

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO
PROJETO HIDROSSANITÁRIO
CONSTRUÇÃO DE EMEF PROF. MARIA
ENDRINGER
MUNICÍPIO DE RIO BANANAL/ES**

1 INFORMAÇÕES GERAIS

NOME DO EMPREENDIMENTO: Construção de EMEF Prof. Maria Endringer

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Rio Bananal/ES

ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO: Rua João Cipriano com Rua Alfredo P. Santana, Rio Bananal/ES

1.1 NORMAS UTILIZADAS

O presente memorial tem por objetivo discriminar as especificações, detalhamentos e serviços, desta forma fixando e justificando o Projeto hidro sanitário da referida obra. O mesmo será calculado usando as normas:

ABNT NBR 13969/1997– Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;

ABNT NBR 5626/1998– Instalação predial de água fria;

ABNT NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e Execução;

Portaria 2919 – Ministério da Saúde;

ABNT NBR 10.844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;

2 DESCRIÇÃO DA CONCEPÇÃO DO PROJETO (ÁGUA, ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS)

2.1 ÁGUA FRIA

As tubulações de água fria deverão ser testadas, previamente à conclusão de todas as instalações hidro sanitárias, de forma a garantir o bom desempenho das instalações. Elas, em sua maioria, ficaram embutidas na alvenaria e abaixo de laje de teto, respeitando rigorosamente às especificações constantes do projeto hidro sanitário.

As instalações prediais de água fria devem ser projetadas de modo que, durante a vida útil do edifício que as contém, atendam aos seguintes requisitos: preservar a potabilidade da água; garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e velocidades compatíveis com o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes; promover economia de água e de energia; possibilitar manutenção fácil e econômica; evitar níveis de ruído inadequados à ocupação do ambiente; proporcionar conforto aos usuários, prevendo peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação, com vazões satisfatórias e atendendo as demais exigências do usuário.

O abastecimento das instalações prediais de água fria deve ser proveniente da rede pública de água da concessionária. O abastecimento a ser adotado é o indireto sem bombeamento (utilizando reservatório superior).

2.1.1 MATERIAIS ÁGUA FRIA

As tubulações hidráulicas de água fria serão de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme mostrado em projeto.

Para cada ambiente ou grupo de aparelhos sanitários foram considerados registros de gaveta de fechamento para controle do fluxo de água para eventuais manutenções futuras. Os mesmos serão todos de metal de primeira qualidade, deverão ter canopla e acabamentos também de primeira qualidade. Seus diâmetros conforme projeto, serão de 25mm e 40mm. As tubulações que saem da caixa d'água terão diâmetro igual a 40mm (possuindo registro de gaveta), conforme projeto.

Para os pontos de consumo deverão ser colocados conexões em PVC rígido soldável, com bucha de latão interna nos respectivos diâmetros. Enquanto, nos lavatórios e pias das cozinhas, as torneiras de mesa, deverão ser ligadas as tubulações por mangotes flexíveis, não sendo recomendado a instalação desses mangotes com tamanhos inferiores a 30cm.

2.2 ESGOTO

As instalações, compostas por colunas, derivações, ramais de descarga, ramais de esgoto, ficarão na sua maioria embutidos em alvenaria, forro ou piso. Elas deverão ser testadas, previamente à conclusão de todas as instalações hidro sanitárias, de forma a garantir o bom desempenho das instalações.

As instalações que coletam esgotos gordurosos serão independentes, ligadas às caixas de gordura, que por sua vez deverão ser conectadas aos ramais principais. Os tubos de ventilação obedecem ao que prescreve as normas técnicas da ABNT. As colunas de ventilação deverão ser prolongadas por 30 cm acima da cobertura, colocando proteção apropriada no seu final, visando proteger quanto à entrada de água de chuva.

2.2.1 MATERIAIS ESGOTO

As tubulações de esgotamento sanitário serão de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme mostrado em projeto.

