



PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
END: AV. JOANA ALVES DE OLIVEIRA, Nº554, BAIRRO: CENTRO  
TEL: 066 - 3542-1177  
CNPJ: 04.221.486/0001-49



# MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS ESCOLA ESTADUAL INDIGENA ZARUP WEJ COORDENADAS: 10°39'32.79" S – 60°34'18.33" O





#### ASSUNTO / OBRA:

Construção da Escola Estadual Indígena Zarup Wej considerando as instalações hidrossanitárias de 4 banheiros coletivos sendo 2 masculinos e 2 femininos, 8 banheiros para PCD's. Para os funcionários foram construídos quatro banheiros, dois banheiros localizado no bloco de administração e outros dois localizados na área da cozinha e área de serviço. Serão instalados 2 reservatórios sendo uma cisterna de concreto armado e o outro metálico tipo "taça". A alimentação do reservatório tipo "taça" será por elevação da água da cisterna através de bombeamento. Os efluentes gerados terão como destino final o sistema de tratamento de esgoto, composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro. A drenagem pluvial será composta por condutores verticais captando a água da cobertura por meio das calhas. A captação de águas pluviais do terreno será feita pelo próprio desnível existente no mesmo conduzidos e captados por canaletas ou caixas com grelhas distribuídas em pontos estratégicos. A captação de água gerada nos condicionadores de ar será realizada por condutores verticais e horizontais não aparentes destinados a caixas de passagem.

Rondolândia/MT

Junho/2025



## SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ ATIVIDADE .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.1	Dados do proprietário.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.2	Dados do empreendimento/ atividade .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.1	<b>Dados do responsável técnico.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2	INTRODUÇÃO .....	5
2.1	<b>Normas técnicas de referência.....</b>	<b>5</b>
3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.1	<b>Alimentação .....</b>	<b>22</b>
3.2	<b>Distribuição .....</b>	<b>22</b>
3.3	<b>Sub-Ramais.....</b>	<b>23</b>
3.4	<b>Ligações dos Aparelhos.....</b>	<b>23</b>
3.5	<b>Louças.....</b>	<b>23</b>
3.6	<b>Banheiros para portador com deficiência – PCD .....</b>	<b>24</b>
3.7	<b>Bebedouros.....</b>	<b>24</b>
4	REDE DE ESGOTO .....	43
4.1	<b>Ramais Primários.....</b>	<b>43</b>
4.2	<b>Ramais Secundários.....</b>	<b>43</b>
4.3	<b>Caixas de Inspeção Sanitária .....</b>	<b>43</b>
4.4	<b>Caixas de Gordura .....</b>	<b>44</b>
5	MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS.....	46
5.1	<b>Cálculo dos Ramais de descarga.....</b>	<b>46</b>
5.2	<b>Cálculo dos ramais de esgoto.....</b>	<b>47</b>
5.3	<b>Cálculo dos ramais de ventilação .....</b>	<b>47</b>
5.4	<b>Determinação das distâncias do sifão ao ramal de ventilação.....</b>	<b>48</b>
5.5	<b>Cálculo da coluna e barrilete de ventilação.....</b>	<b>48</b>
6	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E RESERVAÇÃO.....	28
6.1	<b>Cálculo do Consumo para Dimensionamento do Volume dos Reservatórios .....</b>	<b>29</b>
6.2	<b>Consumo de água Diário (CD).....</b>	<b>29</b>
6.3	<b>Reservação .....</b>	<b>29</b>
7.	EXECUÇÃO DA TUBULAÇÃO SOLDÁVEL.....	35
7.1	<b>Assentamento das tubulações embutidas .....</b>	<b>37</b>
7.2	<b>Assentamento das tubulações enterradas .....</b>	<b>38</b>
7.3	<b>Problemas com a dilatação térmica.....</b>	<b>39</b>
7.4	<b>Estocagem dos materiais hidrossanitários .....</b>	<b>39</b>
7.5	<b>Altura dos pontos de utilização .....</b>	<b>40</b>



7	Unidades de tratamento.....	41
8	Caixa de gordura Caixa de gordura -1.....	49
8.1	<b>Filtro anaeróbio -1.....</b>	<b>50</b>
8.2	<b>Filtro anaeróbio -2.....</b>	<b>51</b>
8.3	<b>Sumidouro -1.....</b>	<b>52</b>
8.4	<b>Sumidouro -2.....</b>	<b>53</b>
8.5	<b>Sumidouro -3.....</b>	<b>54</b>
8.6	<b>Sumidouro -4.....</b>	<b>55</b>
8.7	<b>Sumidouro -5.....</b>	<b>56</b>
8.8	<b>Sumidouro -6.....</b>	<b>57</b>
8.9	<b>Tanque séptico -1 .....</b>	<b>58</b>
8.10	<b>Tanque séptico -2 .....</b>	<b>59</b>
8.	DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS.....	41
8.1	<b>Tubos de dreno para condicionares de ar.....</b>	<b>41</b>
8.2	<b>Vala com tampa de concreto.....</b>	<b>42</b>
8.3	<b>Caixa de passagem.....</b>	<b>42</b>
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	62



## **1 INTRODUÇÃO**

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto hidrossanitário da da Escola Estadual Indígena ZARUP WEJ localizada no município de RONDOLÂNDIA e tem por objetivo estabelecer as normas vigentes e orienta o desenvolvimento da execução das Instalações Hidrossanitárias.

As instalações hidrossanitárias referem-se aos serviços de Água Fria, Esgoto e Drenagem de Águas Pluviais, em projeto incluso os aspectos técnicos e funcionais.

Destaca-se que as informações foram unificadas de modo a evitar a duplicidade de informações, o que poderia gerar erros em quantitativos e cálculos em geral.

Foram recebidos os seguintes documentos para elaboração dos projetos hidrossanitários, fornecido projeto arquitetônico elaborado:

- Planta Baixa
- Planta de Cobertura
- Planta de Situação/Implantação
- Planta Demolir/Construir

### **1.1 Normas técnicas de referência**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 5626/2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente - projeto, execução, operação e manutenção

NBR 10339/2018 - Piscina - projeto, execução e manutenção

NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução

NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais



## 2 QUANTITATIVO DE MATERIAIS

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.
<b>SISTEMAS E INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>				
<b>AGUA FRIA</b>				
89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA 3/4" CANOPLA CROMADA	UN	16,00
94792	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA 1" CANOPLA CROMADA	UN	1,00
94794	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA 1.1/2" CANOPLA CROMADA	UN	6,00
89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO COM CANOPLA CROMADO 3/4" ( Chuveiro)	UN	4,00
94499	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 2 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2,00
94500	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2,00
89383	SINAPI	ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA -ROSCA REGISTRO 25MM x 3/4"	UN	15,00
89391	SINAPI	ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA -ROSCA REGISTRO 32MM x 1"	UN	12,00
104002	SINAPI	ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA -ROSCA REGISTRO 50MM x 1.1/2"	UN	10,00
94666	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 75 MM X 2 1/2", INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024	UN	4,00
89616	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 85MM X 3 , INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00
103957	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO SOLD 32MM X25MM	UN	8,00
EE-INSTH-C360	*****	BUCHA DE REDUÇÃO PVC, SOLDÁVEL, LONGA, DN 75 X 60 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024	UN	2,00



103972	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO, LONGA, PVC, SOLDÁVEL, DN 75 X 50 MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00
EE-INSTH-C432	Próprio	BUCHA DE REDUÇÃO SOLD.LONGA 85MM X75MM	UN	5,00
103966	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO SOLD.LONGA 50MM X25MM	UN	3,00
105228	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO PVC, SOLDÁVEL, LONGA, DN 50 X 32 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024	UN	4,00
103968	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO SOLD.LONGA 60MM X25MM	UN	2,00
103969	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO SOLD.LONGA 60MM X32MM	UN	1,00
103971	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO PVC, SOLDÁVEL, LONGA, DN 60 X 50 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024	UN	3,00
89362	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	15,00
89367	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	4,00
89501	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	12,00
89505	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 60MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00
89513	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 75MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00
89521	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 85MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	4,00
89356	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	150,80
89357	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	28,30
89449	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	148,20





