


MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE DRENAGEM
EDIFÍCIO RESIDENCIAL TOMELIN
JOINVILLE/SC

R02	Calculo da rede existente	Alexandre Casagrande	28/04/2021
R01	Reservatório de contenção	Alexandre Casagrande	16/11/2020
R00	Emissão Inicial	Alexandre Casagrande	05/10/2020
Revisão	Descrição	Responsável	Data
REVISÕES			
Cliente: ROTTAS CONSTRUTORA E INCORPORADORA	Contratada: 	Nº do Documento: 050RST-DRE-AP-MEMORIAL	
		Nº de Páginas: 8	Última Revisão: 01
PROJETO DE DRENAGEM			

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por objetivo descrever e estabelecer os critérios gerais utilizados no projeto de drenagem do condomínio residencial a ser construído no município de Joinville (SC). O sistema de drenagem deste projeto constitui-se de elementos que captam a água pluvial proveniente da precipitação de chuva no terreno e conduzem até a rede pública.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 10844 - Instalação Predial de Águas Pluviais;
- Decreto nº 33.767 de 14 de março de 2019 – Prefeitura de Joinville.

3. DOCUMENTOS DO PROJETO

O projeto em questão é constituído, além deste memorial descritivo, também pela prancha relacionada a seguir. Ambos deverão, para qualquer efeito, ser analisados e utilizados em conjunto, com plena consideração de todos os dados fornecidos.

CONTEÚDO DA PRANCHA	NOME DO ARQUIVO	FOLHA
Planta de drenagem - Implantação	050-DRE-AP-01-IMPLANTACAO	01/02
Detalhes	050-DRE-AP-02-DETALHE	02/02

4. DESCRIÇÃO

4.1 Projeto de drenagem

O projeto de coleta de águas pluviais foi desenvolvido de maneira a permitir o rápido escoamento, facilitar desobstruções e impedir a formação de depósitos de sólidos na rede interna.

A captação nas vias internas será feita por bocas de lobo. As águas coletadas serão encaminhadas para dispositivos de inspeção presentes na rede.

4.2 Dispositivos de inspeção

Foram previstas inspeções em pontos de conexão com outras tubulações, mudanças de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos, conforme consta na NBR 10844.

Para cada caso foi definido o dispositivo mais adequado, levando em consideração a profundidade, a mudança de direção e os diâmetros das tubulações de entrada e saída. Os dispositivos utilizados serão:

- Caixas de passagem simples (11 unidades);
- Caixas de inspeção (13 unidades);
- Poços de visita (16 unidades).

4.3 Tubulação de águas pluviais

A tubulação a ser utilizada no sistema de captação de águas pluviais será em PVC série R para diâmetros até 200mm e em tubos de concreto armado para diâmetros maiores que 200mm, seguindo as bitolas apresentadas no projeto.

4.4 Rede pluvial existente

Existe hoje a montante do terreno duas redes pluviais com tubulações de 400 mm, as quais foram calculadas as vazões plenas e unidas em uma tubulação de 600 mm com inclinações definidas em projeto, que atravessa o terreno em rede independente e segue para rede de coleta pluvial municipal a jusante do terreno.

Na planilha de dimensionamento as redes estão identificadas rede existente 01 e 02, no projeto está identificada na legenda a tubulação e vai da CA1 até CA11.

4.5 Reservatório de contenção de águas pluviais

Conforme o Decreto nº 33.767, fica sujeita à implantação de mecanismo de contenção de águas pluviais a ocupação urbana que não atender a taxa de permeabilidade mínima prevista no Anexo VII, da Lei Complementar nº 470. De acordo com o Art. 76 da Lei Complementar nº 470 a taxa de permeabilidade corresponde ao percentual da área do lote a ser deixada livre de pavimentação ou construção em qualquer nível, para garantia de permeabilidade do solo. O Anexo VII da Lei Complementar nº 470 define, para a macrozona urbana, uma taxa de permeabilidade de 20%. O empreendimento em questão atende esta exigência, **não havendo obrigatoriedade** de mecanismo de contenção de águas pluviais. No entanto, considerando a grande área a ser impermeabilizada no lote, optou-se por executar um reservatório mesmo assim.

5. DADOS DE CÁLCULO

Este item tem por objetivo apresentar os dados utilizados nos cálculos de dimensionamento. Os resultados são demonstrados nas tabelas a seguir.

As tubulações do sistema de coleta de águas pluviais foram definidas de acordo com a NBR 10844. Os diâmetros foram estabelecidos de forma que a vazão não ultrapassasse o máximo estabelecido pela norma.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular foi feito considerando escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno do

tubo, que equivale a aproximadamente 70% da área da seção transversal. As vazões limite foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler.

