no cenário atual, pré-empreendimento, calcula-se através do método Racional de descarga de bacias, proposta no Manual de Hidrologia do DNIT, definida por:

$$Q_p = K.\frac{C.i_{t,T}.A}{60.000}$$

Sendo:

Q_p - vazão de pico (m^3/s);

C - Coeficiente de Escoamento;

$i_{t,T}$ - intensidade média da chuva para uma duração t e um tempo de retorno T (mm/min);

A - Área da bacia hidrográfica (m^2).

K - O fator de correção de distribuição das chuvas sendo igual a 1 (um) para bacias menores que 1 km².

A Tabela 2 apresenta os dados utilizados para o cálculo da vazão de pico da bacia.

Tabela 2 – Cálculo vazão de pico

INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	ÁREA DA BACIA CONTRIBUINTE (M²)	VAZÃO DE PICO (M³/S)
2,422	0,35	11.486,50	**0,162**

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

3.2.2 Cenário após a implantação do empreendimento

Da mesma maneira que se estudou a situação pré-implantação, agora adota-se um coeficiente de impermeabilização na área do empreendimento, acima do definido para a situação de vegetação rasteira existente.

Neste cenário, considerando o projeto arquitetônico legal, têm-se uma área permeável de 11,28%. Desta forma o coeficiente de escoamento superficial "C" a ser adotado será de 0,84.

Procede-se então com o cálculo da vazão de pico para o cenário após a implantação do empreendimento.

Através da equação geral do método racional apresentada anteriormente, tem-se:

Tabela 3 – Cálculo vazão de pico

INTENSIDADE MÉDIA DA CHUVA (MM/MIN)	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	ÁREA DA BACIA CONTRIBUINTE (M²)	VAZÃO DE PICO (M³/S)
2,422	0,58	11.486,50	**0,269**

Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

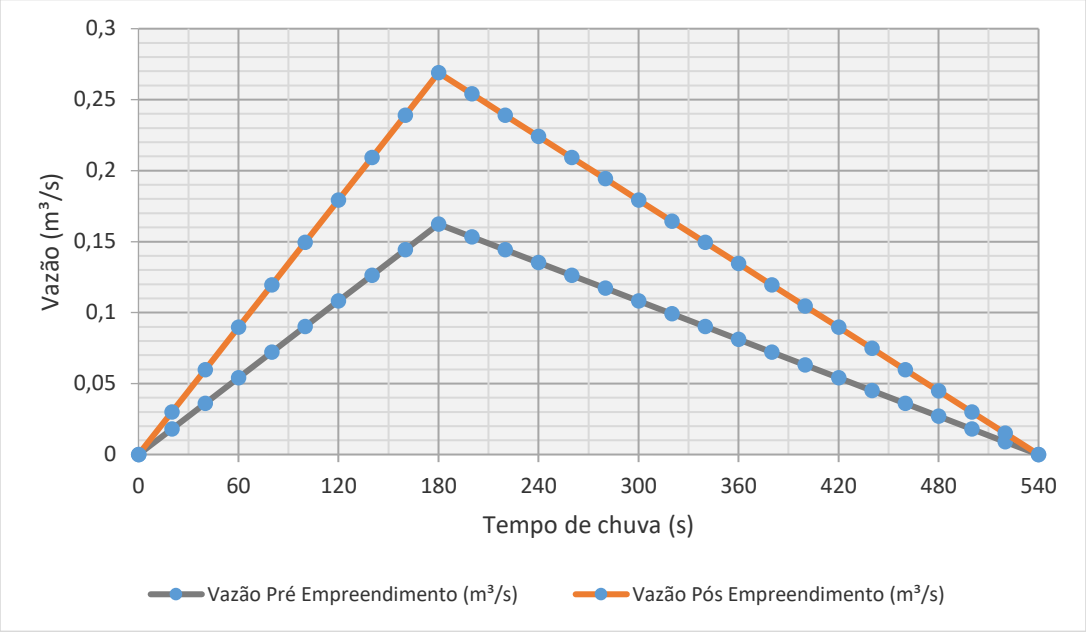
3.2.3 Verificação do Volume de Armazenamento

Definidas as modelagens pré e pós-implantação do empreendimento, é possível analisar graficamente a sobreposição dos hidrogramas para cada situação, apresentada no Gráfico 1.

Assim pode-se comparar os volumes gerados por vazão de projeto, e estimar o volume mínimo do armazenamento, necessário para amortecer o incremento de vazão gerado pela implantação do empreendimento.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

Gráfico 1 – Sobreposição de Hidrogramas.



Fonte: AMBIENT Engenharia e Consultoria, 2023.

A partir do hidrograma de vazões, têm-se que o volume de chuva calculado na situação pré-empreendimento é de **43,82m³**. Já para o cenário pós empreendimento, têm-se um volume calculado de águas pluviais de **72,62m³**.

Desta forma, para preservar a situação atual de drenagem do imóvel, deverá ser adotado um tanque de armazenamento mínimo de **33,71 m³**, com um orifício de controle de vazão que limita a descarga junto à rede pública de drenagem em até **0,0162 m³/s**.

Dada a dimensão da área útil do empreendimento que o tanque de retenção atende (área residencial das duas Torres, área do EDG e as áreas de uso comum) o limite de vazão para descarte na rede de drenagem será delimitado em **0,042 m³/s.**

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

3.3 BACIA DE RETENÇÃO

Foi previsto uma bacia de retenção de 33.710 litros para esse empreendimento captando toda a área residencial do empreendimento, a área comercial segue por gravidade para a rede pública com tubulação de Ø400 com 1% de inclinação.

Para a área residencial, a cota de fundo da boca de lobo localizada na rua é mais alta que a cota de fundo da caixa de retenção, desta forma será necessário recalque do sistema de controle de vazão de saída ao sistema público de drenagem.

Dimensionamento do sistema de recalque:

Diâmetro adotado do orifício = 250mm

Vazão das bombas = 0,042 m^3/s = 1542,3 m^3/h

Altura manométrica = 3m.c.a.

3 Motobombas BCS-305, com capacidade individual de 59,4 m^3/h de escoamento. Será ainda destinada uma quarta bomba de recalque reserva, para caso de falha na operação de um dos equipamentos de recalque previstos.

(47) 3422.6164 • ambient@ambient.srv.br • www.ambient.srv.br • Av. Marquês de Olinda, 2795 • Glória • 89 216-100 • Joinville / SC

4 MATERIAIS

Os tubos, conexões e acessórios para águas pluviais serão de material conforme indicações em projeto.

Para a fixação das tubulações deve-se considerar os movimentos causados pela variação de temperatura, estrutura da edificação ou por outros esforços mecânicos.

As distâncias entre os pontos de fixação devem ser tais que não se provoque trechos de acumulação de detritos e ou contra declividades.