89450	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 60MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	M	36,50
89451	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 75MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	M	59,60
89452	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 85MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	M	170,20
89395	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	UN	36,00
EE-INSTH-C119	Proprio	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	UN	2,00
89628	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 60MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 06/2022	UN	4,00
89629	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 75MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 06/2022	UN	2,00
94699	SINAPI	TÊ, PVC, SOLDÁVEL, DN 85 MM INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 04/2024	UN	3,00
94691	SINAPI	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM X 25 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 06/2016	UN	8,00
89627	SINAPI	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	UN	6,00
104008	SINAPI	TE DE REDUÇÃO, 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 MM X 32 MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 06/2022	UN	1,00
EE-INSTH-C597	*****	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 60MM X 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	UN	3,00
94698	SINAPI	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 75 MM X 50 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 06/2016	UN	25,00
89632	SINAPI	TE DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 85MM X 60MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	5,00
EE-INSTH-C106	Próprio	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 85MM X 75MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00
89579	SINAPI	LUVA DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE	UN	11,00





		ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022		
89379	SINAPI	LUVA DE CORRER, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	26,00
89387	SINAPI	LUVA DE CORRER, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5,00
103996	SINAPI	LUVA DE CORRER, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	25,00
89598	SINAPI	LUVA DE CORRER, PVC, SOLDÁVEL, DN 60MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	7,00
89611	SINAPI	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 75MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	10,00
89614	SINAPI	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 85MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	29,00
94672	SINAPI	JOELHO 90 SOLDÁVEL COM BUCHA DE LATÃO 25MM-3/4"	UN	24,00
90373	SINAPI	JOELHO DE REDUÇÃO 90° SOLDÁVEL COM BUCHA DE LATÃO 25MM-1/2"	UN	62,00
89385	SINAPI	LUVA SOLDÁVEL E COM ROSCA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	16,00
86886	SINAPI	ENGATE FLEXÍVEL EM INOX, 1/2 X 30CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	38,00
91173	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 1 1/4", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023 PS	M	28,00
91179	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC ÁGUA/PVC ESGOTO/PVC PLUVIAL/CPVC/PPR/COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO D COM PARAFUSO DE FIXAÇÃO 1 1/4", FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE OU PAREDE. AF_09/2023	M	26,00



91171	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 2 1/2", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023 PS	M	105,20
91180	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC ÁGUA/PVC ESGOTO/PVC PLUVIAL/CPVC/PPR/COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM, COM ABRAÇADEIRA TIPO D COM PARAFUSO DE FIXAÇÃO 2 1/2", FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE OU PAREDE. AF_09/2023	M	120,80
<b>ABASTECIMENTO " RESERVA D'AGUA"</b>				
89413	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	12,00
89497	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00
89501	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2,00
89623	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00
89625	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	1,00
94496	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1 1/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2,00
94497	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1.1/2" , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	2,00
89570	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM X 1.1/2" , INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00
94662	SINAPI	ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA -ROSCA REGISTRO 50MM x 1.1/2"	UN	2,00



102113	SINAPI	BOMBA CENTRÍFUGA, TRIFÁSICA, 1 CV OU 0,99 HP, HM 14 A 40 M, Q 0,6 A 8,4 M3/H - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2020	UN	2,00
94797	SINAPI	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2,00
102137	SINAPI	CHAVE DE BOIA AUTOMÁTICA SUPERIOR 10A/250V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,00
EE-INSTH-C33	Proprio	CASA DE BOMBA DIMENSÃO 1,50 X 1,50 M H = 1,00 M ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO E= 9 CM INCLUSO PORTA DE FERRO DE ABRIR TIPO CHATA.	UN	1,00
EE-INSTH-C27	Próprio	QUADRO COMANDO PARA BOMBA DE RECALQUE TRIFASICA DE 1CV - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
*****	*****	CISTERNA DE CONCRETO ARMADO 25.000 L (VERIFICAR COM O ENG. ESTRUTURAL).	UN	1,00
99622	SINAPI	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 1 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2,00
103013	SINAPI	VÁLVULA DE RETENÇÃO, DE BRONZE, PÉ COM CRIVOS, ROSCÁVEL, 1 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00
103990	SINAPI	UNIÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2,00
89594	SINAPI	UNIÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2,00
89403	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	61,00
103978	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	2,50
89449	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	2,00
*****	Proprio	RESERVATÓRIO METÁLICO TIPO TAÇA 10.000L, COLUNA SECA (Hc = 8,00m) - FRETE INCLUSO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (VERIFICAR A BASE COM O ENG. ESTRUTURAL).	UN	1,00
SANITARIO				
104173	SINAPI	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SERIE R, ESGOTO, DN 150 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	UN	22,00



97902	SINAPI	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE ESGOTO. AF_12/2020]	UN	17,00
EE-INSTH-C561	Proprio	CAIXA DE GORDURA ESPECIAL (CAPACIDADE: 507 L), RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 0,60X1,30 M, ALTURA INTERNA = 0,6 M. AF_12/2020	UN	1,00
EE-INSTH-C29	*****	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 150 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO	UN	8,00
EE-INSTH-C96	Próprio	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 150 X 150 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO	UN	15,00
89709	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	4,00
EE-INSTH-C241	Próprio	RALO LINEAR AÇO INOX COM TELA ANTI-INSETO - 0,15 x 1,00M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00
89811	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	30,00
89728	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	52,00
89855	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	2,00
89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	6,00
89732	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	28,00



89498	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	37,00
89731	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	16,00
89724	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	10,00
EE-INSTH-C07	Próprio	JOELHO PVC, COM BOLSA E ANEL, 90 GRAUS, DN 40MM X 1 1/2", SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	38,00
104345	SINAPI	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	8,00
EE-INSTH-C83	*****	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00
89797	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	16,00
89827	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	8,00
EE-INSTH-C146	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO.	UN	3,00
89830	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 X 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	6,00
95693	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM	UN	15,00



		SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022		
89821	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	104,00
89774	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	15,00
89813	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	100,00
89752	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	14,00
EE-INSTH-C32	SINAPI	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00
EE-INSTH-C84	Próprio	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, DN 75 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA. - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	6,00
89711	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	71,00
89712	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	153,40
89713	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	20,10
89714	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	311,50





89849	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	72,20
89869	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 1 1/4", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023_PS	M	28,80
91171	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 2 1/2", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023_PS	M	3,60
<b>VENTILAÇÃO SANITÁRIA</b>				
104348	SINAPI	TERMINAL DE VENTILAÇÃO, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	21,00
89731	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	53,00
89813	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	30,00
89798	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	174,10
104352	SINAPI	TE, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	16,00
89825	SINAPI	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	49,00
EE-INSTR-C175	*****	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	6,00





91171	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 2 1/2", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023_PS	M	73,50
<b>ACESSÓRIO E LOUÇAS PARA BANHEIROS, AREA DE SERVIÇO E COZINHA E SALA PROFESSORES</b>				
EE-INSTH-C64	Próprio	CHUVEIRO - DUCHA METÁLICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,00
100858	SINAPI	MICTÓRIO SIFONADO LOUÇA BRANCA – PADRÃO MÉDIO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	5,00
86937	SINAPI	CUBA DE EMBUTIR OVAL EM LOUÇA BRANCA, 35 X 50CM OU EQUIVALENTE, INCLUSO VÁLVULA EM METAL CROMADO E SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	12,00
86915	SINAPI	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4" , PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	16,00
95470	SINAPI	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2016	UN	22,00
100849	SINAPI	ASSENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_01/2020	UN	22,00
99635	SINAPI	VÁLVULA DE DESCARGA METÁLICA, BASE 1. 1/2 " , ACABAMENTO METALICO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2019	UN	22,00
EE-INSTH-C22	Próprio	TOALHEIRO PLÁSTICO TIPO DISPENSER PARA PAPEL TOALHA INTERFOLHADO	UN	6,00
95544	SINAPI	PAPELEIRA DE PAREDE EM METAL CROMADO SEM TAMPA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	6,00



95547	SINAPI	SABONETEIRA PLASTICA TIPO DISPENSER PARA SABONETE LIQUIDO COM RESERVATORIO 800 A 1500 ML, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	6,00
86914	SINAPI	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	16,00
EE-INSTH-C278	Próprio	TORNEIRA FLEXÍVEL DE PAREDE MONOCOMANDO, ATÉ Ø3/4", PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	4,00
EE-INSTH-C228	Próprio	TORNEIRA DE ESFERA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA JARDIM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	5,00
86872	SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	2,00
<b>ACESSÓRIO E LOUÇAS PARA BANHEIROS PCDs</b>				
95472	SINAPI	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL PARA PCD SEM FURO FRONTAL COM LOUÇA BRANCA SEM ASSENTO, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	2,00
EE-INSTH-C91	Próprio	DUCHA HIGIÊNICA 25MMx 3/4"	UN	2,00
100849	SINAPI	ASSENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_01/2020	UN	2,00
EE-INSTH-C51	Proprio	VÁLVULA DE DESCARGA METÁLICA COM ALAVANCA, BASE 1 1/2 ", ACABAMENTO METALICO CROMADO PARA PCD - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2019	UN	2,00
EE-INSTH-C23	Próprio	LAVATÓRIO DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA SUSPensa 465X350MM PARA PCD, TORNEIRA DE PRESSÃO CROMADA DE MESA (INCLUSIVE ALAVANCA DE ACIONAMENTO) E ACESSÓRIOS ENGATE, SIFÃO CROMADO E VÁLVULA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,00
EE-INSTH-C22	Próprio	TOALHEIRO PLÁSTICO TIPO DISPENSER PARA PAPEL TOALHA INTERFOLHADO	UN	2,00



95544	SINAPI	PAPELEIRA DE PAREDE EM METAL CROMADO SEM TAMPA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	2,00
95547	SINAPI	SABONETEIRA PLASTICA TIPO DISPENSER PARA SABONETE LIQUIDO COM RESERVATORIO 800 A 1500 ML, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	2,00
EE-INSTH-C64	Próprio	CHUVEIRO - DUCHA METÁLICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,00
<b>DRENAGEM- BLOCO ESCOLAR</b>				
102279	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M <sup>3</sup> ), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M <sup>3</sup>	123,67
93378	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M <sup>3</sup> / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M <sup>3</sup>	49,47
100981	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M <sup>3</sup> / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M <sup>3</sup> ). AF_07/2020	M <sup>3</sup>	74,20
EE-SP-C111	Próprio	BRITA Nº1 (LASTRO)	m <sup>3</sup>	10,81
89584	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022	UN	62,00
89512	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	M	227,20
104166	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	M	233,70
95565	SINAPI	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 300MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	108,00
92210	SINAPI	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE	M	96,20



		INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024		
92221	SINAPI	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	55,70
EE-INSTH-C314	Próprio	CAIXA ENTERRADA COM GRELHA PARA ESCOAMENTO COM ALTA VAZÃO DE DRENAGEM, EM FERRO FUNDIDO, 60X60CM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM.	UN	6,00
99260	SINAPI	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM. AF_12/2020	UN	17,00
99255	SINAPI	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,8X0,8X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM. AF_12/2020	UN	6,00
101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M²	99,83
INSTH - C138	Próprio	CANALETA DE DRENAGEM (SECAO INT. 40x30CM) EXECUTADA COM BLOCOS DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL (E=10CM), CONFROME PROJETO DE DRENAGEM (EE JOSÉ RODRIGUES) - (EXCLUSIVE A GRELHA)	M	74,30
INSTH - C321	Próprio	GRELHA RETANGULAR 40 CM CONTENDO TELA ANTI-INSETO	M	47,60
103931	SINAPI	BACIA DE DISSIPAÇÃO, LARGURA DE 1 A 4 M, TIPO BACIA EM PEDRA DE MÃO FIXADA COM CONCRETO (DEB 03, 04, 05, 06), COM PREPARO MANUAL, FCK = 20 MPA, LANÇADO MANUALMENTE, INCLUINDO MATERIAIS E FÔRMAS (2 UTILIZAÇÕES). AF_08/2022	m³	3,24
<b>DRENO DOS CONDICIONADORES DE AR</b>				
89865	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022	M	261,90



89866	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022	UN	102,00
89869	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022	UN	10,00
89869	SINAPI	FIXAÇÃO DE TUBOS VERTICAIS DE PVC ÁGUA, PVC ESGOTO, PVC ÁGUA PLUVIAL, CPVC, PPR, COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM, COM ABRAÇADEIRA METÁLICA RÍGIDA TIPO U PERFIL 1 1/4", FIXADA EM PERFILADO EM PAREDE. AF_09/2023 PS	M	261,90
<b>SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES (ESGOTO) - FOSSA FILTRO E SUMIDOURO</b>				
<b>TANQUE SÉPTICO</b>				
98114	SINAPI	TAMPA CIRCULAR PARA ESGOTO E DRENAGEM, EM FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M. AF_12/2020	UN	2,00
102295	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA (1,2 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO MOLE, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	18,84
95240	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016	m²	9,81
93380	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	7,54
98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	46,52
98054	SINAPI	TANQUE SÉPTICO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,50 M, VOLUME ÚTIL: 6245,8 L (PARA 32 CONTRIBUÍNTES). AF_12/2020 PA	UN	2,00
100982	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	11,30
95425	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	678,24
<b>FILTRO ANAERÓBICO</b>				



102295	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA (1,2 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO MOLE, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	14,00
98114	SINAPI	TAMPA CIRCULAR PARA ESGOTO E DRENAGEM, EM FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M. AF_12/2020	UN	2,00
95240	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016	m²	8,00
93380	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	5,60
98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	30,46
98091	SINAPI	FILTRO ANAERÓBIO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 1,4 X 4,2 X H=1,67 M, VOLUME ÚTIL: 7056 L (PARA 67 CONTRIBUINTES). AF_12/2020	UN	2,00
100982	SINAPI	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	8,40
95425	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	504,00
<b>SUMIDOURO</b>				
102295	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA (1,2 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO MOLE, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	64,76
98062	SINAPI	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020_PA	UN	6,00
98115	SINAPI	TAMPA CIRCULAR PARA ESGOTO E DRENAGEM, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M. AF_12/2020	UN	6,00



93380	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	25,91
98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	104,13
100982	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	38,86
95425	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4662,90

### 3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

As instalações hidráulicas deverão atender a reforma geral em toda escola, sendo que todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico que indica a posição e os diâmetros dos tubos.

#### 3.1 Alimentação

A alimentação da água potável na edificação será feita através de poço arteziano. O ramal de abastecimento do cavelte dotado de registro de esfera seguirá até a cisterna de 40 m³.

#### 3.2 Distribuição

As redes de água de distribuição situadas nas dependências internas serão enterradas sendo que a entrada em cada pavimento será informada no projeto gráfico. A saída do reservatório será provida de registro de gaveta e





derivará por gravidade do ramal de alimentação para as áreas molhadas da escola. O diâmetro inicial da coluna e suas reduções progressivas, foram calculadas levando-se em consideração as perdas de carga, vazão de cada aparelho e a possibilidade de uso simultâneo na hora de maior consumo.

### **3.3 Sub-Ramais**

O reservatório tipo taça terá 2 saídas para abastecimento da escola, sendo os sub-ramais de PVC Ø85mm (3") e as derivações para bacia sanitária com válvula de descarga serão de PVC Ø 50 mm (1 1/2") e os demais aparelhos serão de PVC Ø 25 mm (3/4"), com redução para Ø 1/2" roscável, junto à espera.

### **3.4 Ligações dos Aparelhos**

As torneiras dos lavatórios e chuveiros serão ligadas diretamente às respectivas esperas Ø 1/2" e Ø 3/4".

### **3.5 Louças**

As bacias sanitárias dos banheiros coletivos e vestiários serão de louça de primeira qualidade, com assento plástico e válvula de descarga de baixa pressão 1 1/2 pol. com acabamento.

Ao lado de cada bacia sanitária será instalada porta papel de louça com rolete. Os lavatórios dos sanitários dos alunos serão em bancada de granito cinza polido, na largura de 0,60m e comprimento determinado conforme Projeto Arquitetônico, fixadas sobre alvenaria revestida de azulejo branco com cuba de embutir oval na cor branca.

Os lavatórios não identificados como bancada de granito polido, serão em louça branca com coluna suspensa sendo de primeira qualidade com acessórios de fixação sendo também de primeira qualidade.



### **3.6 Banheiros para portador com deficiência – PCD**

Para os banheiros de portadores com deficiência (PCD), serão instaladas torneiras de lavatório do tipo alavanca, sendo que o lavatório tem que ser apropriado do tipo L51 465x350mm com coluna suspensa e bacias sanitárias com válvula de descarga tipo alavanca, conforme especificado em planilha.

A bacia sanitária deve estar há uma altura entre 0,43m e 0,45m do piso acabado, medidas a partir da borda superior, sem o assento. Com o assento, esta altura deve ser de no máximo 0,46m. Quando a bacia tiver altura inferior a 0,46m, deve ser ajustada de uma das seguintes formas:

Instalação de óculo na base da bacia, devendo acompanhar a projeção da base da bacia não ultrapassando em 0,05 m o seu contorno. Utilização de assento que ajuste a altura final da bacia.

As papeleiras embutidas devem estar localizadas a uma altura de 0,50m a 0,60m do piso acabado e a distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia. Papeleiras com outras dimensões devem estar alinhadas com a borda frontal da bacia e o acesso ao papel deve estar entre 1,00m e 1,20m do piso acabado. As barras de apoio da bacia sanitária devem estar na lateral a ao fundo. Ver detalhamento no Projeto Arquitetônico.

### **3.7 Bebedouros**

Serão executadas pontos de água de ½" identificada nas plantas como bebedouro há uma altura de 0,6 m.

#### **IMAGEM DO DETALHE DOS APARELHOS**

##### **a) Modelos de Torneiras**



Detalhe das torneiras.

b) Modelos de Válvulas;



Modelo de válvula de descarga.

c) Modelos de Registros;



Modelo de registro de pressão.



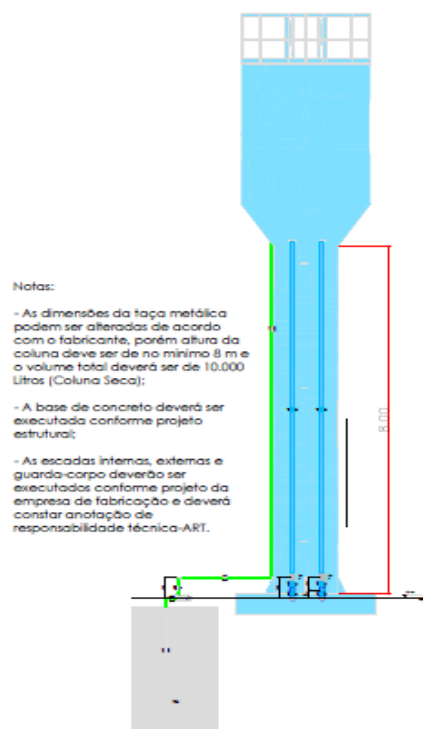
Modelo de registro de gaveta,

a) Detalhe da Bomba de recalque;



Detalhe do motor bomba

b) Detalhe do reservatório;



Detalhe do reservatório que ira abastecer a escola.

Bomba Motor eletrico trifasico, para bombeamento do sistema de água fria,



motor bomba centrifuga, vazão 6,1 m<sup>3</sup>/h, altura manometrica = 24 mca,  
diâmetro de recalque = 1", diâmetro de sucção = 1.1/2"

### **NORMAS CONSULTADAS.**

Serão executadas seguindo os padrões mínimos exigidos pelas

- NBR 5626/98 – sistemas prediais de água fria;
- NBR 9649/1989 – Projeto de rede coletora de esgoto sanitário;

obedecendo também o projeto apresentado.

O Projeto da Instalação de água fria elaborado atende as Normas NBR - 5626/98, Instalação Predial de Água Fria, NBR – 7198/93 da ABNT, que fixam exigências técnicas mínimas, quanto à higiene, segurança, economia e conforto dos usuários.

Suprimento e Reserva – Para o abastecimento deverá ser interligada ao reservatório enterrado, uma tubulação com diâmetro nominal de 25 mm em PVC marrom soldável, advindo da rede de abastecimento DAE.

### **SISTEMA DE ABASTECIMENTO**

O sistema de abastecimento de água potável da EDIFICAÇÃO foi considerado como princípio de abastecimento direto, onde há a ligação é direto da rede de abastecimento.

Para o cálculo da demanda de consumo de água considerou-se uma vazão prevista de 200L/dia, para atendimento pleno da residência, o sistema de abastecimento não será intermitente pois será abastecido através de bombeamento mecânico definido.

### **MEMORIA DE CALCULO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E RESERVAÇÃO**

#### **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Dados utilizados



## **Cálculo do Consumo para Dimensionamento do Volume dos Reservatórios**

Número de habitantes

Alunos por sala – 23 alunos

Quantidade de salas – 06 salas

Quantidade total de alunos – 138 alunos

Quantidade de Professores – 6

Quantidade de funcionários (media) - 10 funcionários

População total (N) - pessoas

A população estimada será de 154 pessoas.

### **Consumo de água Diário (CD)**

População total (N): 154 pessoas

Consumo de água por pessoa (C) (escola): 50 L/habxdia  $CD = N \times C$

$CD = 154 \text{ hab} \times 50 \text{ L/habxdia} = 7.700 \text{ L/dia}$

### **Reservação**

Dias de Reserva de água: 2 dias

Volume de Reserva =  $7.700 \text{ L/hab.dia} \times 2 \text{ dias}$

Volume de Reserva = 15.400 L

Volume da Reserva Técnica de Incêndio = 6.000L

Volume de Total de Reserva = 21 400 L

Foi adotado um reservatório metálico tipo taça (incluso em quantitativo) com capacidade de 10.000 litros e uma cisterna de 25.000 litros. Ressalta-se que a cisterna irá contemplar também a reserva de incêndio de 6.000 litros.

## **MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÃO HIDRÁULICAS**





## PREDIAIS

$$C_p = 200 \text{ Litros/dia} - 0,2 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$

$$D_{ap} = \sqrt{(2 \times C_p) / (\pi \times 86400 \times 1)} = \sqrt{(2 \times 0,2) / (\pi \times 86400 \times 1)} = 0,01213 - 20 \text{ mm}$$

## PARAMETROS NORMATIVOS

Conforme **NBR 5626**, para o dimensionamento das tubulações de água fria, foram adotados os seguintes parâmetros representados nas tabelas abaixo e definições estabelecidas no presente item:

PESOS RELATIVOS			
Aparelho sanitário	Peça de utilização	Vazão de projeto (L/s)	Pesos relativo
Bacia sanitária	Caixa de descarga	0,15	0,3
	Válvula de descarga	1,7	32
Banheira	Misturador (água fria)	0,3	1
Bebedouro	Registro de pressão	0,1	0,1
Bidê	Misturador (água fria)	0,1	0,1
Chuveiro ou ducha	Misturador (água fria)	0,2	0,4
Chuveiro elétrico	Registro de pressão	0,1	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas	Registro de pressão	0,3	1
Lavatório	Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3



**Tabela 1 - Vazão nos pontos de utilização em função do aparelho sanitário e da peça de utilização**

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

**Tabela A.3 - Perda de carga em conexões - Comprimento equivalente para tubo liso (tubo de plástico, cobre ou liga de cobre)**

Diâmetro nominal (DN)	Tipo de conexão					
	Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê passagem direta	Tê passagem lateral
15	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3
20	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4
25	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1
32	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6
40	3,2	1,0	1,2	0,6	2,2	7,3
50	3,4	1,3	1,3	0,7	2,3	7,6
65	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8
80	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0
100	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3
125	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0
150	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1



Mictório cerâmico com sifão	Válvula de descarga	0,5	2,8
Mictório cerâmico sem sifão	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/m	0,3
Pia	Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
	Torneira elétrica	0,1	0,1
Tanque	Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral	Torneira	0,2	0,4

**TABELA 1 - PESOS RELATIVOS NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO IDENTIFICADOS EM FUNÇÃO DO APARELHO SANITÁRIO E DA PEÇA DE UTILIZAÇÃO.**

0	1,1	3,5	18	44	100	SOMA DOS PESOS
20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm		Ø SOLDÁVEL (mm)
1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"		Ø ROSCÁVEL (pol.)

**FIGURA 10 - ÂBACO LUNETA PARA DIMENSIONAMENTO DE TUBULAÇÃO EM FUNÇÃO DOS PESOS.**

PERDA DE CARGA EM CONEXÕES																	
metro minal	Ref.	Joelho 90°	Joelho 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê 90° pass. direta	Tê 90° saída de lado	Tê 90° saída bilateral	Entrada normal	Entrada de borda	Saída de canal.	Válvula de pé e crivo	Válvula de retenção tipo leve	Válvula de retenção tipo pesado	Registro globo aberto	Registro gaveta aberto	Registro ângulo aberto
	pol.																
	(1/2)	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
	(3/4)	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
	(1)	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15	0,3	8,4
	(1 ¼)	2	1	0,7	0,5	1,5	4,6	4,6	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22	0,4	10,5
	(1 ½)	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17
	(2)	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	9,1	10,8	37	0,8	18,5
	(2 ½)	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25	8,2	12,5	38	0,9	19
	(3)	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8	8	2	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40	0,9	20
	(4)	4,3	1,9	1,6	1	2,6	8,3	8,3	2,2	4	3,9	28,6	10,4	16	42,3	1	22,1
	(5)	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10	10	2,5	5	4,9	37,4	12,5	19,2	50,9	1,1	26,2
	(6)	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1	11,1	2,8	5,6	5,5	43,4	13,9	21,4	56,7	1,2	28,9

**TABELA 2 - PERDA DE CARGA EM CONEXÕES - COMPRIMENTO EQUIVALENTE PARA TUBO LISO (TUBO DE PLÁSTICO, COBRE OU LIGA DE COBRE).**



### 4.3 Velocidade máxima

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**.

### 4.4 Pressões mínimas

Em qualquer ponto de utilização de água no sistema, a pressão não deve ser inferior a **10 kPa**, com exceção do ponto da caixa de descarga onde a pressão pode ser menor do que este valor, até um mínimo de **5 kPa**.

Em qualquer ponto da rede predial de distribuição, a pressão da água em condições dinâmicas (com escoamento) não deve ser inferior a **5 kPa**.

### 4.5 Dimensionamento do reservatório

Consumo diário:  $50 \times 5 =$  **250 litros**

Volume para consumo em dois dias: **500 litros**

Volume adotado: **500 litros**

### 4.6 Vazão

$$Q = 0,3 \times \sqrt[2]{\sum p}$$

Onde:

Q é a vazão em litros por segundo;

P é o peso relativo das peças de utilização, conforme *tabela 1*.''



#### 4.7 Velocidade

$$V = \frac{4 \times Q \times 10^3}{\pi \times D^2}$$

Onde:

Q é a vazão em litros por segundo;

V é a velocidade em metros por segundo;

D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

#### 4.8 Perda de carga unitária

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

Onde:

J é a perda e carga unitária, em quilopascals por metro;

Q é a vazão em litros por segundo;

D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

#### 4.9 Resultados

Com base nos princípios normativos apresentados, o dimensionamento do sistema presente no projeto de instalações de água fria foi feito embasado no que foi considerado o **caminho crítico** (segmento do sistema, especificado no projeto, com maior quantidade de fatores que possam levar o mesmo a ser insuficiente para a utilização). Os resultados obtidos são representados de acordo com a tabela subsequente:



Trecho	Peso acumulado	Vazão calculada (l/s)	Diâmetro interno (mm)	Diâmetro nominal (mm)	Vel. (m/s)	Comprimento equivalente (m)	Comprimento real (m)	Perda de Carga unitária (kPa/m)	Perda de carga total	Desnível (m)	Pressão à montante (kPa)	Pressão à jusante (kPa)
1-2	0,8	0,27 L/s	23,1	Ø28	0,64 m/s	4	2,063	0,290 kPa	1,757 kPa	0,59	0,000 kPa	4,093 kPa
2-3	0,4	0,19 L/s	23,1	Ø28	0,45 m/s	9	1,118	0,158 kPa	1,614 kPa	0,02	4,093 kPa	2,659 kPa
3-4	0,4	0,19 L/s	18	Ø22	0,75 m/s	2	2,369	0,517 kPa	1,999 kPa	2,33	2,659 kPa	23,980 kPa
4-5	0,4	0,19 L/s	18	Ø22	0,75 m/s	4	1,033	0,517 kPa	2,911 kPa	-1,1	23,980 kPa	10,069 kPa

**TABELA 3 - DIMENSIONAMENTO E CÁLCULO DE PERDA DE CARGA – NBR 5626.**

Como demonstrado na *tabela 3* a pressão à jusante no trecho final do caminho crítico é de 10,293 kPa, sendo maior que a mínima necessária (10kPa), portanto o sistema está devidamente dimensionado.

## 7. EXECUÇÃO DA TUBULAÇÃO SOLDÁVEL

- 1º Passo

Cortar o tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas, deve ser observado que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo plástico, pois sem a pressão não se estabelecem a soldagem (Figura 6).

**Figura 1. Execução da Tubulação Soldável**



- 2º Passo

Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora para eliminar





impurezas e gorduras que podem atrapalhar na soldagem (Figura 7).

**Figura 2. Execução da Tubulação Soldável**



- 3º Passo

Distribua uniformemente o adesivo com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas, deve ser evitado e excesso de adesivo (Figura 8).

**Figura 3. Execução da Tubulação Soldável**



- 4º Passo.





Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas, fazendo enquanto encaixa um leve movimento de rotação de  $\frac{1}{4}$  de volta entre as peças até atingir a posição definitiva.

O excesso de adesivo deve ser removido e deve-se esperar 01(uma) hora para encher o tubo de água e 12 (doze) horas para se realizar o teste de pressão no sistema (Figura 9).

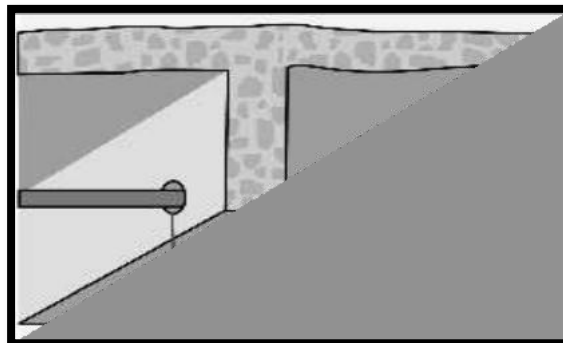
**Figura 4. Execução da Tubulação Soldável**



### **7.1 Assentamento das tubulações embutidas**

As instalações deverão permitir um fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverá prejudicar a estabilidade da construção, a tubulação não deverá ficar solidária a estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo na travessia das estruturas ou paredes para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra) (Figura 10).

**Figura 5. Assentamento das tubulações embutidas**

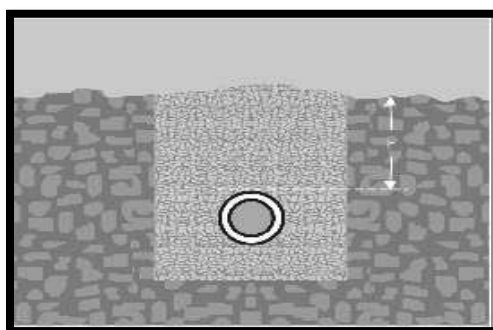


## 7.2 Assentamento das tubulações enterradas

As instalações devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala ou piso onde será assentado deve estar uniforme, quando for preciso usar areia ou material granular para regularizar o fundo.

