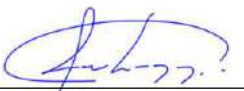


**SHOPPING CAR
DRENAGEM PLUVIAL
BACIA DE DETENÇÃO DE CHUVAS**

D	Adequação Parecer	19/07/2017	Juliano
C	Adequação Parecer SEMA	08/05/2017	Juliano
B	Adequação Parecer SEMA	09/02/2017	Juliano
A	Emissão Inicial	16/03/2016	Juliano
<i>Revisão</i>	<i>Descrição</i>	<i>Data</i>	<i>Responsável</i>
IMOBILIÁRIA ZATTAR LTDA CNPJ: 83.503.896/0001-59			
ELABORADO POR: THAISE CS	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO	
	 JULIANO PERAZZOLI Eng.º CIVIL CREA / SC: 055.296-7		
PROJETO NÚMERO: 080-15		REV. C	Página 1/ 17

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO GERAL	3
2.	DADOS GERAIS DA EDIFICAÇÃO	3
2.1.	OBRA	3
2.2.	PROPRIETÁRIO	3
2.3.	RESPONSÁVEL TÉCNICO	3
3.	PRINCIPAIS NORMAS TÉCNICAS APLICADAS	3
4.	DESCRIÇÃO DOS PROJETOS	3
5.	REDE DE DRENAGEM PLUVIAL	4
5.1.	CAPTAÇÃO DOS TELHADOS	4
6.	CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	4
6.1.	BACIA DE CONTENÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS	4
6.2.	METODOLOGIA DE CÁLCULO	4
6.2.1.	DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO	4
6.2.2.	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO (C).....	5
6.2.3.	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC)	6
6.2.4.	PERÍODO DE RETORNO (TR).....	6
6.2.5.	INTENSIDADE MÉDIA DE PRECIPITAÇÃO (I).....	7
6.3.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	7
6.3.1.	DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PICO	7
6.4.	DETERMINAÇÃO VOLUME BACIA.....	14
6.5.	DETERMINAÇÃO BOMBA DE RECALQUE PARA ESAZIAMENTO.....	14
7.	MATERIAIS REDE DE DRENAGEM.....	15
7.1.1.	INSTALAÇÃO	15
7.2.	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM.....	16
7.2.1.	CAIXA DE AREIA	16
8.	MANUTENÇÕES	16
9.	NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO	16
10.	ANEXO	17
10.1.	MANUAL FABRICANTE RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	17



PROJETO NÚMERO:
080-15

SHOPPING CAR

Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas

REV. D

FL. 2/17

1. APRESENTAÇÃO GERAL

Este memorial descritivo tem a finalidade de expor as principais características e dimensionamentos necessários para as instalações dos sistemas de drenagem pluvial para obra de uso comercial a ser edificada na Av. Rolf Wiest, Joinville, SC.

2. DADOS GERAIS DA EDIFICAÇÃO

2.1. OBRA

Rua:	Rolf Wiest	Número:	s/n
Bairro:	Bom Retiro	CEP:	-
Cidade:	Joinville	Estado:	SC

2.2. PROPRIETÁRIO

Empresa:	Imobiliária Zattar LTDA		
Rua:	Itajaí	Número:	85
Bairro:	Centro	CEP:	83.503.896/0001-59
Cidade:	Joinville	Estado:	SC

2.3. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Empresa: **2P ENGENHARIA** – Perazzoli e Perazzoli Engenharia S/S Ltda

Responsável: Engº Civil **JULIANO PERAZZOLI** – CREA 055.296-7 / SC

Engª Civil **THAISE CHALANA DE SOUZA** – CREA 127.378-8 / SC

Engº Eletricista **THIAGO LUIS MÜLLER** – CREA 119.043-2 / SC

Endereço: Rua Pres. Prudente de Moraes, 673 – sl01 – Bairro Sto Antônio – Joinville/SC

3. PRINCIPAIS NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

- ABNT NBR 12266 / 1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- ABNT NBR 10844 / 1989 - Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;

4. DESCRIÇÃO DOS PROJETOS

- ✓ Prancha DRE-01/02 – Planta baixa pavimento térreo e localização;
- ✓ Prancha DRE-02/02 – Planta de cobertura, detalhe bacia de contenção de cheias e detalhes gerais.

