MEMORIAL DE CÁLCULO – PROJETO HIDROSSANITÁRIO
REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE
VILA VELHA - ES

2025

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 1 / 13

SUMÁRIO

1. OBJETO 3
2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES 3
3. NORMAS APLICÁVEIS 3
4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES 3
4.1 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA 4
4.2 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO 8
4.3 INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL 10

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 2 / 13

OBJETO: REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE	
ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	**REVISÃO:**00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engª Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras – CREA: ES – 9548-D	**ARQUIVO:** VIV22-P02-HS-MC-R0-04

1. OBJETO

O presente documento tem por finalidade descrever os parâmetros e normas empregadas para o desenvolvimento do Projeto Hidrossanitário para a REFORMA da CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE, localizada no município de VILA VELHA.

A intervenção em questão contempla: Reestruturação das instalações de água fria dos reservatórios inferiores e reservatórios superiores para consumo da unidade escolar, instalações pluviais das coberturas cisternas e pátio coberto e, a adequação de layout da cozinha.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- MEMORIAL DESCRITIVO (VIV22-P02-HS-MD-R0-03)
- MEMORIAL DE QUANTITATIVO (VIV22-P02-HS-MQ-R0-02)
- PLANTAS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (VIV22-P02-HS-E-R0-01 A VIV22-P02-HS-E-R0-06)

3. NORMAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente;
- ABNT NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- ABNT NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais.
- ABNT NBR 7229:1993 – Tanques Sépticos.
- ABNT NBR 13969:1997 – Unidades de tratamento complementar.
- MACINTYRE, A.J. – Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais. 1996.
- NETTO, J.M.A. - Manual de Hidráulica. 1998.

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O projeto de instalações hidrossanitárias foi desenvolvido de modo a satisfazer as prescrições das Normas Brasileiras da ABNT e a atender as exigências da Concessionária de Água local que tem jurisdição sobre o local em que serão executadas as instalações.

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 3 / 13

OBJETO: REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE	
ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	**REVISÃO:**00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engª Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras – CREA: ES – 9548-D	**ARQUIVO:** VIV22-P02-HS-MC-R0-04

Os sistemas foram concebidos visando à obtenção de soluções simples voltadas para uma economia objetiva, dentro do que recomenda a boa técnica, sem descuidar dos princípios de segurança e conforto dos usuários.

4.1 Instalações prediais de água fria

O projeto das instalações prediais de água fria foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma continua, em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando o máximo conforto dos usuários, incluindo a limitação dos níveis de ruído.

4.1.1. Consumo diário

a) População: 480 Alunos; 35 Funcionários,

b) Consumo diário adotado pela SEDU é de 20 litros/pessoa x dia

4.1.2. Reservatório

Projetados 06 (seis) reservatórios inferiores de 5.000 litros cada e 03 (três) reservatórios superiores de 3.000 litros cada, todos em tanque vertical, de material polietileno.

- Reservatórios inferiores: serão utilizados 18.000 litros de água para consumo e 12.000 litros para RTI (Reserva Técnica de Incêndio).
- Reservatórios superiores: 9.000 litros exclusivos para o consumo.

4.1.3. Abastecimento

O abastecimento será realizado pela Concessionária de água local. Será instalado um novo hidrômetro na Rua Treze.

4.1.4. Extravasor e limpeza

Para o dimensionamento da tubulação do extravasor e limpeza dos reservatórios inferiores foi adotado um diâmetro acima do indicado no alimentador predial, ou seja, será adotado tubulação de Ø40mm e para os reservatórios superiores foi adotado o mesmo diâmetro da tubulação de recalque, ou seja, será adotado tubulação de Ø 40mm.

4.1.5. Sistema de abastecimento e distribuição

Os reservatórios inferiores serão abastecidos pelo hidrômetro, ligado à rede da Concessionária de Água local, através de uma torneira de bóia Ø1".

A água será bombeada dos reservatórios inferiores para os reservatórios superiores através de bombas de recalque, conforme especificado em projeto. Para o controle do nível de água um dos reservatórios superiores será dotado de automático de bóia Ø1¼".

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 4 / 13

Todos os pontos de consumo de água fria da unidade escolar serão alimentados diretamente pelo reservatório superior, mantendo as prumadas existentes, conforme projeto.

4.1.6. Dimensionamento

Para o dimensionamento das tubulações de água fria foi adotado o método do Consumo Máximo Possível, onde é previsto a utilização simultânea das peças de utilização. A equação abaixo expressa a demanda simultânea total do grupo de peças de utilização considerado a ser usada no dimensionamento da tubulação.

$$Q = 0{,}3\sqrt{\Sigma P} \qquad \textit{(Eq.1)}$$

Onde:

Q = vazão estimada na seção considerada, em litros por segundo;

ΣP = soma dos pesos relativos de todas as peças de utilização alimentadas pela tubulação considerada.

Foi adotado diâmetro mínimo de 25mm para as instalações.

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 5 / 13

OBJETO: REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE	
ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	**REVISÃO:**00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engª Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras – CREA: ES – 9548-D	**ARQUIVO:** VIV22-P02-HS-MC-R0-04

Tabela 1 - Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização (NBR 5626)

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

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 6 / 13

OBJETO: REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE	
ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	**REVISÃO:**00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engª Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras – CREA: ES – 9548-D	**ARQUIVO:** VIV22-P02-HS-MC-R0-04

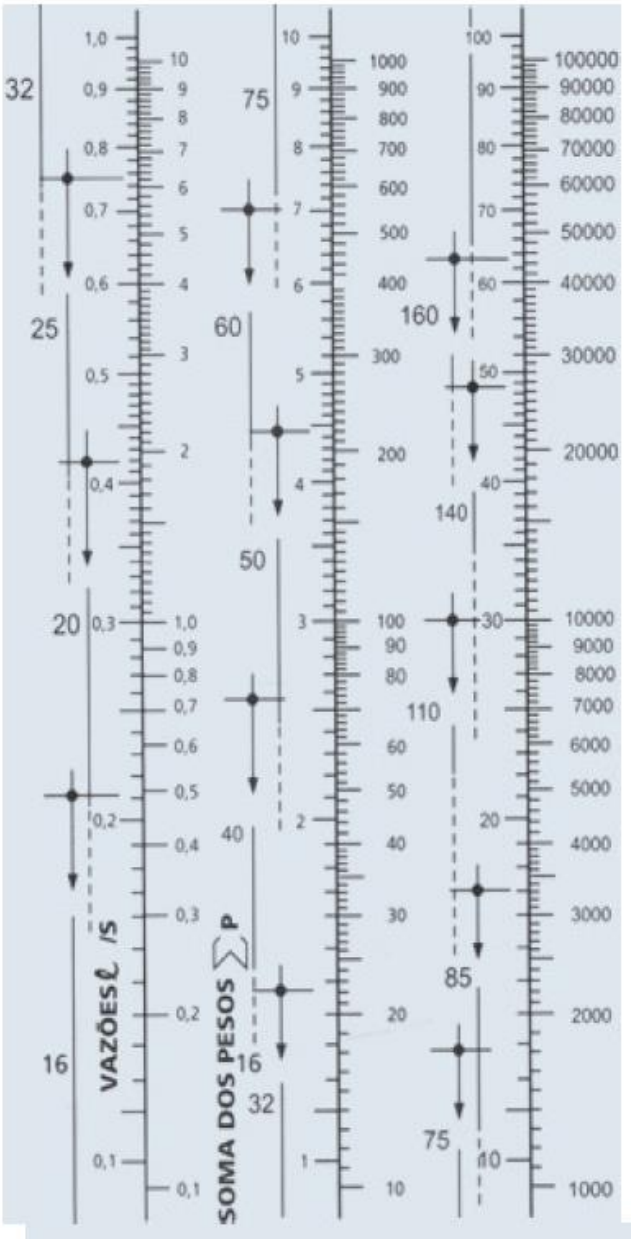


Figura 1 - Diâmetros e vazões em função da soma dos pesos

(MACINTYRE, 1996)

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 7 / 13

4.2 Instalações prediais de esgoto sanitário

O projeto das instalações prediais de esgotos sanitários foi desenvolvido de modo a atender as exigências técnicas mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto dos usuários, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, nestas vedar a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, impedir a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

4.2.1. Sistema de coleta predial de esgotos

O sistema de esgotos sanitários foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferivelmente retilíneo, sem mudanças bruscas de direção e dotado de dispositivos de inspeção que permitirão futuras limpezas e desobstruções nos pontos considerados mais críticos e sujeitos a entupimentos ou depósitos de sólidos.

Para a limpeza dos ambientes, depósito seco e depósito frio, foram projetadas caixas sifonadas, com tubulação de saída de Ø50mm, que se ligam a caixa de inspeção existente mais próxima.

Para os efluentes provenientes da cozinha, foi projetada caixa de gordura especial, tubulação de saída de Ø100mm (detalhada em projeto), que se liga a caixa de inspeção existente mais próxima.

4.2.2. Dimensionamento

Para o dimensionamento das instalações de esgoto foi adotado o método das unidades de Hunter de contribuição (UHC), conforme Tabela 2, respeitando os diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga indicados.

As tubulações de esgoto sanitário, em trechos horizontais, deverão apresentar declividades mínimas:

- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm;
- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm.

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 8 / 13

OBJETO: REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE	
ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	**REVISÃO:**00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engª Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras – CREA: ES – 9548-D	**ARQUIVO:** VIV22-P02-HS-MC-R0-04

Tabela 2 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga (NBR 8160)

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga *DN*
Bacia sanitária		6	100[1)]
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência Coletivo	2 4	40 40
Lavatório	De residência De uso geral	1 2	40 40
Mictório	Válvula de descarga Caixa de descarga Descarga automática De calha	6 5 2 2[2)]	75 50 40 50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação Lavagem de panelas	3 4	50 50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50[3)]
Máquina de lavar roupas		3	50[3)]

[1)] O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.
[2)] Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).
[3)] Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 9 / 13

4.2.3. Caixa de gordura

- CGE - classificada como caixa de gordura especial, projetada para atender as pias da cozinha do bloco escolar, dimensionada conforme segue:

$$V = 2 \times N + 20 \qquad \textit{(Eq.2)}$$

Onde:

V = volume, em litros;

N = número de alunos, no turno de maior contribuição.

