



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

# SESAI

## SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

**MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO**

ALDEIA \_\_\_\_\_

### **CADERNO DE INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO**

**PROJETO EXECUTIVO**

BRASÍLIA

2024



ÍNDICE		
NUMERAÇÃO	DESENHO	ESCALA
CAPA		
00/00	CAPA	1:100
ÍNDICE		
01/04	ÍNDICE	1:100
DETALHES GERAIS		
02/04	(DE - CI) Detalhe - Caixa de inspeção	1:10
02/04	(DE - TEV) Detalhe sistema - Círculo de bananeira	1:35
02/04	(DE - TEV) Detalhe sistema - Tanque de evapotranspiração	1:35
02/04	(DE-CSD) Detalhe - Caixa sifonada dupla	1:10
02/04	(DE-TV) Detalhe - Terminal de ventilação	1:10
PLANTAS BAIXAS E ISOMÉTRICO GERAL		
03/04	Ampliação - Banheiro	1:20
03/04	Cobertura (Esgoto sanitário)	1:25
03/04	Isométrico geral - Esgoto sanitário	1:35
03/04	Térreo (Esgoto sanitário)	1:50
ISOMÉTRICOS		
04/04	Isométrico - Banheiro	1:20
04/04	Isométrico - Tanque de evapotranspiração e círculo de bananeira	1:25

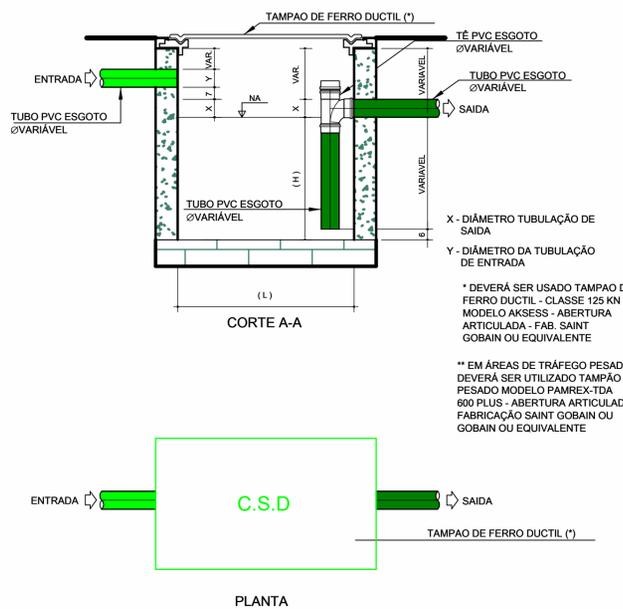


**SESAI**  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

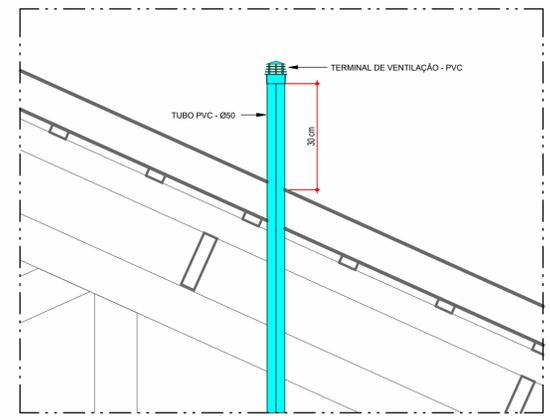
**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO		DISCIPLINA DO PROJETO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	
ENDEREÇO:		CONTEÚDO: ÍNDICE	
PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA	AUTOR DO PROJETO: MARCOS PAULO RODRIGUES	CREA/CAU: 22901/D-DF	DATA: 05/03/2024
Nº: _____ .MSC.SAN.DE.R00	PROJETO EXECUTIVO	TIPO: MSC	<b>01/04</b>

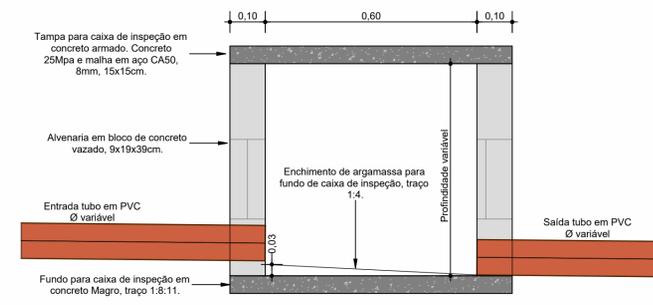


1 (DE-CSD) Detalhe - Caixa sifonada dupla SEM ESCALA

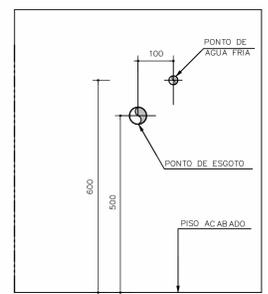


2 (DE-TV) Detalhe - Terminal de ventilação SEM ESCALA

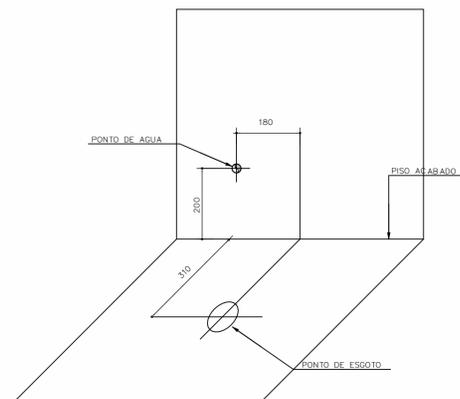
- NOTAS**
- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTE DECLIVIDADES MÍNIMAS:
    - 2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
    - 1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
  - 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO;
  - 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES;
  - 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO;
  - 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO;
  - 7 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM ABRAÇADEIRA;
  - 8 - DEVERÁ SER REALIZADO UM ESTUDO DA CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO E VERIFICAR O NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO NO LOCAL ONDE SERÁ INSTALADO O SISTEMA TANQUE SÉPTICO, FILTRO ANAERÓBIO E SUMIDOURO ANTES DA REALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DOS MESMOS;
  - 9 - COTAS EM CENTÍMETRO.



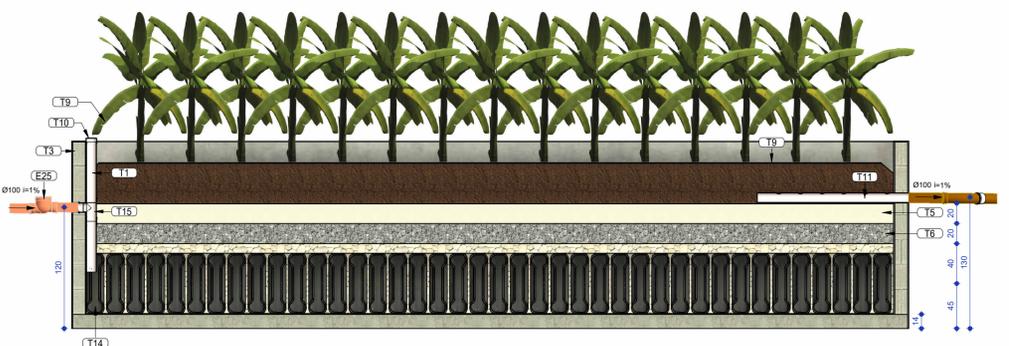
3 (DE - CI) Detalhe - Caixa de inspeção SEM ESCALA



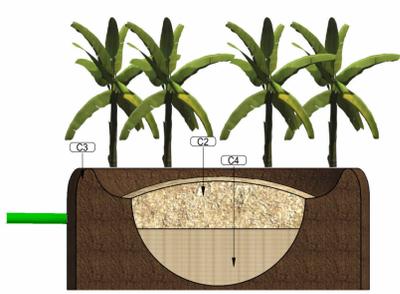
COTAS DOS PONTOS PARA INSTALAÇÃO DE LAVATÓRIOS SEM COLUNA ESCALA 1:10



COTAS DOS PONTOS PARA INSTALAÇÃO DE DE BACIA COM CAIXA ACOPLADA SEM ESCALA



4 (DE - TEV) Detalhe sistema - Tanque de evapotranspiração ESCALA 1:35



5 (DE - TEV) Detalhe sistema - Círculo de banheira ESCALA 1:35

LEGENDA - ESGOTO SANITÁRIO	
SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
	TUBULAÇÃO PVC BEGE PÉROLA SR - ESGOTO PRIMÁRIO
	TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO SECUNDÁRIO
	TUBULAÇÃO PVC BEGE PÉROLA SR - ESGOTO SECUNDÁRIO
	TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
	TUBULAÇÃO PVC BEGE PÉROLA SR - ESGOTO COM GORDURA
	CAIXA DE INSPEÇÃO 60x60 PARA ESGOTO PRIMÁRIO COM TAMPA DE CONCRETO
	CAIXA DE INSPEÇÃO 60x60 PARA ESGOTO SECUNDÁRIO COM TAMPA DE CONCRETO
	CAIXA SIFONADA DUPLA DE ALVENARIA COM TAMPAO DE F"*
	CAIXA DE GORDURA COM PROLOGANDOR TIGRE OU SIMILAR
	RALO SECO DE PVC DE 100x100x40 COM GRELHA EM PVC
	RALO SIFONADO DE PVC DE 100x140x50 COM GRELHA EM PVC
	RALO SIFONADO DE PVC DE 150x170x75 COM GRELHA EM PVC
	RALO SIFONADO DE PVC DE 100x140x50 COM GRELHA EM PVC E ANTIESPUMA
	CURVA 90° CURTA, ESGOTO SÁRIE NORMAL
	CURVA 90° LONGA, ESGOTO SÁRIE NORMAL
	JOELHO 90°, ESGOTO SÁRIE NORMAL
	TUBULAÇÃO SUBINDO OU DESCENDO A PARTIR DE CONEXÃO
	TUBULAÇÃO QUE SOB E DESCE
	COLUNA DE VENTILAÇÃO xx: número da coluna Øxx: diâmetro nominal da coluna
	IDENTIFICAÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS
	CAIXA SIFONADA
	RALO SECO
	RALO LINEAR
	CAIXA DE GORDURA DUPLA
	CAIXA SIFONADA DUPLA
	CAIXA DE INSPEÇÃO
	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

**OBSERVAÇÕES:**  
 1) NA SIMBOLOGIA INDICATIVA NA LEGENDA, CADA COR REPRESENTA UM TIPO DE SISTEMA, SENDO ESTA ADOTADA E NÃO NORMATIVA;  
 2) CONSULTAR A NBR-6493 PARA O EMPREGO DE CORES NA IDENTIFICAÇÃO DAS TUBULAÇÕES PARA CANALIZAