

**IMPLANTAÇÃO DA CEPI – SANTA MARIA-DF
CL 201 LOTE A1 (CEF 201)**

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO
PROJETO ESGOTO SANITÁRIO-ÁGUA PLUVIAL-ÁGUA POTÁVEL**

Brasília, maio de 2017

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	03
1.1.	NORMAS ADOTADAS.....	03
2.	ÁGUA POTÁVEL.....	03
2.1.	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO.....	03
2.1.1.	Abastecimento e Reservação.....	03
2.1.2.	Ramal de Entrada.....	03
3	ÁGUA PLUVIAL.....	04
3.1.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	04
3.1.1.	Sistema de Coleta.....	04
3.1.2.	Inspeção.....	04
3.2.	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO.....	04
3.2.1.	Intensidade Pluviométrica, Vazão e Área de Contribuição.....	04
3.2.2.	Condutores horizontais.....	06
4	ESGOTO SANITÁRIO.....	07
4.1.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	07
4.1.1.	Destino do Efluente.....	07
4.2.	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO.....	07
4.2.1.	Norma Utilizada.....	07
4.2.2.	Unidades Hunter de Contribuição.....	07
4.2.3.	Subcoletores.....	08

1. INTRODUÇÃO

Este documento visa esclarecer os critérios de dimensionamento adotados na elaboração do projeto de instalações de água fria, água pluvial e esgoto sanitário da CEPI de Santa Maria, CL 201 Lote A1, no DF.

Vale ressaltar que o memorial tem por objetivo apenas o dimensionamento do projeto de Implantação, elaborado com base no projeto padrão da SEGETH.

1.1. NORMAS ADOTADAS

Para elaboração do Projeto Executivo foram observadas as seguintes recomendações, normas e leis:

- NBR 5626/1998 – Instalação Predial de Água Fria;
- NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto sanitário – Projeto executivo;
- NBR 9649/1986 – Projeto de Redes coletoras de Esgoto sanitário.

2. ÁGUA POTÁVEL

2.1. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

2.1.1. Abastecimento e Reservação

Em consulta prévia realizada na CAESB, verificou-se a existência de rede de abastecimento de água na região da implantação da Creche. Portanto, a tubulação de entrada derivará da rede existente, passando por um hidrômetro antes da entrada no reservatório.

2.1.2. Ramal de Entrada

O diâmetro da tubulação derivada da rede pública, que alimentará o reservatório elevado, foi obtido através dos seguintes dados:

- Consumo água potável de 52 m³/dia, obtêm-se uma vazão de 0,0006 m³/s;
- Considerando uma velocidade de 1 m/s, obtêm-se o diâmetro interno necessário:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V}} = \sqrt{\frac{4.(0,0006)}{\pi.1}} = 0,0276m = 27,6mm$$

- Alimentador predial: Ø 32 mm (diâmetro interno = 27,8 mm).

3 ÁGUA PLUVIAL

3.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

3.1.1. Sistema de Coleta

A água precipitada na cobertura e áreas pavimentadas é encaminhada para os dispositivos de inspeção. Desta maneira, foi prevista 1 caixa de amortecimento e em seguida lançada na rede pública, conforme projeto.

Serão utilizados tubulação em PVC tipo rígido com ponta e bolsa ou pontas lisas (junta rígida), assim como tubos de concreto para diâmetros a partir de 300 mm.

3.1.2. Inspeção

Para facilitar a manutenção e desobstrução da rede pluvial, estão previstas caixas de areia, caixas de areia com grelha ou poços de visita no caso de profundidades maiores que 1,0 metro. Estes serão instalados sempre que houver mudança de declividade, diâmetro ou direção dos tubos e a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

3.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

3.2.1. Intensidade Pluviométrica, Vazão e Área de Contribuição

A definição da intensidade pluviométrica de projeto adotada foi recomendada pela NOVACAP através da equação abaixo:

$$I = \frac{21,7.F^{0,16}}{(tc + 11)^{0,815}} = 3,27mm/min$$

Sendo:

- I = intensidade pluviométrica – mm/min;
- F = período de retorno – 10 anos;
- tc = tempo de concentração – 5 minutos.

A vazão de projeto foi calculada através da seguinte forma:

$$Q = C.I.A$$

Onde:

- Q = vazão – L/min;
- C = coeficiente de deflúvio: 0,95 - lajes impermeabilizadas;
0,90 - pavimentos asfálticos e de concreto;
0,70 - construções com áreas verdes;
0,15 – grama.
- I = intensidade pluviométrica – mm/min;
- A = área de contribuição – m².

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

A água pluvial coletada nesta área será encaminhada para o reservatório enterrado de amortecimento. No reservatório será previsto um extravasor com o mesmo diâmetro da entrada e será encaminhado para o ponto de ligação na rede pública.