Haverá ramais de descarga e ramais de esgoto e os ramais de descarga geralmente apresentarão diâmetros de 40mm. As saídas das tubulações de esgoto deverão ser instaladas a uma altura máxima de 0,60m do piso acabado, sendo observada a necessidade de cada aparelho sanitário para a coleta do efluente produzido.

Para a coleta dos ramais de descarga e também das águas dos pisos serão instalados caixas e ralos sifonadas nos ambientes conforme os projetos apresentados deverão ser instalados porta grelhas e grelhas com acabamento metálico em cada caixa sifonada.

Todo o esgoto produzido na edificação será encaminhado para caixas de inspeção/passagem de esgoto sendo construída de alvenaria de tijolo comum maciço de ½ vez revestido internamente com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3 no fundo um lastro de concreto espessura 10cm e tampa em concreto de espessura 5cm com puxador, as caixas terão dimensão de 60x60cm e altura de 80cm.

As caixas de gordura deverão ser construídas com os mesmos materiais que as caixas de passagem / inspeção, sendo instalada com níveis mais altos que o fundo, para acontecer o sifonamento e o conseqüente acúmulo de gordura dentro das mesmas, com dimensões de 60x60cm e altura de 70cm até a tampa.

As tubulações de esgoto sanitário predial deverão obedecer às seguintes declividades, para tubulações com diâmetros até 75mm inclinação mínima de 2% e para tubulações acima de 75mm a 100mm inclinações de 1%. Os esgotos produzidos na edificação serão todos encaminhados para rede pública coletora e devido tratamento.

2.3 ÁGUAS PLUVIAIS

A rede de esgoto pluvial irá recolher as águas das chuvas da cobertura e encaminhar para as áreas permeáveis do terreno, devido à ausência de drenagem pluvial pública. Devem ser realizadas as instalações de esgoto conforme detalhamento específico de projeto.

2.3.1 MATERIAIS ÁGUAS PLUVIAIS

A edificação possuirá um tubo de queda. Essa tubulação será em PVC com diâmetro de 100mm e com inclinação mínima de 0,5%.

A tubulação da rede pluvial no interior da edificação terá inclinação mínima de 2% até chegar à área permeável.

3 DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA

O dimensionamento das instalações prediais de água fria envolve basicamente duas etapas: Dimensionamento dos reservatórios; e Dimensionamento das tubulações;

3.1 DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS

Reservatório Superior:

De acordo com a Norma 5626, é possível definir a vazão necessária no projeto através da tabela 01 - tipos de construção, para que dessa maneira seja possível definir o tamanho ideal/correto do reservatório superior. Lembrando, que a função da caixa d'água é ser um reservatório para dois dias de consumo (por precauções para eventuais faltas de abastecimento público de água).

Nesse caso, o projeto é de uma escola externato, com capacidade para receber aproximadamente 300 alunos por turno, segundo a tabela, cada aluno no local consome 50 litros de água.

NÚMERO DE PESSOAS POR AMBIENTE:

$$CD = N \times C \quad Vt = Vm$$

N= número de ocupantes da edificação

C= consumo per capita da edificação

CD= Consumo Diário

Vt = Volume total

Vm = Volume mínimo

Cálculo:

$$N = 300 \times 1 \text{ turno} = 300$$

$$C = 50L / \text{pessoa}$$

$$CD = 300 \times 50$$

$$Vt = 15.000 \text{ litros.}$$

Reservatório escolhido:

3 Reservatórios superiores de 10.000 litros = Totalizando em 30.000L, sendo 12.000L para Reserva de incêndio e 18.000L para consumo.

3.2 DIMENSIONAR ALIMENTADOR E VERIFICAR VELOCIDADE

Conforme norma 5626, nos pontos de suprimento de reservatórios, a vazão de projeto pode ser determinada dividindo-se a capacidade do reservatório pelo tempo de enchimento. O tempo de enchimento pode ser de até 6 horas dependendo do tipo de edifício. E as tubulações devem ser dimensionadas de modo que a velocidade da água, em qualquer trecho de tubulação não atinja valores superiores a 3 m/s.