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 3/17

5. REDE DE DRENAGEM PLUVIAL

A rede de drenagem está dimensionada de modo a coletar os volumes precipitados sobre a edificação e pátios externos pavimentados.

Todo volume captado pela rede de drenagem será lançado na bacia de contenção de chuvas e posteriormente lançado na rede de drenagem urbana existente na Avenida Santos Dumont.

5.1. CAPTAÇÃO DOS TELHADOS

Estão previstos captações da calha em pontos distintos especificados em planta, sendo estas descidas de diâmetro mínimo de 150 mm.

6. CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1. BACIA DE CONTENÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS

Trata-se de um reservatório projetado para armazenamento temporário das águas das chuvas que escoaram pelos pátios, redes pluviais, liberando esta água de forma gradual, conforme tempo pré-determinado. Este sistema pretende garantir assim que o sistema de macrodrenagem do local onde a edificação se situa conduza eficientemente os picos das enxurradas.

O uso de bacias de contenção de águas pluviais está iniciando no Brasil. Apenas algumas das grandes cidades brasileiras implantaram este tipo de controle, como São Paulo e Belo Horizonte, além de Porto Alegre. As estruturas implantadas já mostram o seu potencial para a solução de problemas históricos de drenagem urbana nestas cidades.

O reservatório será construído por uma série de tubos de polietileno conectados lado a lado, colocados em uma estrutura subterrânea, que atua como um gigantesco tanque de retenção subterrâneo.

Os tubos são fabricados para este fim. Possui parede lisa e externamente corrugada, a parede lisa combina hidráulica de qualidade superior com a capacidade de resistência à abrasão e corrosão. A parede externa corrugada fornece a resistência necessária para suportar cargas de tráfego pesado, com alturas de cobertura variáveis.

6.2. METODOLOGIA DE CÁLCULO

6.2.1. DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO

Para a estimativa das descargas máximas, adotou-se o método racional por ser o mais empregado para o projeto de drenagem urbana, pois dá resultados satisfatórios para pequenas bacias hidrográficas. O cálculo das vazões é baseado na seguinte fórmula:

$$Q = C \times i \times A/60$$

Onde:

- Q = Pico de vazão em l/min;
- C = Coeficiente de deflúvio superficial;

	PROJETO NÚMERO:	SHOPPING CAR		
	080-15	Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 4/17

- i = Intensidade de chuva em mm/h;
- A = Área drenada em m².

O método racional traduz a concepção básica de que a máxima vazão, provocada por uma chuva de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para seção de drenagem. O tempo necessário para que isto aconteça, medido a partir do início da chuva, é o que se denomina de tempo de concentração da bacia (t_c).

As premissas básicas do método racional são:

O pico do deflúvio superficial direto, relativo a um dado ponto de projeto, é função do tempo de concentração respectivo, assim como da intensidade da chuva, cuja duração é suposta como sendo igual ao tempo de concentração em questão.

As condições de permeabilidade das superfícies permanecem constantes durante a ocorrência da chuva.

O pico do deflúvio superficial direto ocorre quando toda a área de drenagem, a montante do ponto de projeto, passa a contribuir no escoamento.

6.2.2. COEFICIENTE DE DEFLÚVIO (C)

A determinação do coeficiente de deflúvio depende de uma série de fatores como: tipo de solo e do uso da terra, descontinuidade da distribuição de chuva, condições de umidade do solo início de precipitação, entre outros.

Numa bacia de drenagem, a parte permeável é constituída daquelas áreas onde a água pode prontamente infiltrar no solo; a parte impermeável, por sua vez, é constituída por áreas que não permitem a pronta infiltração da água no solo, tais como áreas pavimentadas, áreas construídas e calçadas. Na hidrologia urbana, o conhecimento das percentagens das áreas permeáveis e impermeáveis é muito importante.

Com a utilização do Método Racional, a percentagem de impermeabilização da bacia a ser estudada é um dos principais fatores a serem considerados. Na sequência é apresentada as tabelas referencia para adoção dos coeficientes, a Tabela 1 apresentação em função de características de urbanização.