Logo,

$V = 2 \times 480 + 20 = 980 litros$

Dimensões adotadas:

- planta: 2,00 x 1,00m

- profundidade: 1,00m

- altura molhada: 0,60m

- diâmetro da tubulação de saída 100mm

4.3 Instalações de água pluvial

4.3.1. Considerações iniciais

A rede de drenagem foi projetada de maneira a permitir rápido escoamento das águas pluviais, buscando um traçado preferivelmente retilíneo, sem mudanças bruscas de direção, dotados de caixas ralo e caixas de areia.

4.3.2. Drenagem Projetada

A água pluvial do telhado das cisternas (área técnica), trecho paralelo ao fundo da quadra, será coletada através de calha metálica largura 40cm, com instalação de dois ralos hemisféricos e dois tubos de PVC, ambos de Ø100mm, lançando em caixas de areia com grelha, onde será conduzida até a rede pública de água pluvial, conforme projeto.

A drenagem da laje impermeabilizada do pátio coberto será feita através de dois ralos hemisféricos, com tubulação de PVC Ø100mm, que será interligado a caixa de areia com grelha. Também para a drenagem dos reservatórios superiores, serão instalados dois ralos hemisféricos inclusive tubos de PVC com diâmetro de 100mm.

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 10 / 13

Para a limpeza dos reservatórios inferiores foi projetada tubulação de Ø40mm que lança sobre a caixa ralo com grelha, existente, e para a limpeza do reservatório superior foi projetada tubulação de Ø40mm que lança sobre jardim, tubulação com tela mosquiteiro instalada na sua extremidade.

As tubulações e conexões para drenagem com diâmetros, Ø100mm deverão ser em PVC rígido soldável na cor branca, e declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

4.3.3. Dimensionamento

O cálculo da vazão de projeto para a rede de drenagem, deve ser calculada pela equação (ABNT NBR 10844, 1989):

$$Q = \frac{C \times i \times A}{60} \qquad \textit{(Eq.6)}$$

Onde:

Q = vazão de projeto, em L/min;

C = coeficiente de escoamento. Adotado 0,85 para áreas pavimentadas e com paralelepípedos;

i = intensidade pluviométrica, em mm/h. Adota intensidade pluviométrica de 156 mm/h, para um período de retorno de 5 anos, admitindo empoçamentos;

A = área de contribuição, em m^2.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicadas na Tabela 5. Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

A Tabela 6 apresenta o dimensionamento para os condutores horizontais com os diâmetros adotados, conforme apresentado em projeto.

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 11 / 13

OBJETO: REFORMA CEEFMTI PROFESSORA MAURA ABAURRE	
ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	**REVISÃO:**00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engª Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras – CREA: ES – 9548-D	**ARQUIVO:** VIV22-P02-HS-MC-R0-04

Tabela 5 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (NBR 10844)

(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	4.660	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.

Tabela 6 - Dimensionamento dos condutores horizontais para água pluvial

Caixas	Área		Coeficiente (C)	Intensidade (mm/h)	Vazão (l/min)	Declividade (%)	Diâmetro DN
	Trecho	Total					
CAG-1	32,81	32,81	0,85	156,00	72,51	0,50	100,00
CAG-2	32,81	32,81	0,85	156,00	72,51	0,50	100,00
CAG-3	34,32	34,32	0,85	156,00	75,84	0,50	100,00

Memorial elaborado por:

Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras
Engenheira Civil
CREA: ES – 9548-D

Josiane Ferreira Muniz
Técnica em Edificações
CRT ES: 08110598714

2025-37D22K - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 30/09/2025 12:05 PÁGINA 12 / 13

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS
ENGENHEIRO CIVIL PLENO - MAIA MELO ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 30/09/2025 10:49:55 -03:00

WILSON RODRIGUES GONÇALVES
COORDENADOR SETORIAL DE DIAGNÓSTICO - MAIA MELO ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 30/09/2025 12:05:39 -03:00

ARIOVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR
ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - MAIA MELO ENGENHARIA LTDA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 30/09/2025 09:28:58 -03:00

JOSIANE FERREIRA MUNIZ
TEC EM EDIFICAÇÕES PLENO - MAIA MELO ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 30/09/2025 09:07:38 -03:00

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO
Documento capturado em 30/09/2025 12:05:39 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por JOSIANE MACHADO SARMENTO (TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES JR - MAIA MELO ENGENHARIA - GERFE - SEDU - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: https://e-docs.es.gov.br/d/2025-37D22K