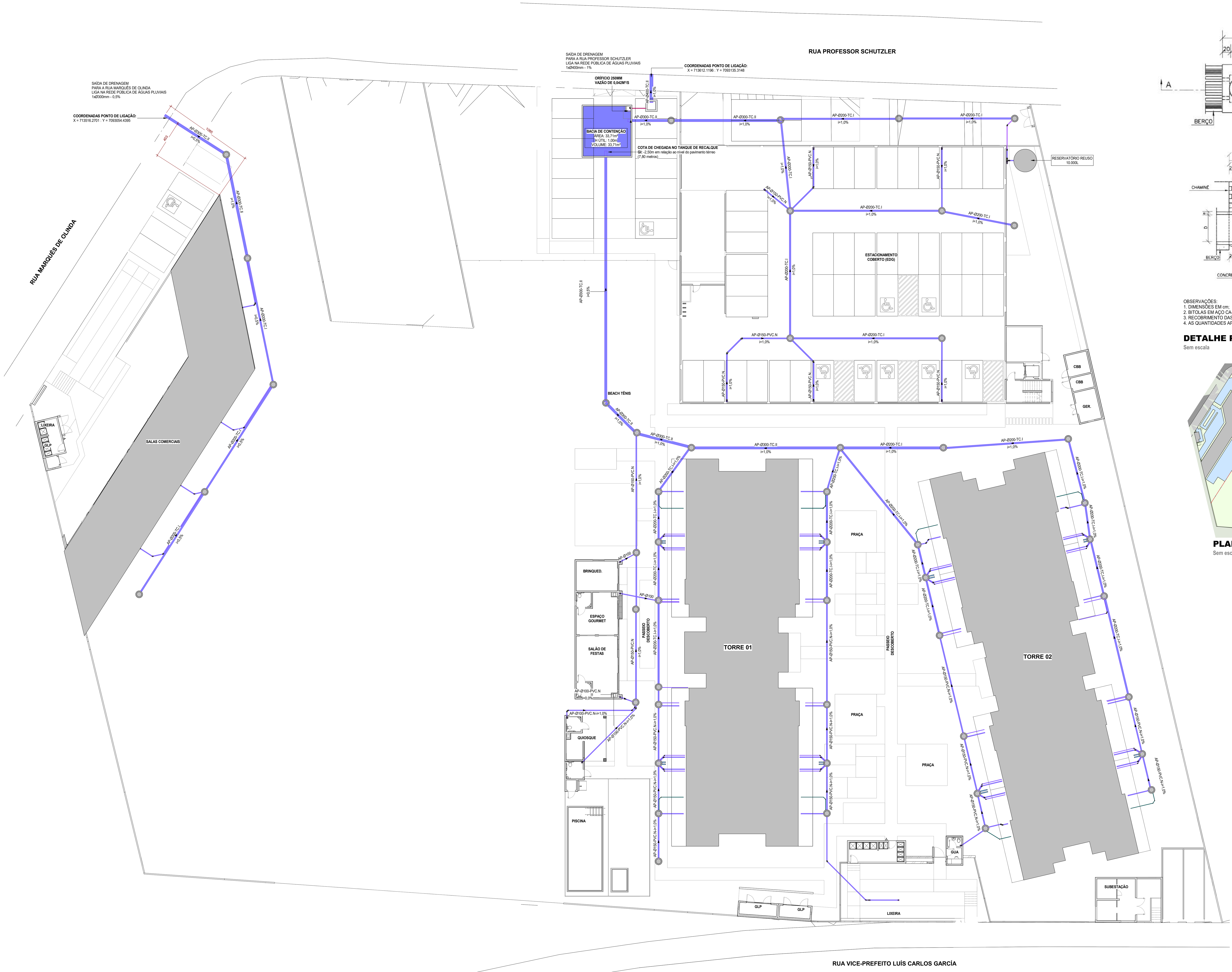
5 CONTROLES DO SISTEMA

Os projetos foram elaborados considerando o conjunto de sistemas e as interferências com as demais disciplinas, não devendo, portanto, haver modificação alguma sem prévia autorização da Ambiente Engenharia e Consultoria.

ROBISON NEGRI:02380942943

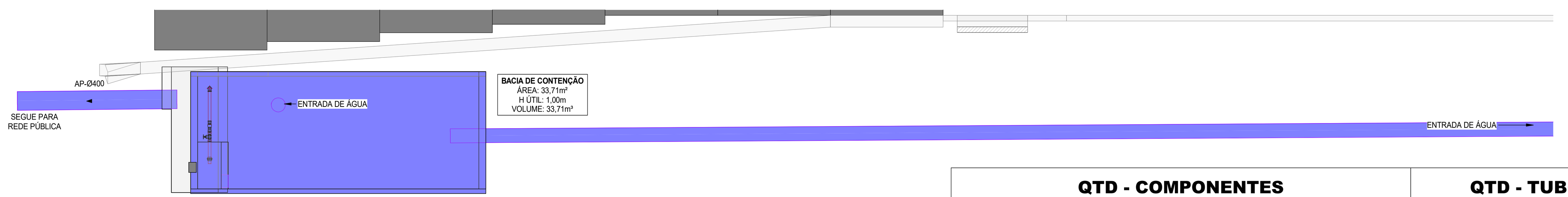
Assinado de forma digital por ROBISON NEGRI:02380942943
Dados: 2023.09.29 14:42:17 -03'00'

Robison Negri
Engenheiro Civil
CREA-SC: 65.464-5



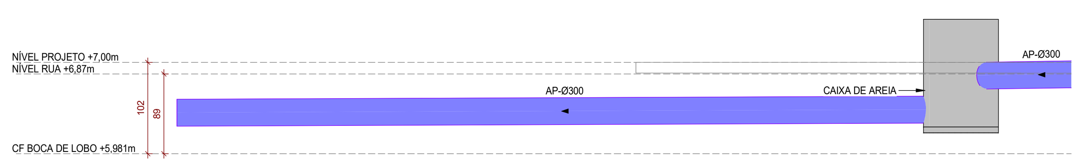
PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO SANITÁRIA - IMPLANTAÇÃO

Escala 1 : 200



CORTE AA - LIGAÇÃO DA DRENAGEM

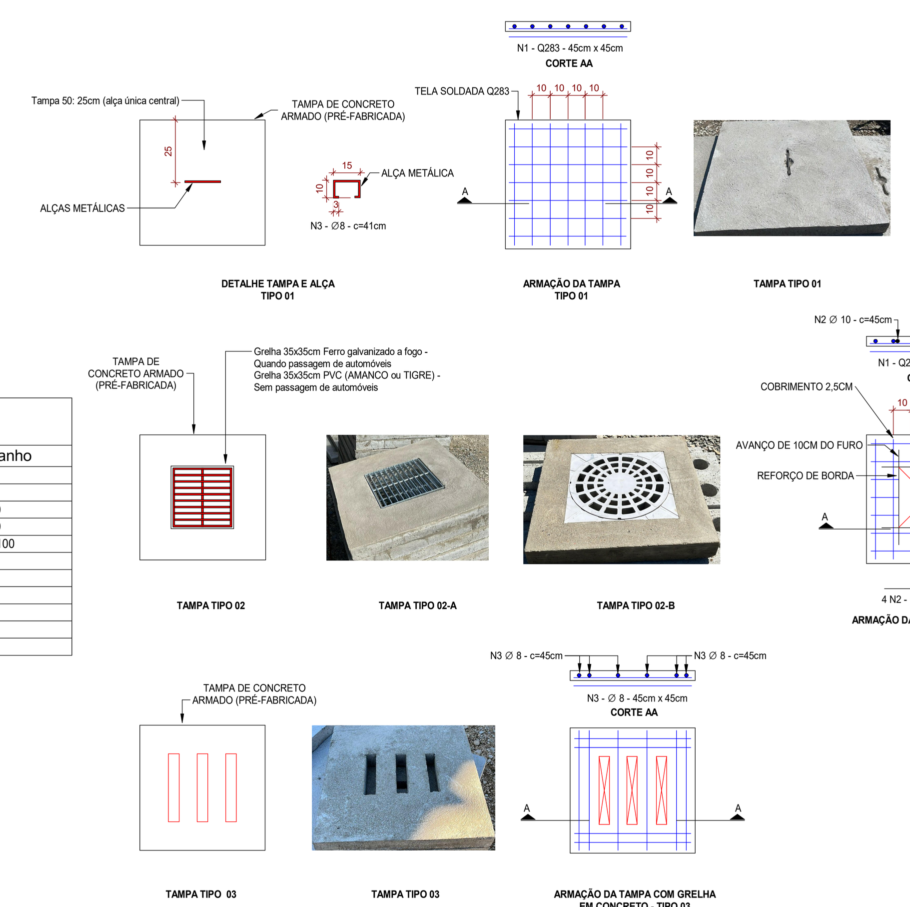
Escala 1 : 75



CORTE BB - LIGAÇÃO DA DRENAGEM

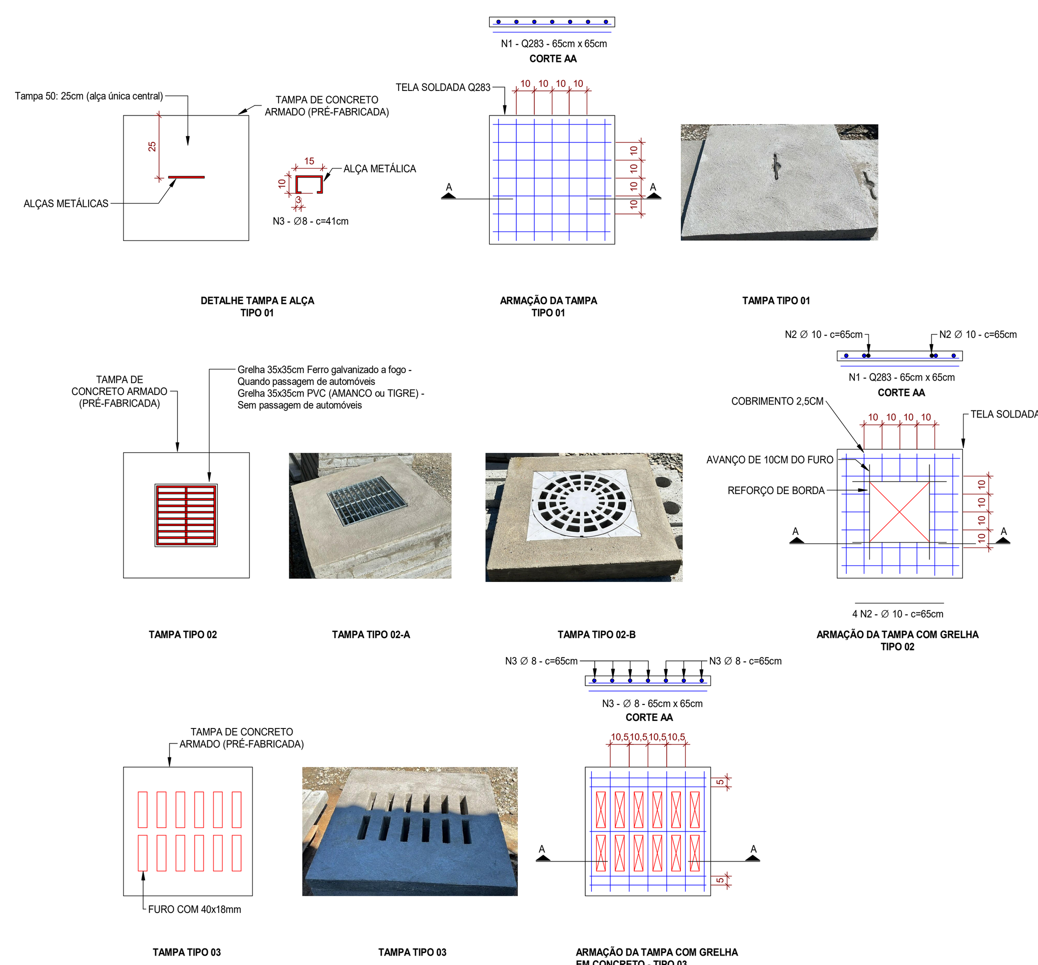
Escala 1 : 50

QTD - COMPONENTES		QTD - TUBOS	
QTD (un)	DESCRIÇÃO	QTD (m)	Descrição Tamanho
49	Caixa drenagem circular Ø60cm	0,16	Ø250
40	Caixa Sifonada Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados 150 x 170 x 75mm	275,86	Tubo Concreto Ø200
1	Curva 90° curta série normal Ø100mm	101,27	Tubo Concreto Armado Ø300
1	Filtro de água pluvial FPH-4	3,57	Tubo Concreto Armado Ø400
1	Freio d'água para reservatório Ø150mm	0,30	Tubo corrugado perfurado Ø100
10	Grelha hemisférica flexível	3,54	Tubo soldável marrom Ø60
13	Joelho 45° série normal Ø40mm	30,19	Tubo Série Normal Ø40
20	Joelho 45° série normal Ø50mm	94,74	Tubo Série Normal Ø50