Tabela 1 – Valores de C, conforme as características de urbanização da bacia	
Zonas	Valores de C
De edificação muito densa: partes centrais densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas;	0,70 a 0,95
De edificação não muito densa: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas;	0,60 a 0,70
De edificação com pouca superfície livre: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas;	0,50 a 0,60
De edificação com muitas superfícies livres: partes residenciais tipo cidade-jardim, ruas macadamizadas ou pavimentadas;	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação: partes de arredores com pequena densidade de construções;	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20
Fonte: Wilken (1978).	

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 5/17

A Tabela 2 apresenta de características detalhadas das diversas superfícies encontradas na bacia.

Tabela 2 – Valores de C baseados nas características detalhadas das diversas superfícies presentes na bacia	
Telhados perfeitos sem fuga;	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas em bom estado;	0,85 a 0,90
Pavimentação de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas;	0,70 a 0,85
Para superfícies anteriores sem as juntas tomadas;	0,50 a 0,70
Pavimentação 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 estradas de ferro e terrenos descampados, parques, jardins, dependendo da declividade;	0,10 a 0,30
Do solo na natureza e do subsolo.	0,01 a 0,20
Fonte: Villela e Mattos (1980).	

6.2.3. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC)

Definido como sendo o tempo que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto de projeto considerado.

$$T_c = T_e + T_{c'}$$

Onde:

T_e = tempo de entrada, como se trata de pequenas bacias será adotado o valor de 10 min

$T_{c'}$ = tempo de percurso, calculado pela fórmula de Shaaake, conforme as características das subbacias descritas por SILVEIRA(2005).

$$t_c = (0,67 \times L^{0,24}) / (S^{0,16} \times \alpha^{0,26})$$

Sendo:

t_c = tempo de concentração (min)

L = comprimento (m)

S = declividade média (m/m)

α = porcentagem impermeável (%)

6.2.4. PERÍODO DE RETORNO (TR)

A escolha da tormenta de projeto para os projetos de obras de drenagem urbana deve ser considerada de acordo com a natureza das obras a projetar. Deve-se levar em consideração os riscos envolvidos quanto à segurança da população e as perdas materiais.

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.

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 6/17

TIPO DE OBRA	TIPO DE OCUPAÇÃO	T (anos)
Microdrenagem	Residencial	2 – 5
	Comercial	5 – 10
	Vias de tráfego expressas	10 – 25
	Terminais e áreas correlatas	10 – 25
Macro-drenagem	Áreas residenciais e comerciais	25 – 100
	Bacias de detenção	
	Definição do volume útil	10 – 100
	Extravasor de emergência (*)	100 – 500
	Pontes urbanas e rodoviárias	100

Fonte: Drenagem Urbana e Controle de Enchentes (Canholi, 2005, p. 182)

Para o dimensionamento da bacia adotou-se $t_r = 25$.

6.2.5. INTENSIDADE MÉDIA DE PRECIPITAÇÃO (i)

Valor estabelecido com base em dados pluviométricos e expresso em função da duração da chuva e de seu tempo de retorno.

Foram utilizados para o presente trabalho os dados de chuvas intensas de Joinville, adotadas e recomendadas pela Divisão de Drenagem da Prefeitura Municipal de Joinville (Canais e Travessias)

a) Para Bacias Urbanas, sistemas de macrodrenagem, conforme Back (2002):

$$i = \frac{641,7 \cdot T^{0,2290}}{(t + 8,8)^{0,6859}} \quad \text{para } t \leq 120 \text{ min}$$

$$i = \frac{1201,9 \cdot T^{0,2270}}{(t + 23,3)^{0,8025}} \quad \text{para } 120 < t \leq 1440 \text{ min}$$

Onde:

i = intensidade média máxima da chuva, em mm/h;

T = período de retorno, em anos;

t = duração da chuva, em minutos;

6.3. MEMÓRIA DE CÁLCULO

6.3.1. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PICO

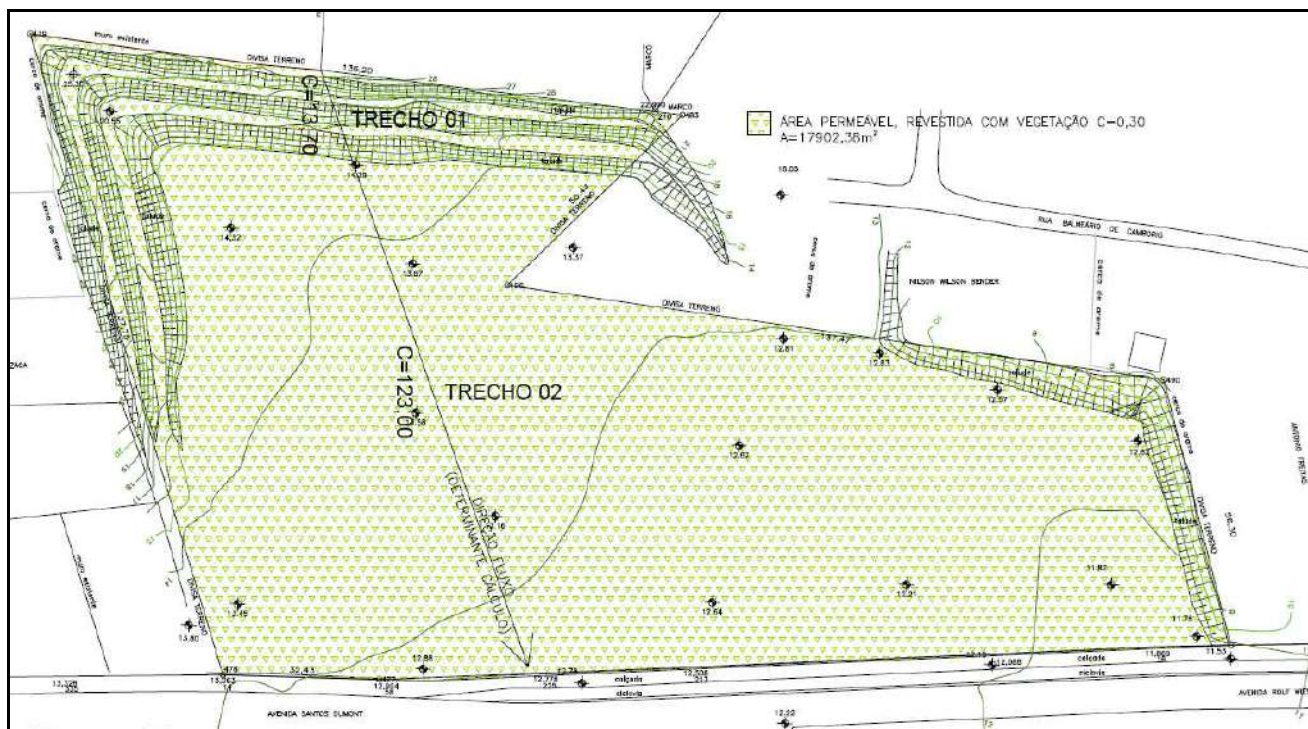
Serão analisadas a vazão primitiva e vazão na área já desenvolvida.

6.3.1.1. VAZÃO PRIMITIVA (Q PRÉ)

Atualmente o terreno da área em análise encontra-se natural, com vegetações baixas e sem nenhuma edificação no perímetro. A figura 01 apresenta a condição natural do terreno.

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 7/17

Figura 01 – Condição do Terreno Atual



Devido ao terreno possuir diferentes características nos trechos, conforme representado, no que diz respeito à declividade, permeabilidade e comprimento, os cálculos de tempo de concentração, intensidade pluviométrica e vazão de projeto serão feitos por etapas conforme tabela apresentada na sequência:

- Tempo de Concentração:

$$T_c = T_e + T_{c'}$$

Onde:

T_e = tempo de entrada, como se trata de pequenas bacias será adotado o valor de 10 min

$T_{c'}$ = tempo de percurso, calculado pela fórmula de Shaake, conforme as características das subbacias descritas por SILVEIRA(2005).

Fórmula de Shaake:

$$t_c = (0,67 \times L^{0,24}) / (S^{0,16} \times \alpha^{0,26})$$

Sendo:

t_c = tempo de concentração (min)

L = comprimento (m)

S = declividade média (m/m)

α = porcentagem impermeável (%)

6.3.1.2. Dimensionamento:

- Tempo de Concentração

$$T_{c'} \text{ Trecho 01} = (0,67 \times 13,70^{0,24}) / (0,65^{0,16} \times 0,3^{0,26}) = 1,84 \text{ min}$$



