

MEMORIAL DE CÁLCULO DE RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO

Elaborado por:

Autor: ADRIANA DE A. R. BRZEZOWSKI

CAU: A27161-6

RRT: 9446409

Matrícula: 973.119-9

OBJETIVO: Memorial de Cálculo do projeto de **Reservatório de Amortecimento** para a Construção da **CRECHE NA CL 201** situada na **CL 201, Lote 01-A, SANTA MARIA/DF.**

R02	18/06/2020	Revisão do documento	ADRIANA
R01	25/05/2020	Inserção de assinatura no documento	ADRIANA
R00	17/03/2020	Versão inicial	ADRIANA
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Nome do projeto		CONSTRUÇÃO DE CRECHE NA CL 201, SANTA MARIA - DF	
Número do projeto		PROJ-DE-004-20	Nome Eletrônico do Arquivo PROJ-DE-004-20-HDR-DT-MEM-CAL-001-R02
Endereço do projeto		CL 201, LOTE 01-A, SANTA MARIA -DF	



SUMÁRIO

3. RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO.....	3
3.1. Normas e padrões.....	3
3.2. Destino final.....	3
3.4. Dimensionamento da motobomba de recalque	6



A. OBJETO

O presente Memorial de Cálculos tem como objeto o projeto para a construção de reservatório de amortecimento para atender a construção da Creche CL 201, localizada na CL 201, Lote 01-A, Santa Maria/DF.

3. RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO

3.1. Normas e padrões

O projeto foi elaborado de forma a atender às exigências normativas da NBR 10844/1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais e a Normatização da Novacap, Sessão Extraordinária nº4.284 de 30 de janeiro de 2017 publicada no Diário Oficial do Distrito Federal nº26, Seção I, de 06 de fevereiro de 2017.

3.2. Destino final

O destino final da rede de drenagem do CEPI – SANTA MARIA será o lançamento em reservatório de amortecimento e deste lançamento por meio de bombas das águas no PV Público mais próximo. O lançamento no PV (**PV 266**) público atende a vazão máxima de lançamento na rede pública de 24,4 L/s.ha.

3.3. Cálculos

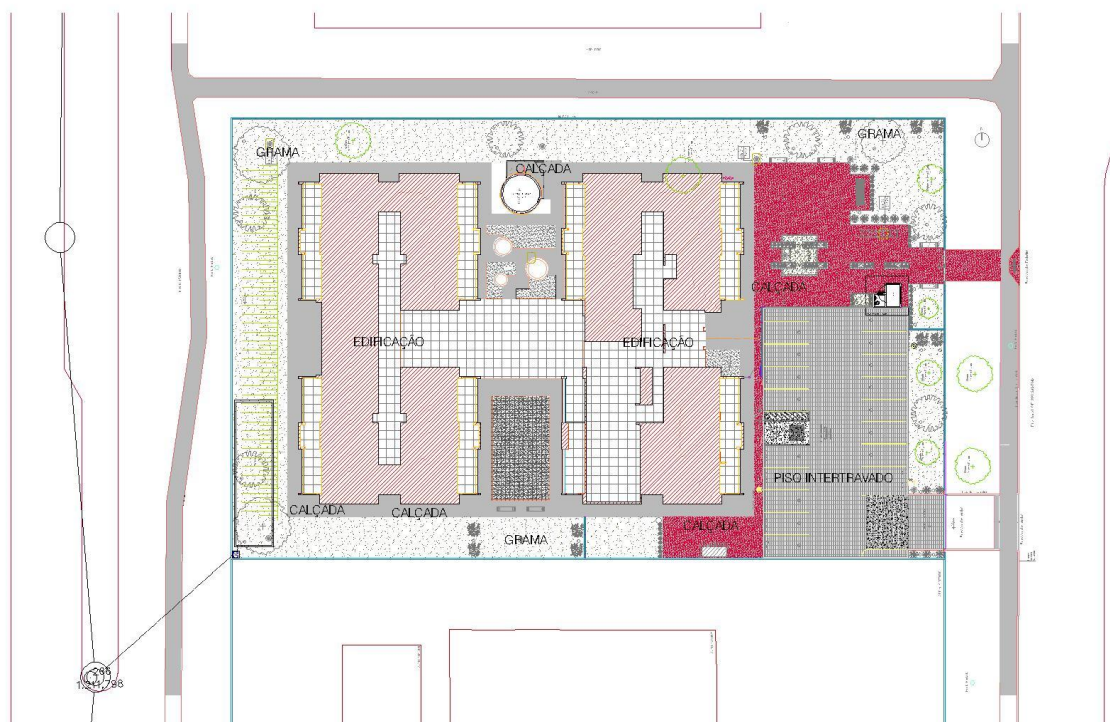
Dados:

Áreas (em Hectare):

- Área total do terreno: **0,39440 ha** (3.944,00 m²)
- A1 - Área de contribuição impermeabilizada (CALÇADAS): 0,113670 ha x 0,90 (percentual de permeabilidade) = 0,102303
- A2 - Área de contribuição impermeabilizada (EDIFICAÇÕES): 0,131197 ha x 0,90 (percentual de permeabilidade) = 0,1180773
- A3 - Área de contribuição permeável (GRAMADO): 0,105400 ha x 0,15 (percentual de permeabilidade) = 0,01581



- A4 - Área de contribuição intertravado (ESTACIONAMENTO - PISO INTERTRAVADO): 0,044133 ha x 0,78 (percentual de permeabilidade) = 0,03442374



- $A1 + A2 + A3 + A4 + A5 / \text{área do terreno} =$
- $0,102303 + 0,1180773 + 0,01581 + 0,03442374 / 0,39440 =$
- $0,686141075 \times 100 = 68,61410751\%$

➤ **Reservatório de Quantidade**

O dimensionamento foi baseado na Normatização da Novacap. O volume será determinado por meio da seguinte equação:

$$V = (4,705 A_i) \cdot A_c$$



Onde:

V – volume (m³)

Ai – percentual da média ponderada da área do terreno em função da permeabilidade

Ac – área de contribuição do empreendimento em ha (hectare)

$$V = (4,705 \times 68,61410751) \times 0,39440$$

$$V = 127,3239058 \text{ m}^3$$

Foi adotado um reservatório com volume total de 137,60 m³.

O reservatório, com volume para até 137,60 m³, será utilizado para amortecimento e receberá as águas recolhidas da cobertura da edificação e dos demais pisos do lote.

Para a saída final do reservatório de amortecimento serão instaladas duas bombas de recalque, sendo que, uma será reservada da outra. O diâmetro da tubulação do recalque de saída será de Ø75mm para atender ao limite máximo de escoamento de 24,4L/s x ha. O lançamento final será no PV público (**PV 266**) existente.

O lançamento na rede pública (24,4L/s x ha) será de:

- **24,4L/s x 0,39440 = 9,62336 L/s**
- **9,62336 L/s : 1000 = 0,00962336 m³/s**

De acordo com a fórmula acima a vazão máxima de lançamento deve ser de no máximo 0,00962336 m³/s e o valor da tubulação de saída de 75 mm, foi obtida, por conseguinte:

$$Q = Cd \cdot \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right) \cdot (2gH)^{1/2} , \text{ onde:}$$

Q = vazão de saída em m³/s;

Cd = 0,62 coeficiente para orifício afogado;

π = PI (3,1416)

D = diâmetro do tubo de saída em metros;

g = 9,8 m/s² aceleração da gravidade;

h = carga hidráulica, expressa em metros da altura de água em cima do orifício.



Então:

Cálculo do orifício	
Q (vazão de saída em L= (m³/s)	0,00962336
h (carga hidráulica) (m)	2,15
Cd (coeficiente para orifício afogado)	0,62
pi	3,1416
g (aceleração da gravidade) M/S²	9,81
D (diâmetro do tudo de saída em m)	0,07
D (diâmetro do tudo de saída em mm)	65,17
Fórmula do orifício	
$Q = C_d \cdot (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot (2gh)^{1/2}$	
ou	
$D = \{4Q / [C_d \cdot \pi \cdot (2gh)^{1/2}]\}^{1/2}$	

A dimensão do reservatório:

- Reservatório de amortecimento: 4,00 x 16,00 x 2,80 (altura interna da caixa do reservatório).
- O volume previsto de capacidade de amortecimento do reservatório é de 137,60 m³ (4,00 x 16,00 x 2,15 m).

O volume total que o reservatório amortece é de 137,60 m³.

Tubulação recomendada de saída e Ø 65,17 mm.

Foi adotada a tubulação de saída Ø75 mm (conforme bomba adotada).

3.4. Dimensionamento da motobomba de recalque

Será instalado um conjunto motobomba submersa com o objetivo de recalcar a água do reservatório de amortecimento para o PV (**PV 266**) público.

Para atender a vazão limite de 24,4 L/s.ha, o diâmetro da tubulação de recalque foi dimensionado a partir de:



- 24,40 L/s x 0,39440 ha= 9,62336 L/s
- 34,644096 m³/h

A altura manométrica foi calculada a partir da seguinte equação:

$$HM = h_{p_{total}} + h_g$$

Onde:

HM = Altura manométrica [mca]

h_g = Desnível geométrico [m]

$h_{p_{total}}$ = Perdas de carga lineares e localizadas (tubulação, conexões e registros) [m]

O desnível geométrico foi calculado a partir dos seguintes dados:

- Cota do nível mínimo do reservatório enterrado = -3,40 metros
- Cota do nível de saída do reservatório = -0,72 metros
- Desnível geométrico = -3,40 – (-0,72) = 2,68 metros

- Perda de carga

A perda de carga foi calculada a partir da fórmula de Hazen-Williams, sendo que as conexões foram consideradas em termos de comprimento equivalente.

$$h_{p_{Tub}} = L \cdot \left(\frac{10,64 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \right)$$

Onde:

$h_{p_{Tub}}$ = perda de carga na tubulação [mca]

L = comprimento da tubulação [m]

Q= vazão [m³/s]

C = coeficiente de atrito de Hazen-Williams = 125 (aço galvanizado)

D = diâmetro da tubulação [m]

- **Seleção da Motobomba**

Foi selecionada uma motobomba a partir dos seguintes valores:

- Vazão = 34,644096 m³/h
- Perda de Carga = 15,71 mca
- Altura manométrica: 2,68 mca



Para determinação da potência da bomba foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P = 1000 \times \text{Hmt} \times Q / 75 \times n \times 3600$$

Onde:

Hmt = altura manométrica

Q = vazão

n = rendimento da bomba em porcentagem

$$P = 1000 \times 2,68 \times 34,644096 / 75 \times 50 \times 3600$$

$$P = 0,006877494613$$

$$P = \frac{1}{2} \text{ CV}$$

Foi selecionada a motobomba submersível da marca SCHNEIDER, modelo BSC-350 – 1/2 CV, rotor Ø 122 mm, recalque 2", ou similar técnico.



Arq. ADRIANA DE A. R. BRZEZOWSKI
CAU A27161-6
RRT N° 9446409
Matrícula 973.119-9