DIMENSIONAMENTO DE RECALQUE			
Vol =	30,00	m ³	Volume do reservatório.
Δh =	10,50	m	Desnível do reservatório a bomba.
C =	25,00	m	Comprimento da tubulação.
Φ_e =	32,00	mm	Diâmetro comercial da tubulação.
Φ_i =	27,80	mm	Diâmetro interno da tubulação.
C _e =	27,5	m	Comprimento equivalente de tubulação.
Δt =	6	h	Tempo de enchimento dos reservatórios
Q =	5,00	m ³ / h	Vazão de projeto.
J =	0,22	m / m	Perda de carga unitária por Hazen-Williams.
ΔJ =	5,96	m	Perda de carga total na tubulação.
V =	2,29	m/s	Velocidade na tubulação (max 3 m/s)
SELEÇÃO DE BOMBAS			
H =	16,46	m	Altura manométrica.
Q =	5,00	m ³ / h	Vazão da bomba.

A tubulação de alimentação da caixa de água de 10.000l será com diâmetro de 32mm.

DIMENSIONAMENTO DE ALIMENTADOR			
Vol =	3,0	m ³	Volume do reservatório.
Δt =	2,0	h	Tempo de enchimento dos reservatórios (max 6h).
Δh =	3,00	m	Desnível do reservatório o medidor.
C =	20,00	m	Comprimento da tubulação.
i _{eq} =	10	%	Índice para tubulação equivalente (10 < i _{eq} < 40%)
Φ_e =	25	mm	Diâmetro comercial da tubulação.
C _e =	22,00	m	Comprimento equivalente da tubulação.
Φ_i =	21,60	mm	Diâmetro interno utilizado da tubulação.
$\Phi_{i,min}$ =	16,66	mm	Diâmetro interno mínimo da tubulação.
P _{saae} =	10,00	m.c.a	Pressão disponível na rede do SAAE.
P _{boia,min} =	0,50	m.c.a	Pressão mínima na boia.
Q =	0,42	l/s	Vazão de projeto.
J =	0,09	m.c.a./m	Perda de carga unitária na tubulação.
ΔJ =	1,89	m.c.a.	Perda de carga total na tubulação.
Q _{max} =	5,00	m ³ /h	Vazão máxima no hidrometro.
Δ_{hid} =	0,00	m.c.a.	Perda de carga no hidrômetro.
V =	1,14	m/s	Velocidade na tubulação (max = 3 m/s).
P _{boia} =	5,11	m.c.a.	,