PROJETO NÚMERO:
080-15

SHOPPING CAR

Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas

REV. D

FL. 8/17

$$Tc' \text{ Trecho 02} = (0,67 \times 123^{0,24}) / (0,01^{0,16} \times 0,3^{0,26}) = 6,07 \text{ min}$$

$$Tc = Tc'01 + Tc'02 + Te = 11,84 + 6,07 + 10 \text{ min}$$

$$Tc = 17,91 \text{ min}$$

Resumo Cálculo Tc				
Trecho	Comprimento (m)	Declividade (m/m)	Porcentagem impermeável	Tempo de concentração Trecho (min)
01	13,70	0,65	0,3	1,84
02	123,00	0,01	0,3	6,07
Te	10 min			
Tc	17,91 min			

- Intensidade média de precipitação:

a) Para Bacias Urbanas, sistemas de macrodrenagem, conforme Back (2002):

$$i = \frac{641,7 \cdot T^{0,2290}}{(t + 8,8)^{0,6859}}$$

Onde

T = 25 anos

t = tempo de concentração

Dimensionamento:

$$i = (641,7 \times 25^{0,2290}) / (17,91 + 8,8^{0,6859})$$

$$i = 140,90 \text{ mm/h}$$

Resumo Cálculo Índice Pluviométrico		
T(anos)	t(min)	i (mm/h)
25	17,91	140,90

- Vazão de Projeto

$$Q = C \times i \times A (\div 60)$$

Onde:

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 9/17

Q = Pico de vazão em l/min;

C = indicado em tabela

i = Intensidade de chuva em mm/h;

A = Área drenada em m².

Dimensionamento:

Q trecho 01 = $0,3 \times 140,90 \times 2.364,17 / 60$

Q trecho 01 = 1.665,55 l/min

Q trecho 02 = $0,3 \times 140,90 \times 15.538,21 / 60$

Q trecho 02 = 10.946,66 l/min

Q pré = 1.665,55 + 10.946,66 = 12.612,21 l/min

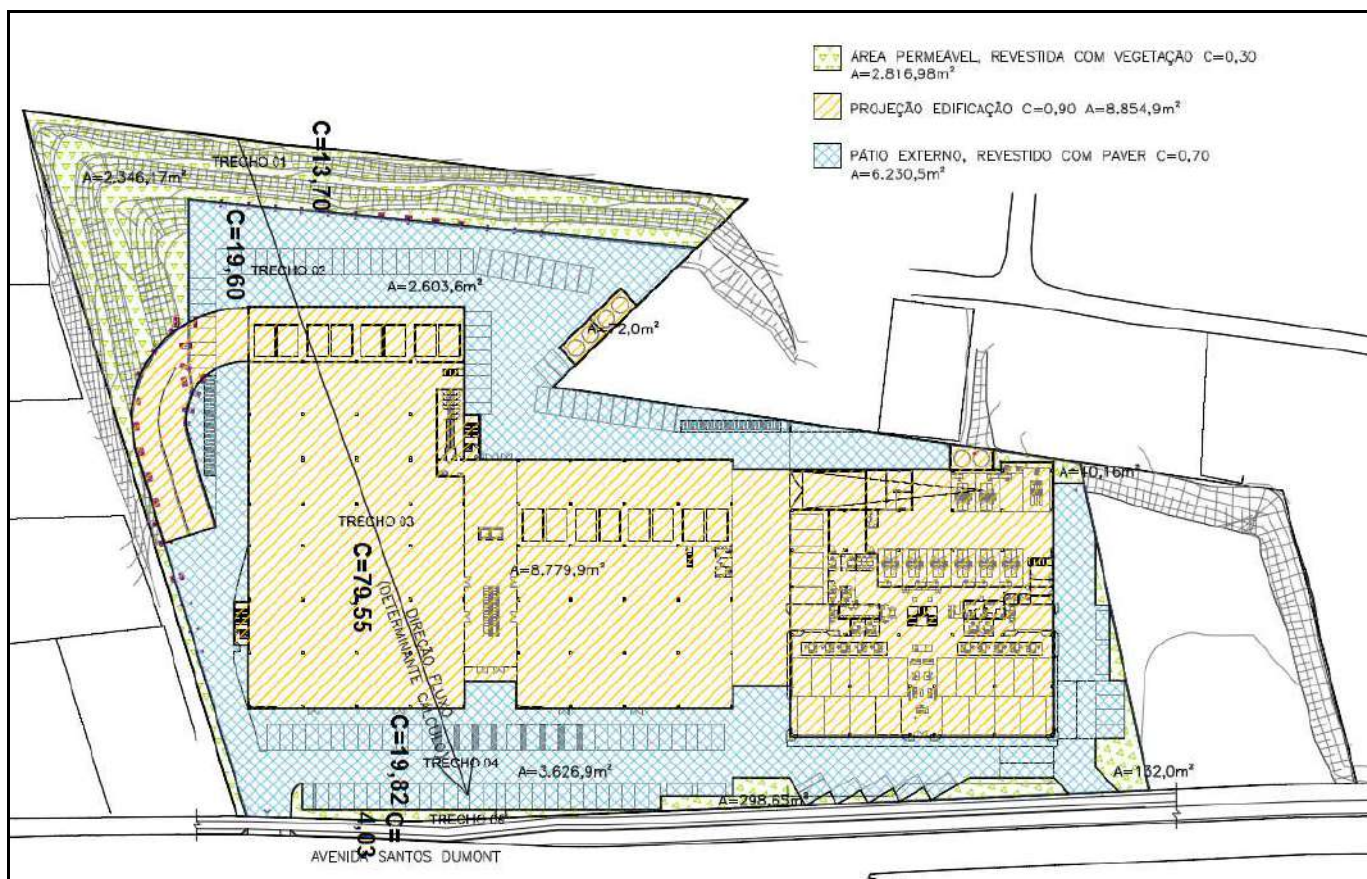
Q pré = 12,61m³/min = 0,21m³/s

Resumo Cálculo Vazões				
Trecho	A(m²)	C	I(mm/h)	Q(l/min)
01	2.364,17	0,3	140,90	1.665,55
02	15.538,21	0,3	140,90	10.946,66
Qpré	12.612,21			

6.3.1.3. VAZÃO ÁREA DESENVOLVIDA (Q PÓS)

Após a implantação do empreendimento o terreno passará a ter características diferentes do original no que diz respeito à permeabilidade. A figura 02 apresenta as características do terreno pós implantação da edificação e na sequência será apresentada a memória de cálculo da vazão de pico da área desenvolvida.

	PROJETO NÚMERO:	SHOPPING CAR		
	080-15	Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 10/17



Devido ao terreno possuir diferentes características nos trechos, conforme representado, no que diz respeito à declividade, permeabilidade e comprimento, os cálculos de tempo de concentração, intensidade pluviométrica e vazão de projeto serão feitos por etapas conforme tabela apresentada na sequência:

- Tempo de Concentração:

$$T_c = T_e + T_{c'}$$

Onde:

T_e = tempo de entrada, como se trata de pequenas bacias será adotado o valor de 10 min

$T_{c'}$ = tempo de percurso, calculado pela fórmula de Schaake, conforme as características das subbacias descritas por SILVEIRA(2005).

Será dado pela fórmula:

$$t_{c'} = (0,67 \times L^{0,24}) / (S^{0,16} \times \alpha^{0,26})$$

Sendo:

$t_{c'}$ = tempo de concentração (min)

L = comprimento (m)

S = declividade média (m/m)

α = porcentagem impermeável (%)

Dimensionamento:

$$T_{c'} \text{ Trecho 01} = (0,67 \times 13,70^{0,24}) / (0,65^{0,16} \times 0,3^{0,26}) = 1,84 \text{ min}$$

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 11/17

$$Tc' \text{ Trecho 02} = (0,67 \times 19,60^{0,24}) / (0,01^{0,16} \times 0,7^{0,26}) = 3,13 \text{ min}$$

$$Tc' \text{ Trecho 03} = (0,67 \times 79,55^{0,24}) / (0,01^{0,16} \times 0,9^{0,26}) = 4,11 \text{ min}$$

$$Tc' \text{ Trecho 04} = (0,67 \times 19,82^{0,24}) / (0,01^{0,16} \times 0,7^{0,26}) = 3,14 \text{ min}$$

$$Tc' \text{ Trecho 05} = (0,67 \times 4,03^{0,24}) / (0,05^{0,16} \times 0,3^{0,26}) = 1,55 \text{ min}$$

$$Tc = Tc'01 + Tc'02 + Tc'03 + Tc'04 + Tc'05 + Te$$

$$Tc = 1,84 + 3,13 + 4,11 + 3,14 + 1,55 + 10 \text{ min}$$

$$Tc = 23,77 \text{ min}$$

Resumo Cálculo Tempo de Concentração				
Trecho	Comprimento (m)	Declividade(m/m)	Porcentagem impermeável	Tempo de concentração Trecho(min)
01	13,70	0,65	0,3	1,84
02	19,60	0,01	0,7	3,13
03	79,55	0,01	0,9	4,11
04	19,82	0,01	0,7	3,14
05	4,03	0,05	0,3	1,55
Te	10 min			
Tc	23,77			

- Intensidade média de precipitação:

a) Para Bacias Urbanas, sistemas de macrodrenagem, conforme Back (2002):

$$i = \frac{641,7 \cdot T^{0,2290}}{(t + 8,8)^{0,6859}}$$

Onde

T = 25 anos

t = Tempo de Concentração

Dimensionamento:

$$i = (641,7 \times 25^{0,2290}) / (23,77 + 8,8^{0,6859})$$

$$i = 122,97 \text{ mm/h}$$



PROJETO NÚMERO:

080-15

SHOPPING CAR

Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas

REV. D

FL. 12/17

Resumo Cálculo Índice Pluviométrico		
T(anos)	t(min)	i(mm/h)
25	23,77	122,97

- Vazão de Projeto

$$Q = C \times i \times A$$

Onde:

Q = Pico de vazão em l/min;

C = Conforme tabela

i = Intensidade de chuva em mm/h;

A = Área drenada em m².

Dimensionamento:

$$Q \text{ trecho 01} = 0,3 \times 122,97 \times 2.364,17 / 60$$

$$Q \text{ trecho 01} = 1.453,61 \text{ l/min}$$

$$Q \text{ trecho 02} = 0,7 \times 122,97 \times 2.603,60 / 60$$

$$Q \text{ trecho 02} = 3.735,25 \text{ l/min}$$

$$Q \text{ trecho 03} = 0,9 \times 122,97 \times 8.779,90 / 60$$

$$Q \text{ trecho 03} = 16.194,96 \text{ l/min}$$

$$Q \text{ trecho 04} = 0,7 \times 122,97 \times 3.626,90 / 60$$

$$Q \text{ trecho 04} = 5.203,33 \text{ l/min}$$

$$Q \text{ trecho 05} = 0,3 \times 122,97 \times 298,05 / 60$$

$$Q \text{ trecho 05} = 183,25 \text{ l/min}$$

$$Q \text{ área desenvolvida} = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5$$

$$Q \text{ área desenvolvida} = 26.770,40 \text{ L/min} = 26.77 \text{ m}^3/\text{min} = 0,446 \text{ m}^3/\text{s}$$

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 13/17

Resumo Cálculo Vazão de Projeto				
Trecho	A	C	i	Q
01	2.364,17	0,3	122,97	1.453,61
02	2.603,60	0,7	122,97	3.735,25
03	8.779,90	0,9	122,97	16.194,96
04	3.626,90	0,7	122,97	5.203,33
05	298,05	0,3	122,97	183,25
Qpós	26.770,40			

6.4. DETERMINAÇÃO VOLUME BACIA

Segundo TUCCI e GENS (1995, P.307), para determinação do volume do reservatório de retenção deverá ser considerada que a vazão máxima da área com desenvolvimento urbano deve ser menor ou igual à vazão máxima da área das condições pré-existent para um tempo de retorno escolhido.

Para a determinação do volume de retenção será utilizado o modelo triangular do método racional, este é baseado no SCS onde temos dois modelos de hidrograma unitário, um curvilíneo e outro triangular. O método determina que o volume da bacia seja dado pela seguinte equação:

$$V = 0,5 \times (Q_{pos} - Q_{pre}) \times t_b \times 60$$

Sendo:

V= volume (m³)

Qpós= vazão de pós-desenvolvimento (m³ /s)

Qpré= vazão de pré-desenvolvimento (m³ /s)

t_b= 2,67 x t_c

Assim teremos:

$$V = 0,5 \times (0,446 - 0,21) \times (17,91 \times 2,67) \times 60$$

$$V = 338,32 \text{ m}^3$$

6.5. DETERMINAÇÃO BOMBA DE RECALQUE PARA ESAZIAMENTO

Para determinação da vazão da bomba de recalque para descarte da retenção de chuva serão considerados 2 quesitos:

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 14/17

- a) O descarte deverá ser feito gradualmente no período de 24 h;
- b) A vazão de descarte da bomba deverá ser inferior a vazão primitiva do imóvel.