90	Joelho 45° série normal Ø75mm	345,08	Tubo Série Normal Ø75
42	Joelho 45° série normal Ø100mm	325,69	Tubo Série Normal Ø100
8	Joelho 45° série normal Ø150mm	288,03	Tubo Série Normal Ø150
1	Joelho 90° soldável PVC marrom Ø60mm		
15	Joelho 90° série normal Ø100mm		
8	Joelho 90° série normal Ø150mm		
3	Joelho 90º série normal Ø100mm		
20	Junção Simples Ø75 x 75mm, Esgoto Série Normal		
5	Junção Simples Ø100 x 100mm, Esgoto Série Normal		
20	Junção Simples Ø150 x 100mm, Esgoto Série Normal		
20	Luva simples para conexão Ø50mm		
60	Luva simples para conexão Ø75mm		
56	Luva simples para conexão Ø100mm		
17	Luva simples para conexão Ø150mm		
20	Luva Simples Ø75mm, Esgoto Série Normal		
5	Luva Simples Ø100mm, Esgoto Série Normal		
20	Luva Simples Ø150mm, Esgoto Série Normal		
40	Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 200mm		
20	Redução Excêntrica 100x75mm, Esgoto Série Normal - TIGRE		
1	União soldável PVC marrom Ø60mm		