Após a tubulação estar assentada no seu local próprio preencher lateralmente com o material indicado compactando o material em pequenas camadas até atingir a altura da parte superior do tubo, completar com material até aproximadamente 30 cm acima da parte superior do tubo assentado em locais onde não há tráfego pesado (figura 10).

**Figura 6. Assentamento das tubulações enterradas**





### 7.3 Problemas com a dilatação térmica

Em locais muito quentes não é recomendado que as tubulações fiquem aparentes as intempéries, quando expostos muito tempo ao calor excessivo ocorre o fenômeno da dilatação térmica nas tubulações, que é quando o tamanho do material aumenta em função da variação da temperatura, com esse fenômeno pode haver o rompimento da tubulação (Figuras 11 e 12).

Figura 7. Problemas com a dilatação térmica

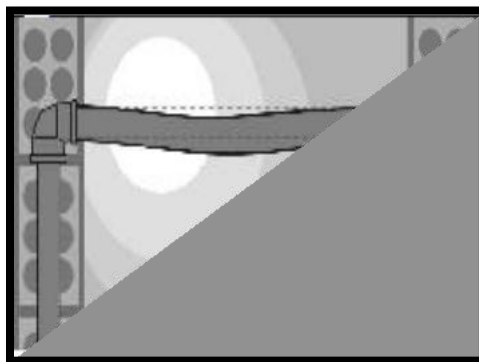
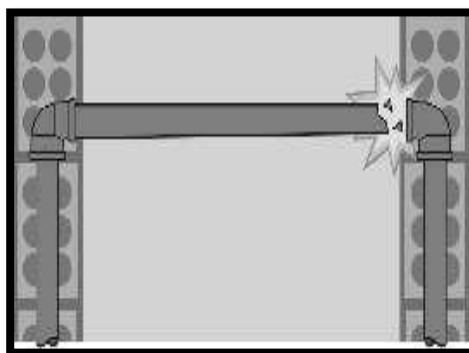


Figura 8. Problemas com a dilatação térmica



### 7.4 Estocagem dos materiais hidrossanitários

Para a estocagem deve-se procurar locais de fácil acesso e preferencialmente a sombra, livre da ação direta ou da exposição direta ao sol.

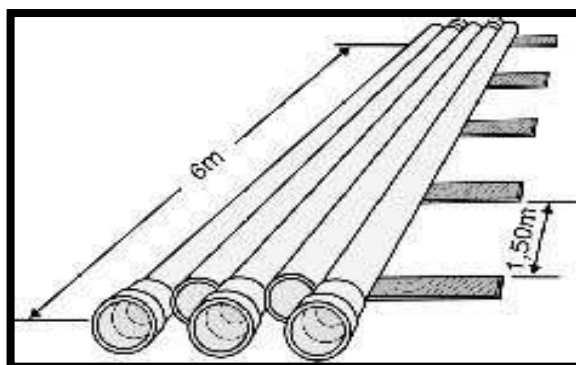
Deve-se proteger o material estocado em local coberto formado por uma grade de ripas u estrutura de cobertura simples desmontagem.



Da mesma maneira com no transporte os tubos que não forem agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e bolsas alternados, a primeira camada de tubo tem que estar totalmente apoiada deixando livre somente às bolsas, para se conseguir esse apoio contínuo pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados 1,50m colocados transversalmente a pilha de tubos. Pode-se fazer um empilhamento com altura máxima de 1,50m independente da bitola ou da espessura dos tubos.

Outra alternativa para o empilhamento que pode ser adotada é a de camadas cruzadas, na qual os tubos são dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, porém em camadas transversais (figura 13).

**Figura 9. Camada cruzada**



## **7.5 Altura dos pontos de utilização**

- Registro de pressão chuveiro – 1,10m
- Chuveiro – 2,10m
- Lavatório – 0,60m
- Torneira de parede para tanque lavar – 1,00m;
- Torneira de parede para pia de cozinha – 1,00 m;
- Válvula de descarga com alavanca PcD – 1,00m
- Registro de pressão chuveiro PcD – 1,00m



- Válvula de descarga – 1,10m
- Torneira de jardim – 0,50 m
- Registro de pressão para mictório – 1,00m
- Ponto do bebedouro – 0,6 m

#### **4 Unidades de tratamento**

Na localização da unidade escolar, não há disponibilidade de rede coletora de esgoto pública. Dessa forma, para atender às exigências da legislação ambiental e possibilitar a obtenção do licenciamento ambiental, foi desenvolvido um sistema de tratamento de esgoto. Este sistema é composto por caixa de gordura, tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouros, garantindo a conformidade com as normas ambientais vigentes.

### **8. DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS**

O projeto de drenagem da escola apresentado tem por finalidade drenar as águas pluviais da escola, prever as descidas dos condutores pluviais das calhas, assim como drenar as águas dos condicionadores de ar, esses condutos não deverão ser aparentes na parede.

O sistema de drenagem contempla a construção e instalação de tubos e conexões de PVC Ø 100 e 150mm, tubos de concreto e valas com grelhas de concreto, tubos e conexões de PVC Ø 25mm para dreno de condicionador de ar.

#### **8.1 Tubos de dreno para condicionares de ar**

O projeto de drenos de condicionadores de ar, implantados para a escola, foi dimensionado de forma a propiciar adequado escoamento das águas. Por isso foram dimensionados de forma a interligar na drenagem proposta para a escola nova, por meio de caixas com fundo de brita 0,30 x 0,30 m, com o objetivo



da água dispensada pelo condicionador de ar absorver na terra.

## **8.2 Vala com tampa de concreto**

As valas de drenagem serão construídas em alvenaria de tijolo cerâmico (maciço) comum,  $\frac{1}{2}$  vez, dimensões 5x10x20 cm, com abertura superior a igual a 0,30 m superior livre, para fixação da grelha de concreto, com profundidades variadas dependendo da inclinação adotada no trecho, nas parede e piso, argamassa 1:4, manual, inclusive aditivo impermeabilizante.

As valas são com grelhas de cimento de dimensões: 0,40x1,00m e e=0,02m e vão livre 0,30m para escoamento da água, conforme projeto.

Tubulação de PVC enterrada

As tubulações de PVC devem ser executadas após as caixas de águas pluviais que terão tampa de grelha de ferro ou concreto.

Os tubos de PVC com diâmetros 100 e 150mm, devem ser enterrados, não deverão estar aparentes no terreno, serão executados com escavação do solo sendo feito o seu apiloamento de fundo para a regularização do terreno, deve ser observado nos trechos de tubulação enterrada as inclinações indicadas em projeto para o escoamento dos fluídos. Ver tabelas de dimensionamento e projetos de drenagem.

As tubulações de Ø100mm deverão ser lançadas em baixo da calçada e com ângulo igual ou menor 45 graus, sendo o destino final dessas águas a sarjeta do sistema de micro drenagem urbana do município.

(obs.: as vigas baldrame do muro deverão estar abaixo da calçada, para facilitar o lançamento dos tubos).

## **8.3 Caixa de passagem**

As caixas de águas pluviais devem ser executadas em alvenaria, revestida internamente com barra lisa, com tampa de ferro fundido, deve ser executado com encaixe para as tampas. O revestimento da alvenaria e regularização do fundo, deve ser empregado argamassa simples, (cimento,



areia) com a adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento. Em projeto foram dimensionadas 104 colunas de águas pluviais.

## **5 REDE DE ESGOTO**

As tubulações de esgotamento sanitário serão de PVC, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário que possui planta de detalhes. O sistema de esgotamento sanitário será encaminhado e lançado na rede coletora de esgoto disponibilizada pela concessionária de água e esgoto Águas Cuiabá.

### **5.1 Ramais Primários**

Os ramais primários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos vasos sanitários, encaminhando os mesmos para caixas de inspeção, conforme locação no projeto sanitário. Essa tubulação será em PVC Ø150mm, inclinação mínima de 1%.

### **5.2 Ramais Secundários**

Os ramais secundários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos aparelhos sanitários e tem diâmetros até Ø75mm e inclinação mínima de 2%, serão encaminhando ao esgoto primário.