A intensidade pluviométrica para Joinville não consta na NBR 10844, portanto foi utilizado o valor do município mais próximo, São Francisco do Sul, para 18 anos de tempo de retorno.

As vazões de projeto foram calculadas pela fórmula:

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

Q = vazão de projeto, em l/min

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição, em m²

DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTOS

REFERÊNCIA	COLETOR	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m²)	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/h)	DECLIVIDADE (m/m)	DIÂMETRO DA SEÇÃO (m)	FATOR DE SEÇÃO (%)	RAIO HIDRÁULICO (m)	VELOCIDADE (m/s)	VAZÃO DE CÁLCULO (l/s)	VAZÃO MÁXIMA (l/s)
Rede existente	01	-	167	0,010	0,40	70	0,11849	1,17	174,36	174,36
Rede existente	02	-	167	0,010	0,40	70	0,11849	1,17	174,36	174,36
Rede existente	01+02	-	167	0,010	0,60	70	0,17774	1,17	348,72	363,50
T4 > CA-12	C1	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
CA-12 > CA-13	C2	416,00	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
BL > CA-13	C3	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
CA-13 > CA-14	C4	690,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	32,03	80,96
BL > CA-14	C5/C6	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
CA-14 > CA-15	C7	1239,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	57,50	80,96
QUI > CA-15	C8	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
BL > CA-15	C9/C10	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
CA-15 > CA-16	C11	1788,50	167	0,010	0,40	70	0,11849	1,86	82,97	174,36
BL > CA-17	C12/C13	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
CA-17 > CA-18	C14	549,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	25,47	80,96
T5 > CA-18	C15	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	33,63
BL > CA-18	C16	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
CA-18 > CA-19	C17	1239,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	57,50	80,96
CA-19 > CA-16	C18	1239,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	57,50	80,96
CA-16 > CA-21	C19	3028,00	167	0,010	0,40	70	0,11849	1,86	140,47	174,36
BL > CA-20	C20	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,17	12,73	27,46
2BL > CA-20	C21	549,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	25,47	80,96
CA-20 > CA-21	C22	823,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	38,20	80,96
BL > CA-21	C23	274,50	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	12,73	43,72
T6 > CA-22	C24	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
CA-22 > CA-23	C25	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
2BL > CA-23	C26	549,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	25,47	80,96
CA-23 > CA-24	C27	965,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	44,77	80,96
BL > C24	C28	274,50	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	12,73	43,72
CA-21 > CA-24	C29	4126,00	167	0,005	0,60	70	0,17774	1,72	191,40	363,50
CA-24 > CA-26	C30	5365,50	167	0,005	0,60	70	0,17774	1,72	248,90	363,50
BL > CA-25	C31	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
2BL > CA-25	C32	549,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	25,47	80,96
CA-25 > CA-26	C33	823,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	38,20	80,96
CA-26 > CA-37	C34	6189,00	167	0,010	0,60	70	0,17774	2,43	287,10	514,07
BL > CA-27	C35	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-27 > CA-29	C36	549,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	25,47	80,96
T3 > CA-28	C37	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
CA-28 > CA-29	C38	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
BL > CA-29	C39	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-29 > CA-30	C40	1239,50	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	57,50	80,96
BL > C30	C41	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-30 > CA-31	C42	1788,50	167	0,010	0,40	70	0,11849	1,86	82,97	174,36
BL > C31	C43	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-31 > CA-33	C44	2063,00	167	0,015	0,40	70	0,11849	2,27	95,70	213,55
T2 > CA-32	C45	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
CA-32 > CA-33	C46	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
BL > CA-33	C47	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-33 > CA-35	C48	2753,50	167	0,015	0,40	70	0,11849	2,27	127,73	213,55
BL > CA-35	C49/C50	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
T1 > CA-34	C51	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
CA-34 > CA-35	C52	416,00	167	0,015	0,20	70	0,05925	1,86	19,30	43,72
CA-35 > CA-36	C53	3718,50	167	0,040	0,60	70	0,17774	4,86	172,50	1028,15
BL > CA-36	C54/C55	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-36 > CA-37	C56	4267,50	167	0,020	0,60	70	0,17774	3,44	197,96	727,01
CA-37 > CA-38	C57	10456,50	167	0,020	0,60	70	0,17774	3,44	485,07	727,01
BL > CA-38	C58	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
2BL > CA-38	C59	549,00	167	0,010	0,30	70	0,08887	1,53	25,47	80,96
CA-38 > CA-39	C60	11280,00	167	0,020	0,60	70	0,17774	3,44	523,27	727,01
BL > CA-39	C61	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
BL > CA-40	C62/C63	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-39 > CA-40	C64	11554,50	167	0,020	0,60	70	0,17774	3,44	536,00	727,01
CA-40 > CA-41	C65	12103,50	167	0,020	0,60	70	0,17774	3,44	561,47	727,01
BL > CA-41	C66/C67	274,50	167	0,010	0,20	70	0,05925	1,52	12,73	35,70
CA-41 > PV-2	C68	12652,50	167	0,020	0,60	70	0,17774	3,44	586,94	727,01