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Trecho	Soma dos pesos	Vazão estimada	Diâmetro	Velocidade	Perda de carga unitária	Diferença de cota desce + sobe -	Pressão disponível	Comprimento da tubulação		Perda de carga			Pressão disponível residual	Pressão requerida no ponto de utilização
								Real	Equivalente	Tubulação	Registros e outros	Total		
							(14)+10x(7)		1,1x(9)	(10)x(6)		(11)+(12)	(8)-(13)	
		L/s	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
A-B	960,8	9,30	75	2,67	0,94	1,24	12,4	1,3	1,4	1,3		1,3	11,1	5
B-C	960,8	9,30	75	2,67	0,94	0	11,1	1,6	1,8	1,7		1,7	9,4	5
C-C1	960,8	9,30	75	2,67	0,94	3,45	43,9	3,45	3,8	3,6		3,6	40,3	5
C1-C2	958,8	9,29	75	2,67	0,94	0	40,3	1,55	1,7	1,6		1,6	38,8	5
C2-C3	893,7	8,97	75	2,57	0,88	0	38,8	5,35	5,9	5,2		5,2	33,6	5
C3-C4	860,6	8,80	75	2,53	0,85	0	33,6	2,5	2,8	2,3		2,3	31,2	5
C4-C5	762,4	8,28	75	2,38	0,77	0	31,2	5,45	6,0	4,6		4,6	26,6	5
C5-C6	694,2	7,90	75	2,27	0,71	0	26,6	9,3	10,2	7,2		7,2	19,4	5
C6-C7	532,2	6,92	75	1,99	0,56	0	19,4	1,1	1,2	0,7		0,7	18,7	5
C7-C8	531,9	6,92	75	1,99	0,56	0	18,7	10,65	11,7	6,6		6,6	12,2	5
C8-C9	401,4	6,01	60	2,68	1,25	7,46	86,8	7,5	8,3	10,3		10,3	76,5	5
C9-C10	271,5	4,94	60	2,21	0,89	1,67	93,2	1,7	1,9	1,7		1,7	91,5	5
C10-C11	270,7	4,94	60	2,20	0,88	10,42	195,7	10,45	11,5	10,2		10,2	185,6	5
C11-C12	141,1	3,56	60	1,59	0,50	0	185,6	2	2,2	1,1		1,1	184,5	5
C12-C13	108,7	3,13	60	1,40	0,40	0	184,5	1	1,1	0,4		0,4	184,0	5
C13-C14	76,3	2,62	60	1,17	0,29	0	184,0	2	2,2	0,6		0,6	183,4	5
C14-C15	76	2,62	60	1,17	0,29	0	183,4	2,5	2,8	0,8		0,8	182,6	5
C15-C16	75,4	2,60	60	1,16	0,29	0	182,6	3,55	3,9	1,1		1,1	181,5	5
C16-C17	74	2,58	60	1,15	0,28	0	181,5	2,5	2,8	0,8		0,8	180,7	5
C17-C18	72,6	2,56	60	1,14	0,28	0	180,7	5,4	5,9	1,7		1,7	179,0	5
C18-C19	70,9	2,53	60	1,13	0,27	0	179,0	3,5	3,9	1,1		1,1	178,0	5
C19-C20	68,5	2,48	60	1,11	0,27	0	178,0	1,8	2,0	0,5		0,5	177,4	5
C20-C21	67,8	2,47	60	1,10	0,26	0	177,4	2,3	2,5	0,7		0,7	176,8	5
C21-C22	65,4	2,43	40	2,49	1,85	0	176,8	4,2	4,6	8,5		8,5	168,2	5
C22-C23	65,4	2,43	40	2,49	1,85	0,73	175,5	0,75	0,8	1,5		1,5	174,0	5
C23-C24	65,4	2,43	40	2,49	1,85	0,86	182,6	0,8	0,9	1,6		1,6	181,0	5
C24-C25	65	2,42	40	2,49	1,84	0,93	190,3	0,9	1,0	1,8		1,8	188,5	5
C25-C26	33	1,72	40	1,77	1,02	0,76	196,1	0,75	0,8	0,8		0,8	195,2	5
C26-C27	32,7	1,72	40	1,76	1,01	0,86	203,8	0,8	0,9	0,9		0,9	202,9	5
C27-C28	32,3	1,70	40	1,75	1,00	1,1	213,9	1,1	1,2	1,2		1,2	212,7	5

3.4 DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE

Da caixa d'água sai 1 ramal de alimentação, que atende todas as unidades de consumo da escola. A soma dos **pesos das unidades** de consumo do ramal é **960,80**, segundo a tabela A.1 - Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização, da NBR 5626.

Tabela A.1 - Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

3.5 VENTILAÇÃO DA COLUNA

- O tubo de ventilação deverá estar ligado à coluna, após o registro de passagem existente;
- Ter sua extremidade superior aberta;
- Estar acima do nível máximo d'água do reservatório;
- Ter o diâmetro igual ou superior ao da coluna.

Para o exemplo anterior, o diâmetro do tubo ventilador deverá ser no mínimo de 32mm.

4 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS, SUBCOLETORES E VENTILAÇÃO DE ESGOTO

Para as instalações de esgotamento sanitário foram utilizadas as unidades de Hunter de contribuição (UHC), sendo lançados em seus ramais de descarga e posteriormente nos ramais de esgoto.

Em seu ramal de descarga são utilizadas as unidades de Hunter de contribuição isoladas, sendo somadas após a passagem pela caixa sifonada ou outro dispositivo que venha a fazer a união dos ramais de descarga de cada aparelho sanitário.

4.1 RAMAIS

As vazões de esgoto que escoam pela instalação predial (tubulações, caixas sifonadas, etc) variam em função de cada um dos aparelhos da instalação hidráulica. Por isso, é importante determinar os diâmetros dos ramais de descarga dos diversos aparelhos que vão ser utilizados através da tabela de aparelho sanitário.

4.2.1 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ESGOTO

Quando dois ou mais ramais de descarga se encontram, formando uma única tubulação, essa tubulação passa a se chamar ramal de esgoto. Segundo a norma NBR 8160, para determinar o diâmetro dos ramais de esgoto deve-se fazer a somatória das Unidades de Hunter de Contribuição (UHC) dos aparelhos sanitários e consultar a tabela de dimensionamento de ramais de esgoto da norma (tabela 7).

Tabela 07

<i>DIÂMETRO NOMINAL MÍNIMO DO TUBO DN (MM)</i>	<i>Nº MÁXIMO DE UNIDADES DE HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO</i>
40	03
50	06
75	20
100	160

Ramal 01 até CI01: 02 tanques + 02 lav. = **10 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 02 até CI03: 01 lav + 03 vasos sanitários = **20 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 03 até CI03: 01 lav + 03 vasos sanitários = **20 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 04 até CI02: 02 lav + 02 vasos sanitários + 01 Bebedouro = **16,5 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 05 até CI02: 04 Tanques = **12 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 06 até CI04: 04 vasos sanitários = **24 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 07 até CI04: 03 lav + 04 vasos sanitários = **30 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 08 até CI04: 04 vasos sanitários = **24 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 09 até CI04: 03 lav + 04 vasos sanitários = **30 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 10 até CI04: 01 lav + 01 vaso sanitário = **08 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 11 até CI04: 01 lav + 01 vaso sanitário = **08 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 12 até CI05: 02 lav + 02 vasos sanitários = **16 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 13 até CG01: 01 Pia = **03 UHC** – Adotado **DN75**

Ramal 14 até CG01: 04 Pias = **12 UHC** – Adotado **DN100**

Ramal 15 até CI07: 02 tanques + 01 Máquina de Lavar = **09 UHC** – Adotado **DN75**

Ramal 16 até CG02: 01 lav + 02 Pias = **10 UHC** – Adotado **DN100**

4.3 DIMENSIONAMENTOS DOS SUBCOLETORES E COLETORES

Estão sendo considerados como subcoletores os trechos entre caixas de esgotos e como coletor o trecho entre a rede pública coletora de esgoto e a caixa de esgoto existente.

De acordo com a Tabela 7 da NBR8160, os coletores possuem número máximo de UHC em função de suas declividades. Sendo assim para cada CI; CG e CS; haverá um Ø e uma declividade. Está sendo utilizada inclinação de 1%.

5 INSTALAÇÃO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS (DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS)

As instalações de drenagem pluviais foram projetadas de modo a obedecer às seguintes exigências:

- * Os condutores de águas pluviais não podem ser usados para receber efluentes de esgotos sanitários;
- * As superfícies horizontais de lajes devem ter uma declividade mínima de 0,5% que garanta o escoamento das águas pluviais até os pontos de drenagem previstos;
- * O diâmetro interno mínimo dos condutores verticais de seção circular é de 75mm;
- * Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme com valor mínimo de 0,5%.

5.2 DETERMINAR INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (I):

Segundo a NBR 10844, para Vitória – ES a intensidade é de 156mm/h para período de retorno de 5 anos.

5.3 DETERMINAR DIMENSÕES DA CALHA (ZINCO):

Para determinação das calhas será usado a tabela abaixo, da NBR 10.844, que determina os coeficientes de rugosidade através da fórmula de *Manning-Strickler*.