### **5.3 Caixas de Inspeção Sanitária**

As caixas de inspeções sanitárias possuem dimensões internas de 60x60 cm e/ou 80x80 cm locadas conforme projeto, deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços de ½ vez, no assentamento as peças devem estar umedecidas.

Após o período de secagem, superior a 24 horas, devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da





aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha. Internamente, deve possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto espessura 10cm com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes.

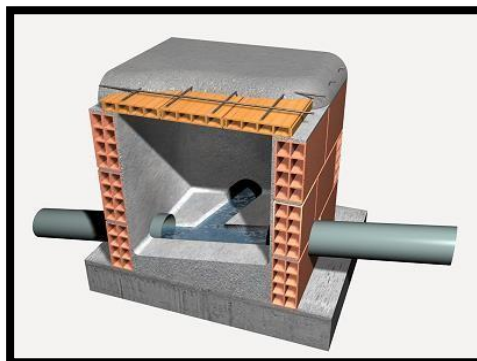
Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético de espessura 5cm com puxador, serão todas construídas fora da edificação conforme projeto.

As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 25 m, conforme orientação da norma.

As imagens abaixo mostram como deve ser feita a execução do fundo das caixas.



**Figura 10.** Execução do fundo das caixas de passagem



**Figura 11.** Execução do fundo das caixas de passagem

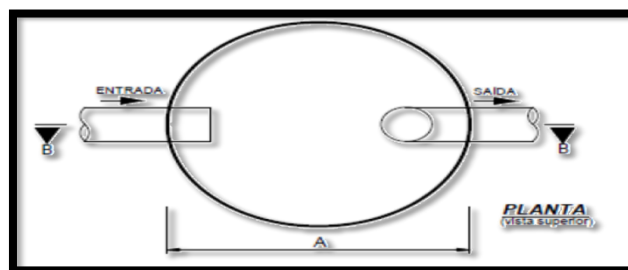
#### **5.4 Caixas de Gordura**



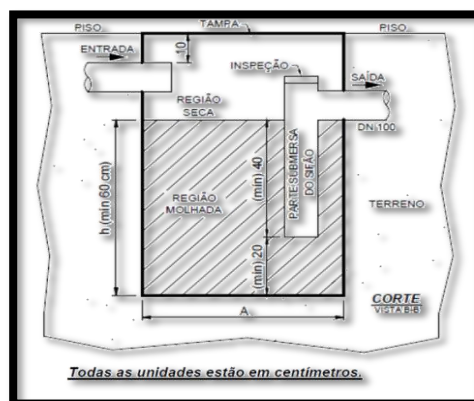
As caixas de gordura serão instaladas próximas às cozinhas, conforme projeto sanitário e serão de concreto pré-moldado, com diâmetro de 0,60 m e tampa de concreto.

As caixas deverão ter, no mínimo:

- Altura molhada: 60 cm;
- Parte submersa do septo (sifão): 40 cm;
- Distância mínima entre o final do septo (sifão) e o fundo da caixa: 20 cm;
- Diâmetro nominal da tubulação de saída: DN 100.



**Figura 12.** Detalhe da Caixa de Gordura



**Figura 13.** Detalhe da Caixa de Gordura



## 6 MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Os cálculos foram realizados conforme a metodologia mostrada NBR 8160/99, tendo por base o método das Unidades Hunter de Contribuição (UHC). Este método dimensiona a tubulação de acordo com o somatório dos UHC de cada aparelho. Conforme observado na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Unidade de Hunter de Contribuição dos aparelhos sanitários

Aparelho Sanitário	UHC
Bacia Sanitária	6
Banheira de residência	2
Chuveiro de residência	2
Lavatório de residência	1
Pia de cozinha residencial	3
Tanque de lavar louças	3

Fonte: NBR 8160/99.

### 6.1 Cálculo dos Ramais de descarga

Como os ramais são utilitários, não há soma de UHC e sim, a definição dos diâmetros e serem adotados então, as unidades de Hunter para os aparelhos sanitários utilizados no presente projeto, bem como os respectivos diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga são mostrados na **Tabela 2**.

**Tabela 2.** Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga

Aparelho Sanitário	UHC	DN (mm)
Bacia Sanitária	6	100
Banheira de residência	2	40
Chuveiro de residência	2	40
Lavatório de residência	1	40
Pia de cozinha residencial	3	50
Tanque de lavar louças	3	40

Fonte: NBR 8160/99.



As localizações dos ramais e os diâmetros correspondentes estão ilustradas no projeto sanitário.

## 6.2 Cálculo dos ramais de esgoto

Os ramais de esgoto são dimensionados através da somatória de UHC das peças à caixa sifonada conforme observado na **Tabela 3**.

**Tabela 3.** Dimensionamento dos ramais de esgoto

DN (mm)	UHC
40	3
50	6
75	20
150	160

Fonte: NBR 8160/99.

## 6.3 Cálculo dos ramais de ventilação

Foram dimensionados a partir das unidades de Hunter de contribuição que dependem de cada aparelho (**Tabela 4**) e da localização das colunas de ventilação, em seguida, encontrou-se o diâmetro nominal dos ramais.

**Tabela 4.** Dimensionamento dos ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de UHC	DN (mm)	Número de UHC	DN (mm)
Até 2	30	Até 17	50
3 a 12	40	18 a 60	75
13 a 18	50	-	-
19 a 36	75	-	-

Fonte: NBR 8160/99.



#### 6.4 Determinação das distâncias do sifão ao ramal de ventilação

Durante a elaboração do projeto, utilizou-se dos critérios estabelecidos na NBR 8160/99, conforme observado na **Tabela 5**.

**Tabela 5.** Distância do sifão ao ramal de ventilação

DN (mm)	Distância máxima (m)
40	1,00
50	1,20
75	1,80
150	2,40

Fonte: NBR 8160/99.

#### 6.5 Cálculo da coluna e barrilete de ventilação

Durante a elaboração do projeto, utilizou-se dos critérios estabelecidos na NBR 8160/99, conforme observado na **Tabela 6**.



**Tabela 6.** Dimensionamento da coluna e barrilete de ventilação

DN do tubo de queda (mm)	Unidades Hunter de contribuição	DN mínimo do tubo de ventilação						
		30	40	50	75	100	150	200
		Comprimento máximo permitido (m)						
40	8	15	46					
40	10	9	30					
50	12	9	23	61				
50	20	8	15	46				
75	10	-	13	46	317			
75	21	-	10	33	247			
75	53	-	8	29	207			
75	102	-	8	26	189			
150	43	-	-	11	76	299		
150	140	-	-	8	61	226		
150	320	-	-	7	52	195		
150	530	-	-	6	46	177		
150	500	-	-	-	10	40	305	
150	1100	-	-	-	8	31	238	
150	2000	-	-	-	7	26	201	
150	2900	-	-	-	6	23	183	
200	1800	-	-	-	-	10	73	286
200	3400	-	-	-	-	7	57	219
200	5600	-	-	-	6	49	186	
200	7600	-	-	-	5	43	171	

Fonte: NBR 8160/99.