DETALHE - TAMPAS 50cm (CAIXAS DE 40cm)

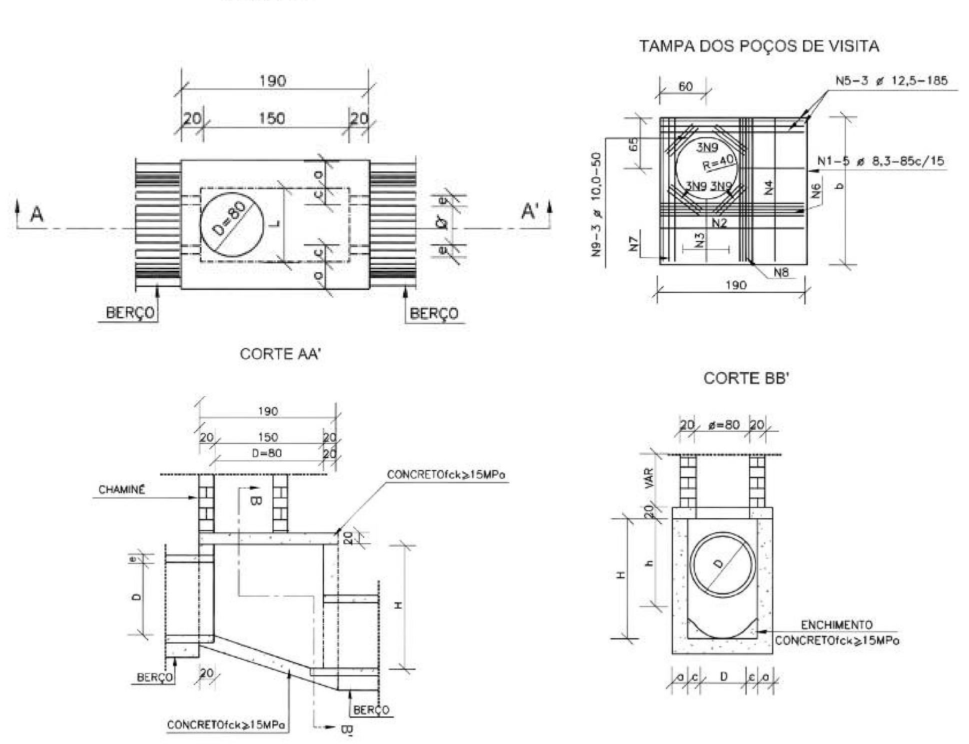
Sem escala



DETALHE - TAMPAS 70cm (CAIXAS DE 60cm)

Sem escala

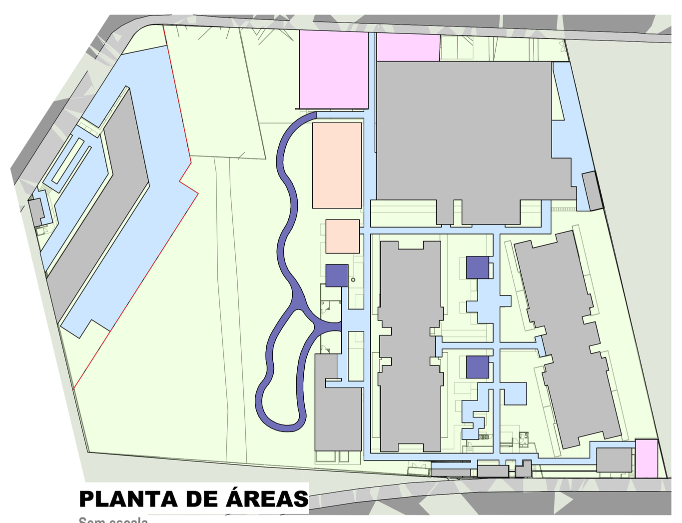
PLANTA



OBSERVAÇÕES:
1. DIMENSÕES EM cm;
2. BITOLAS EM AÇO CA-60;
3. RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS 2,5cm;
4. AS QUANTIDADES APRESENTADAS NÃO INCLUEM A CHAMINÉ.