A seguir o cálculo das vazões.

- Guarita

$$Q = C.I.A = (0,95).(3,27).(20,67) = 64,21L / \text{min}$$

- Estacionamento

$$Q = C.I.A = (0,70).(3,27).(441,33) = 1.010,20L / \text{min}$$

- Creche

$$Q = C.I.A = (0,95).(3,27).(1.510,23) = 4691,53L / \text{min}$$

Vazão total na área de contribuição = 5.765,94 L/min

3.2.2. Condutores horizontais

Os condutores horizontais de seção circular devem ser projetados com declividade mínima de 0,5% e dimensionados conforme mostra a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Capacidade de condutores horizontais de seção circular.

DIÂMETRO INTERNO DO TUBO DN (mm)	CAPACIDADE DE VAZÃO DE CONDUTORES HORIZONTAIS DE SEÇÃO CIRCULAR – L/min			
	n=0,011			
	0,5%	1%	2%	4%
50	32	45	64	90
75	95	133	188	267
100	204	287	405	575
125	370	521	735	1040
150	602	847	1190	1690
200	1300	1820	2570	3650
250	2350	3310	4660	6620
300	3820	5380	7590	10800

Nos trechos finais da tubulação, as vazões de projeto atende aos valores apresentado na Tabela 1 acima.

Dessa maneira, foram calculadas as capacidades de vazão para diâmetros maiores que 100 mm, considerando os mesmos parâmetros da NBR 10844 (fórmula de Manning-Strickler com altura de lâmina d'água de 2/3 do diâmetro).

O projeto considerou tubulação em PVC para diâmetros menores ou iguais a 300 mm, sendo que ambos possuem coeficiente de rugosidade $n=0,011$.

A seguir o dimensionamento dos trechos finais que interligam na rede pública:

- Área de contribuição
- Vazão de contribuição = 5.765,94 L/min, $i=2,0\%$

Diâmetro = 300 mm.

4 ESGOTO SANITÁRIO

4.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

A coleta de esgoto sanitário foi em duas redes, cujo efluente será encaminhado para as caixas de inspeção e poços de visita, até o destino final.

4.1.1. Destino do Efluente

Os efluentes coletados nos vasos, mictórios, pias e tanques serão encaminhados para a rede pública de esgoto, conforme projeto.

4.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

4.2.1. Norma Utilizada

O dimensionamento das instalações de esgotos sanitários foi realizado segundo critérios e recomendações da NBR 8160/1999.

4.2.2. Unidades Hunter de Contribuição

Para o dimensionamento das instalações de esgotos sanitários foi utilizado o método das Unidades de Hunter de Contribuição (UHC) e adotadas as recomendações e critérios da NBR 8160 presentes nas seguintes tabelas.

Tabela 2: Unidades Hunter de contribuição dos aparelhos Sanitários e Diâmetro Nominal Mínimo dos ramais de descarga.

APARELHO SANITÁRIO	UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO	DIÂMETRO MÍNIMO DO RAMAL DE DESCARGA DN (mm)
Bacia sanitária	6	100
Chuveiro de residência	2	40
Chuveiro coletivo	4	40
Lavatório de residência	1	40
Lavatório de uso geral	2	40
Mictório – válvula descarga	6	75
Mictório – caixa descarga	5	50
Mictório - calha	2	50
Pia de cozinha residencial	3	50
Tanque de lavar roupas	3	40

A seguir o cálculo da quantidade total de U.H.C. para cada edificação:

- Guarita

Bacia sanitária: 1 ud = 6 U.H.C

Lavatório: 1 ud = 2 U.H.C

TOTAL = 8 U.H.C.

- Creche

- Foi considerado para dimensionamento dos efluentes para a rede pública.

- Ver projeto da SEGETH.

- Bacia sanitária: 26 ud = 156 U.H.C

- Lavatório: 40 ud = 80 U.H.C

- Chuveiro: 15 ud = 60 U.H.C

- Tanque: 07 ud = 21 U.H.C

- Pia: 10 ud = 30 U.H.C

-

- **TOTAL = 347 U.H.C.**

TOTALIZANDO = 355 U.H.C.

4.2.3. Subcoletores

Tabela 3: Dimensionamento dos Coletores e Subcoletores.

DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO DN (mm)	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO EM FUNÇÃO DAS DECLIVIDADES MÍNIMAS (%)			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
400	7000	8300	10000	12000

- Efluente para a rede pública:

Todos os trechos com até 180 U.H.C foram dimensionados com subcoletores DN 100 mm. Acima de 180 U.H.C., sendo os subcoletores dimensionados com DN 150 mm. O último trecho até a ligação na rede pública totalizou 355 U.H.C, coletor adotado DN 150 mm.