Para o cálculo do volume de contenção, utilizou-se como base os valores de referência da Tabela 1, contida no Anexo I do Decreto nº 33.767. Visto que, conforme o método de cálculo deste decreto, o volume de contenção para uma taxa de permeabilidade maior que 20% seria nulo, será considerado para efeito de dimensionamento apenas a área impermeável do terreno.

Os dados do empreendimento, conforme arquitetura, são:

- Área total do lote: 16.210,51 m²
- Área permeável: 4.348,61 m²
- Taxa de permeabilidade: 26,82%

Os dados a serem utilizados como referência para o dimensionamento são:

- Área impermeável: 11.861,90 m²
- Taxa de permeabilidade: 0,00%

A seguir está a Tabela 1 do Decreto nº 33.767:

Tabela 1 – Valores de Referência de Determinação do Volume de Contenção (m³) para Taxas de Permeabilidade (T_{perleg}) de 20%.

T _{per real}	17,5%	15,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	0,0%
Área do lote (m ²)								
240	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,518	0,605	0,691
360	0,500	0,500	0,500	0,518	0,648	0,778	0,907	1,037
400	0,500	0,500	0,500	0,576	0,720	0,864	1,008	1,152
500	0,500	0,500	0,540	0,720	0,900	1,080	1,260	1,440
600	0,500	0,500	0,648	0,864	1,080	1,296	1,512	1,728
700	0,500	0,504	0,756	1,008	1,260	1,512	1,764	2,016
800	0,500	0,576	0,864	1,152	1,440	1,728	2,016	2,304
900	0,500	0,648	0,972	1,296	1,620	1,944	2,268	2,592
1000	0,500	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880
2000	0,720	1,440	2,160	2,880	3,600	4,320	5,040	5,760
3000	1,080	2,160	3,240	4,320	5,400	6,480	7,560	8,640
4000	1,440	2,880	4,320	5,760	7,200	8,640	10,080	11,520
5000	1,800	3,600	5,400	7,200	9,000	10,800	12,600	14,400
6000	2,160	4,320	6,480	8,640	10,800	12,960	15,120	17,280
7000	2,520	5,040	7,560	10,080	12,600	15,120	17,640	20,160
8000	2,880	5,760	8,640	11,520	14,400	17,280	20,160	23,040
9000	3,240	6,480	9,720	12,960	16,200	19,440	22,680	25,920
10000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800
20000	7,200	14,400	21,600	28,800	36,000	43,200	50,400	57,600
40000	14,400	28,800	43,200	57,600	72,000	86,400	100,800	115,200

Para definir o volume do reservatório foi considerado o resultante do cálculo utilizando a proporcionalidade dos valores da tabela. Para uma área de 10.000 m² com taxa de permeabilidade de 0,00%, o reservatório teria 28,8 m³ de volume. Logo:

$$\frac{10000,0}{28,80} = \frac{11861,9}{V_{con}}$$
$$V_{con} = \frac{11861,9 * 28,8}{10000,0} = 34,16 \text{ m}^3$$

Para definir o diâmetro do orifício regulador de vazão, foi considerado que o reservatório, depois de cheio, deveria reter o volume por no mínimo 30 minutos. Para o cálculo da vazão, utilizou-se a fórmula de Manning-Strickler, indicada a seguir, considerando a seção inteira do orifício.

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

Sendo:

Q = vazão de projeto, em L/min

S = área da seção molhada, em m²

n = coeficiente de rugosidade = 0,013

R = raio hidráulico, em m

P = perímetro molhado, em m

i = declividade, em m/m = 1%

K = 60000

O diâmetro que melhor atendeu o parâmetro definido foi o de 150 mm, resultando numa vazão de saída de 913,76 L/min. O tempo de retenção foi calculado em 38,25 minutos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diâmetros e declividades não deverão ser alterados sem consulta prévia e autorização do projetista. O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade e funcionamento do sistema depende diretamente da correta instalação e da qualidade dos materiais utilizados. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.