DETALHE PV PADRÃO DNIT

Sem escala



PLANTA DE ÁREAS

Sem escala

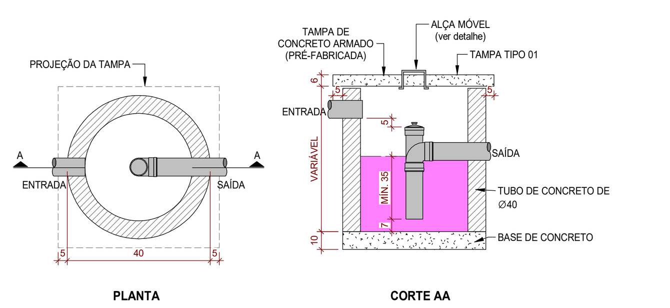
TABELA ÁREAS E COEFICIENTES DE PERMEABILIDADE

RESIDENCIAL

COR	SUPERFÍCIE	ÁREA (m²)	C	ÁREA CORRIGIDA (m²)	VAZÃO (L/min)
	AREIA	267,00	0,2	53,40	94,02
	CALÇADA	854,96	0,85	726,72	1279,58
	GRAMA	5723,12	0,2	1144,62	2015,42
	PÓ DE BRITA	264,00	0,2	52,80	92,97
	CONCRETO	2836,40	0,9	2552,76	4494,82
	PAVER ESPINHA DE PEIXE	397,83	0,6	238,70	420,29
			TOTAL	4769,00	8397,10

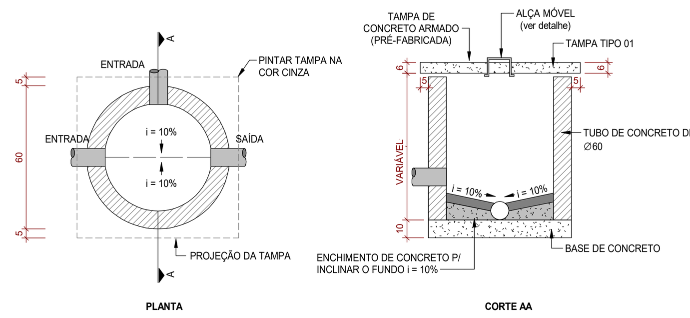
COMERCIAL

COR	SUPERFÍCIE	ÁREA (m²)	C	ÁREA CORRIGIDA (m²)	VAZÃO (L/min)
	CALÇADA	967,71	0,85	822,55	1448,33
	GRAMA	276,89	0,2	55,38	97,51
	CONCRETO	381,20	0,9	343,08	604,08
			TOTAL	1221,01	2149,92



DETALHE - CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CG)

Sem escala



DETALHE - CAIXA DE PASSAGEM (CP)

Sem escala

TUBULAÇÕES PLUVIAIS

	AP	ÁGUA PLUVIAL - TUBULAÇÃO EM PVC
	AR	ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL - TUBULAÇÃO EM PVC
	AP-REC	ÁGUA DE RECALQUE PLUVIAL - TUBULAÇÃO EM PVC

CAIXAS PASSAGEM

CIP	CIP	CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL DIÂMETRO Ø60cm
CIPG	CIPG	CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL COM GRELHA DIÂMETRO Ø60cm

NOTAS

- TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVERÃO SER NORMATIZADOS PELA ABNT. CONSULTAR EM CASO DE DÚVIDAS;
- DIÂMETROS EM MÍLIMETROS - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS;
- AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL DEVEM TER DECLIVIDADE MÍNIMA DE 0,5%.

LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Sem escala

TANQUE DE RECALQUE

TEMPO DE RETORNO (NBR 10844) = 10 ANOS (CONFORME PDDU SOLICITA);

TEMPO DE CHUVA (NBR 10844) = 5 MINUTOS
PRECIPITAÇÃO = 105,56MM/H

ÁREA DO TERRENO CONTRIBUINTE = 11.506,5M ²

ÁREA DO TERRENO CORRIGIDA = 4769,00M²

VAZÃO DE DEFLÚVIO = 484,45 M³/H > 8.074,17 L/MIN

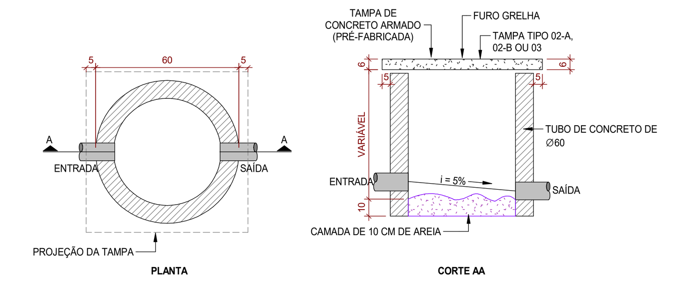
VAZÃO TOTAL PARA 5 MINUTOS DE CHUVA = 40,37 M³ > 40.370 L

BACIA DE CONTENÇÃO COMPORTARÁ 246,4M³ DE CHUVA

VOLUME BOMBAS: UTILIZAMOS A VAZÃO DO ORIFÍCIO PARA DETERMINAR A VAZÃO DAS BOMBAS
DIÂMETRO ADOTADO DO ORIFÍCIO = 200MM

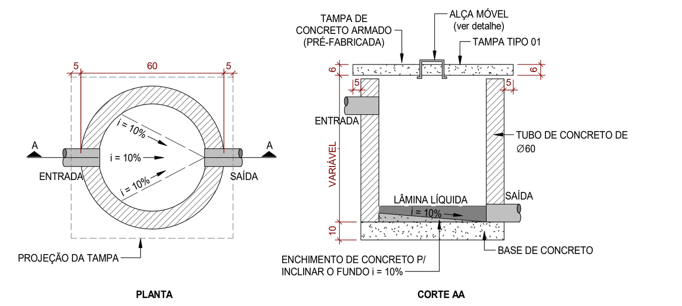
VAZÃO DAS BOMBAS = Q=CD X A X √2GH
Q = 0,62 X 0,0314 X √2 X 9,81 X 0,60
Q = 0,0668M³/S
Q = 240,58M³/H

ALTURA MANOMÉTRICA = 3M.C.A.



DETALHE - CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL COM GRELHA (CIPG)

Sem escala



DETALHE - CAIXA DE ESGOTO (CIE)

Sem escala

No.	MODIFICAÇÃO	DATA	DESENHO
2	Revisão 2	27.09.2023	Fernanda
1	Emissão inicial	23.03.2023	Gabriela

ÓRGÃOS PÚBLICOS

ÓRGÃOS PÚBLICOS

RÔGGA
Rua Dona Francisca, nº 8300, Distrito Industrial Norte
Joinville/SC - CEP 89219-600.
Perini Business Park, Bloco Ágora MOB
Fone: +55 (47) 30323750

ambient ENGENHARIA E CONSULTORIA
Rua Marquês de Olinda, 2795 - América
CEP 89216-100
Joinville - SC
ambient@ambient.srv.br
(47) 3422-6164
CREA/SC 68.738-0

Rogga S.A. Construtora e Incorporadora

Responsável Técnico Execução

ROBISON NEGRI:02380942943 — Assinado de forma digital por ROBISON NEGRI:02380942943 Dados: 2023.09.27 15:17:33 -03'00'

Responsável Técnico Projeto
Engº Robison Negri
CREA/SC 65.464-5

Rogga S.A. Construtora e Incorporadora

DATA: 27.09.2023

OBRA: **RESIDENCIAL VERTICAL DE USO MISTO**

LOCALIZAÇÃO: R. VICE PREF. LUIZ GARCIA, 132 - SANTO ANTÔNIO - JOINVILLE/SC

PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM

CONTEÚDO: PLANTA BAIXA DE IMPLANTAÇÃO - DRENAGEM
DETALHES

CÓDIGO DO ARQUIVO: JVL20_184-TDR-PL-001-AIM-PL

RESPONSÁVEL: ROBISON

LINHA: CONFORT

ESCALA: Como indicado

PRANCHA: TDR 001

VERSÃO: 2