- Cálculo vazão de descarte em 24h:

$$Q_{\text{descarte bomba}} = \text{Volume bacia} / 24 \text{ horas}$$

$$Q_{\text{descarte bomba}} = 338,32 / 24 \text{ horas}$$

$$Q_{\text{descarte}} = 14,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Verificação vazão de descarte bomba x vazão primitiva imóvel:

$$Q_{\text{descarte}} = 14,09 \text{ m}^3/\text{h} < Q_{\text{primitiva}} = 756,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Portanto a vazão adotada para bomba será de 14,09m³/h

A altura manométrica adotada foi calculada a fim de atender a perda de carga total do sistema. Ficando determinada em:

$$H=6 \text{ m.c.a}$$

Para atender tais critérios será adotado o modelo da Schneider BCS-220 1/2CV.

7. MATERIAIS REDE DE DRENAGEM

Serão utilizados nas linhas coletoras tubos de PVC junta elástica série normal e conexões compatíveis a estes das marcas Tigre ou Amanco, Nas redes principais serão utilizados bueiros PEAD com juntas macho x fêmea de fabricação Kanaflex.

7.1.1. INSTALAÇÃO

Para as tubulações de PVC devem ser seguidos à mesma metodologia da empregada na rede de esgoto:

- As tubulações poderão ser instaladas:
- As juntas nas tubulações serão executadas com soldas, adesivo próprio de fornecimento do fabricante.
- As deflexões e derivações nas tubulações serão executadas com curvas. Não serão permitidas curvas forçadas na tubulação de esgoto. Recomenda-se o uso de curvas longas e com ângulo máximo de 45 graus.
- Os caimentos das canalizações deverão obedecer às indicações contidas nas plantas para cada caso e, quando estas não existirem, obedecerão às normas usuais em vigor.

Para os bueiros de PEAD:

- Assentados sobre berço de areia de espessura 15 cm devidamente compactado.

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 15/17

- Respeitar rigorosamente as especificações de inclinação e cobrimento.
- Os re-aterramentos devem ser realizados em camadas de no máximo 20 cm de espessura em material de pequena granulometria e compactados por equipamento de operação manual.

7.2. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

7.2.1. CAIXA DE AREIA

As caixas de areia serão em alvenaria de tijolos maciços rebocadas internamente com fundo plano e tampa de concreto armado hermeticamente fechada, terão a saída à no mínimo 15 cm acima do fundo de modo a reter materiais granulares os quais deveram ser retirados em limpeza periódica de manutenção. A profundidade será variável em função das tubulações.

8. MANUTENÇÕES

As caixas da rede de drenagem predial serão tipo CI – caixa de inspeção de areia, conforme apresentado em projeto elas terão um rebaixo de no mínimo 15 cm e fundo plano para detenção de detritos.

A limpeza e desobstrução das caixas devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências.

A Tabela a seguir indica as estruturas do sistema de drenagem que devem ser submetidas à limpeza com suas rotinas e frequência mínima de execução das atividades.

Estrutura	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente de forma contínua
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas.
Reservatórios de armazenamento	Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados.	Nos períodos de estiagem limpar mensalmente. Durante o período chuvoso, após a ocorrência de cada evento de chuva.
	Remover vegetação.	
	Desinfecção da área do reservatório.	

9. NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

Nível lençol freático -2,50m. O nível do lençol freático encontra-se abaixo do nível da bacia de detenção.

Bacia de detenção construída em tubos de polietileno com propriedade impermeável.

Desta forma a bacia de detenção não esta suscetível á infiltrações de águas do lençol freático.

	PROJETO NÚMERO:	SHOPPING CAR		
	080-15	Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 16/17

10. ANEXO

10.1. MANUAL FABRICANTE RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

	PROJETO NÚMERO: 080-15	SHOPPING CAR		
		Projeto de Drenagem Pluvial e Bacia de Detenção de Chuvas	REV. D	FL. 17/17