## **MEMORIA DE CALCULO DE INSTALAÇÕES DE ESGOTO**

### **7 Caixa de gordura Caixa de gordura -1**

#### **Dados:**

Número de cozinhas: Mais de 12 cozinhas ou restaurantes



Tipo de caixa: Especial (CGE)

Altura sobressalente: 25 cm

Número de pessoas: 154

#### **Volume estimado:**

$$V = 2 \times N + 20$$

$$V = 2 \times 154 + 20$$

$$V = 348 \text{ l}$$

#### **Dimensões:**

Profundidade total: 85 cm

Profundidade útil: 60 cm

Largura: 65 cm

Comprimento: 130 cm

Volume de retenção: 507 l

#### **7.1 Filtro anaeróbio -1**

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

#### **Dados:**

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia

C = Contribuição de esgoto: 7700 L/dia





### Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 7700 * 0.75$$

$$V = 6900 \text{ L ou } 6.90 \text{ m}^3$$

### Dimensões:

Formato: Prismático

Comprimento: 420 cm

Largura: 140 cm

Altura do vão livre: 30 cm

Altura total do leito: 120 cm

Volume efetivo: 7.06 m<sup>3</sup>

## 7.2 Filtro anaeróbio -2

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

### Dados:

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

T = Tempo de retenção de despejos: 0.75 dia

C = Contribuição de esgoto: 7700 L/dia



### Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 7700 * 0.75$$

$$V = 6900 \text{ L ou } 6.90 \text{ m}^3$$

### Dimensões:

Formato: Prismático

Comprimento: 420 cm

Largura: 140 cm

Altura do vão livre: 30 cm

Altura total do leito: 120 cm

Volume efetivo: 7.06 m<sup>3</sup>

## 7.3 Sumidouro -1

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

### Dados:



Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

C = Contribuição de esgoto: 958 L/dia

#### Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (958 / 1000) / 0.130$$

$$A = 7.37 \text{ m}^2$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 16.6667%

Diâmetro de cada sumidouro: 188 cm

Altura: 200 cm

Área útil de infiltração: 14.59 m<sup>2</sup>

#### 7.4 Sumidouro -2

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

#### Dados:



Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

C = Contribuição de esgoto: 958 L/dia

#### Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (958 / 1000) / 0.130$$

$$A = 7.37 \text{ m}^2$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 16.6667%

Diâmetro de cada sumidouro: 188 cm

Altura: 200 cm

Área útil de infiltração: 14.59 m<sup>2</sup>

### 7.5 Sumidouro -3

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

#### Dados:



Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

C = Contribuição de esgoto: 958 L/dia

#### Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (958 / 1000) / 0.130$$

$$A = 7.37 \text{ m}^2$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 16.6667%

Diâmetro de cada sumidouro: 188 cm

Altura: 200 cm

Área útil de infiltração: 14.59 m<sup>2</sup>

#### 7.6 Sumidouro -4

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

#### Dados:



Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

C = Contribuição de esgoto: 958 L/dia

#### Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (958 / 1000) / 0.130$$

$$A = 7.37 \text{ m}^2$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 16.6667%

Diâmetro de cada sumidouro: 188 cm

Altura: 200 cm

Área útil de infiltração: 14.59 m<sup>2</sup>

### 7.7 Sumidouro -5

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

#### Dados:



Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

C = Contribuição de esgoto: 958 L/dia

#### Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (958 / 1000) / 0.130$$

$$A = 7.37 \text{ m}^2$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 16.6667%

Diâmetro de cada sumidouro: 188 cm

Altura: 200 cm

Área útil de infiltração: 14.59 m<sup>2</sup>

### 7.8 Sumidouro -6

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	154	50.00	7700.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

#### Dados:





Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

C = Contribuição de esgoto: 958 L/dia

#### Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (958 / 1000) / 0.130$$

$$A = 7.37 \text{ m}^2$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

% de contribuição de esgoto: 16.6667%

Diâmetro de cada sumidouro: 188 cm

Altura: 200 cm

Área útil de infiltração: 14.59 m<sup>2</sup>

### 7.9 Tanque séptico -1

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	115	50.00	7700.00	0.20	23.00

#### Dados:

Intervalo entre limpezas: 1 ano

Temperatura do mês mais frio: 20 °C



K = Taxa de acumulação de lodo: 65

T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia

Lf = Contribuição de lodo fresco: 23 Litros/dias

C = Contribuição de esgoto: 5750 L/dia

#### Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (5750 * 0.75 + 65 * 23)$$

$$V = 6807.5 \text{ L ou } 6.81 \text{ m}^3$$

#### Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Número de câmaras: Câmara única

Diâmetro: 188 cm

Profundidade útil: 250 cm

Volume efetivo: 6.94 m

#### 7.10 Tanque séptico -2

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
				Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	115	50.00	7700.00	0.20	23.00

#### Dados:

Intervalo entre limpezas: 1 ano

Temperatura do mês mais frio: 20 °C



K = Taxa de acumulação de lodo: 65

T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia

Lf = Contribuição de lodo fresco: 23 Litros/dias

C = Contribuição de esgoto: 5750 L/dia

#### **Volume estimado:**

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (5750 * 0.75 + 65 * 23)$$

$$V = 6807.5 \text{ L ou } 6.81 \text{ m}^3$$

#### **Dimensões:**

Formato: Cilíndrico

Número de câmaras: Câmara única

Diâmetro: 188 cm

Profundidade útil: 250 cm

Volume efetivo: 6.94 m<sup>3</sup>

## **1. DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS**

O projeto de drenagem da escola apresentado tem por finalidade drenar as águas pluviais da escola, prever as descidas dos condutores pluviais das calhas, assim como drenar as águas dos condicionadores de ar, esses condutos não deverão ser aparentes na parede.

O sistema de drenagem contempla a construção e instalação de tubos e conexões de PVC Ø 100 e 150mm, tubos de concreto e valas com grelhas de concreto, tubos e conexões de PVC Ø 25mm para dreno de condicionador de ar.

### **8.4 Tubos de dreno para condicionares de ar**



O projeto de drenos de condicionadores de ar, implantados para a escola, foi dimensionado de forma a propiciar adequado escoamento das águas. Por isso foram dimensionados de forma a interligar na drenagem proposta para a escola nova, por meio de caixas com fundo de brita 0,30 x 0,30 m, com o objetivo da água dispensada pelo condicionador de ar absorver na terra.

### **8.5 Vala com tampa de concreto**

As valas de drenagem serão construídas em alvenaria de tijolo cerâmico (maciço) comum, ½ vez, dimensões 5x10x20 cm, com abertura superior a igual a 0,30 m superior livre, para fixação da grelha de concreto, com profundidades variadas dependendo da inclinação adotada no trecho, nas parede e piso, argamassa 1:4, manual, inclusive aditivo impermeabilizante.

As valas são com grelhas de cimento de dimensões: 0,40x1,00m e e=0,02m e vão livre 0,30m para escoamento da água, conforme projeto.

#### **Tubulação de PVC enterrada**

As tubulações de PVC devem ser executadas após as caixas de águas pluviais que terão tampa de grelha de ferro ou concreto.

Os tubos de PVC com diâmetros 100 e 150mm, devem ser enterrados, não deverão estar aparentes no terreno, serão executados com escavação do solo sendo feito o seu apiloamento de fundo para a regularização do terreno, deve ser observado nos trechos de tubulação enterrada as inclinações indicadas em projeto para o escoamento dos fluídos. Ver tabelas de dimensionamento e projetos de drenagem.

As tubulações de Ø100mm deverão ser lançadas em baixo da calçada e com ângulo igual ou menor 45 graus, sendo o destino final dessas águas a sarjeta do sistema de micro drenagem urbana do município.

(obs.: as vigas baldrame do muro deverão estar abaixo da calçada, para facilitar o lançamento dos tubos).



## **8.6 Caixa de passagem**

As caixas de águas pluviais devem ser executadas em alvenaria, revestida internamente com barra lisa, com tampa de ferro fundido, deve ser executado com encaixe para as tampas. O revestimento da alvenaria e regularização do fundo, deve ser empregado argamassa simples, (cimento, areia) com a adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento. Em projeto foram dimensionadas 104 colunas de águas pluviais.

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos sanitários aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto.

## **10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Jordão, Eduardo Pacheco & Pessoa, Constantino Arruda. Tratamento de Esgotos Domésticos. ABES. 3ª Edição. Rio de Janeiro 1995.
2. NBR 7229/1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
3. NBR 13969/1997 – Tanques sépticos - Unidades complementa e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.
4. Manual Técnico Tigre- Infraestrutura Esgoto e Água Fria.
5. NBR 10844/89- Instalações Prediais de Águas Pluviais.
6. Hélio Creder – Instalações Hidráulicas e Sanitárias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
END: AV. JOANA ALVES DE OLIVEIRA, Nº554, BAIRRO: CENTRO  
TEL: 066 - 3542-1177  
CNPJ: 04.221.486/0001-49



*Janete Moreira Lopes*  
Responsável Técnica  
Engenheira Civil CREA: 9742D/RO

JANETE MOREIRA LOPES  
ENGENHEIRA CIVIL  
CREA: 9742 D/RO