MATERIAL	<i>n</i>
Plástico, fibrocimento, aço, metais não ferrosos	0,011
Ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
Cerâmica, concreto não alisado	0,013
Alvenaria de tijolos não revestida	0,015

Fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = K \cdot (S/n) \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad \text{ou} \quad Q = \frac{K \cdot S \cdot \sqrt[3]{Rh^2} \cdot \sqrt{i}}{N}$$

Onde:

Q – Vazão de projeto da calha (L/min);

K – 60.000 (NBR 10.844/89);

S – área da seção molhada (m²);

n – Coeficiente de rugosidade; (tabela)

R – S/P: raio hidráulico (m);

I – Declividade da calha (m/m);

P – Perímetro molhado (m)

Para dimensionar os condutores verticais serão usados os dados abaixo que serão analisados em ábacos da Norma:

Q = Vazão de projeto, em L/min

H = altura da lâmina de água na calha, em mm

L = comprimento do condutor vertical, em m

TELHADO 01

Corresponde à área que possui o condutor vertical AP01 à AP04 e AP15 à AP18.

$$A = 263,76\text{m}^2$$

Vazão de projeto = $(156 \times 263,76) / 60 = 685,77 \text{ L/min}$ (olhando no ábaco correspondente, o diâmetro do condutor vertical será de 100mm cada)

Q =	685,77	L/MIN
h =	0,2	M
b =	1	M
n=	0,011	
DECLIV.	0,02	2,0%

A vazão desta calha será de 685,77l/min, ou seja, a calha de 100x20 com lâmina d'água de 15cm atende a vazão do projeto.

Todas as AP's citada acima irão para área permeável do terreno.

De acordo com a Figura 03 da NBR 10844/89, o diâmetro interno do condutor vertical, será de 100mm.

TELHADO 02

Corresponde à área que possui o condutor vertical AP05 a AP08 e AP19 à AP22.

$$A = 524,24\text{m}^2$$

Vazão de projeto = $(156 \times 524,24) / 60 = 1.363,02 \text{ L/min}$ (olhando no ábaco correspondente, o diâmetro do condutor vertical será de 100mm cada)

Q =	1.363,02	L/MIN
h =	0,2	M
b =	1	M
n=	0,011	
DECLIV.	0,02	2,0%

A vazão desta calha será de 1.363,02l/min, ou seja, a calha de 100x20 com lâmina d'água de 15cm atende a vazão do projeto.

Todas as AP's citada acima irão para área permeável do terreno.

De acordo com a Figura 03 da NBR 10844/89, o diâmetro interno do condutor vertical, será de 100mm.

TELHADO 03

Corresponde à área que possui o condutor vertical AP09 e AP10.

$$A = 54,72\text{m}^2$$

Vazão de projeto = $(156 \times 54,72) / 60 = 142,27 \text{ L/min}$ (olhando no ábaco correspondente, o diâmetro do condutor vertical será de 100mm cada)

Q =	142,27	L/MIN
h =	0,2	M
b =	0,4	M
n=	0,011	
DECLIV.	0,02	2,0%

A vazão desta calha será de 142,27/min, ou seja, a calha de 100x20 com lâmina d'água de 15cm atende a vazão do projeto.

Todas as AP's citada acima irão para área permeável do terreno.

De acordo com a Figura 03 da NBR 10844/89, o diâmetro interno do condutor vertical, será de 100mm.

TELHADO 04

Corresponde à área que possui o condutor vertical AP11 a AP14.

$$A = 365,46\text{m}^2$$

Vazão de projeto = $(156 \times 365,46) / 60 = 950,20 \text{ L/min}$ (olhando no ábaco correspondente, o diâmetro do condutor vertical será de 100mm cada)

Q =	950,20	L/MIN
h =	0,2	M
b =	1	M
n=	0,011	
DECLIV.	0,02	2,0%

A vazão desta calha será de 950,20/min, ou seja, a calha de 100x20 com lâmina d'água de 15cm atende a vazão do projeto.

Todas as AP's citada acima irão para área permeável do terreno.

De acordo com a Figura 03 da NBR 10844/89, o diâmetro interno do condutor vertical, será de 100mm.

Tabela 4 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min.)

	Diâmetro interno (D) (mm)	$n = 0,011$				$n = 0,012$				$n = 0,013$			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.650	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

6 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA

6.1 MANUTENÇÃO DE CAIXAS D'ÁGUA

Passo 1: Inicie com o fechamento do registro da entrada da casa ou amarre a boia.

Passo 2: Separe uma quantidade de água da caixa para a sua utilização nas etapas finais de limpeza da caixa. Deixe uma reserva de água na caixa de aproximadamente um palmo.

Passo 3: Utilize esta água para lavar as paredes e o fundo da caixa com um pano úmido, evitando o uso de escova de aço e vassoura. Nunca use sabão, detergente ou outro produto. Tampe as saídas de água da caixa, para que essa água suja que ficou no fundo não desça pela tubulação de distribuição da casa. Retire a água da lavagem e a sujeira com uma pá de plástico, balde e panos, deixando-a bem limpa. Utilize panos limpos para secar o fundo; evite passá-lo nas paredes.

Passo 4: Ainda com as saídas da caixa fechadas, deixe entrar um palmo de altura de água, adicione 2 litros de água sanitária e deixe por 2 horas. Com uma broxa, balde ou caneca plástica, molhe as paredes internas com esta solução desinfetante. A cada 30 minutos verifique se as paredes internas da caixa secaram, caso isso ocorra, faça nova aplicação dessa mistura até completar as 2 horas. Não use de forma nenhuma essa água durante 2 horas. Passadas as 2 horas, ainda com a boia da caixa amarrada ou o registro fechado, esvazie a caixa abrindo as suas saídas. Abra todas as torneiras e acione as descargas (estamos assim desinfetando os tubos da residência).

Passo 5: Tampe adequadamente a caixa d'água, fixando com os parafusos, para que não entrem pequenos animais, insetos ou sujeiras. Lave a tampa antes de sua utilização.

Passo 6: Anote numa etiqueta adesiva a data da limpeza e cole na caixa. A higienização deverá ser feita a cada 06 meses.

Obs.: Essa água poderá ser utilizada para a lavagem de quintais, banheiros e outros pisos.

6.2 CAIXA DE GORDURA – FAZER A LIMPEZA

A caixa de gordura pode ser feita de diversos materiais como, por exemplo, alvenaria ou plástico. Geralmente a caixa de gordura está presente na pia, com a ajuda do sifão, a gordura é transportada até essa caixa impedindo que caia na tubulação, além de evitar possíveis entupimentos, ajuda a preservar o meio ambiente.

Recomenda-se que a limpeza e/ou manutenção seja feita periodicamente, a cada 02 meses, ou de acordo com a necessidade, lembrando que a manutenção preventiva é geralmente mais viável, pode ser feita uma limpeza manual 01 vez por semana.

A gordura que for retirada deverá ser armazenada em um saco ou recipiente próprio, nunca descartada no meio ambiente ou jogada no esgoto.

Pode-se contratar uma empresa especializada em limpeza ou manutenção, como por exemplo, uma desentupidora ou realizar a tarefa você mesmo.

Limpeza na prática:

Coloque um balde embaixo da pia, mais precisamente embaixo do sifão. Coloque luvas tanto para o manuseio dos produtos como para a limpeza em si. Coloque produtos específicos para dissolver gordura, aguarde em média 20 minutos e desenrosque o sifão, toda a gordura que estiver acumulada irá cair no balde. A caixa de gordura pode ser instalada direto na saída do esgoto doméstico, retirar de dentro da caixa todos os resíduos alimentares e placas de gordura, se preferir coloque um produto que ajude a dissolver a gordura. Não é necessário repor água na caixa.

Obs.: Para limpeza, não é recomendado ferramenta e acessório com aresta cortante. Evitar também, o uso de produto químico, pois podem provocar reação com PVC. Use apenas água, sabão neutro, pano, balde e esponja;

MANUELA MERLO DOS SANTOS
ARQUITETA E URBANISTA - CAU A53460-9



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 21/10/2022 09:46:48 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por EDIMILSON SANTOS ELIZIÁRIO (CIDADÃO)
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2022-H0WZC6>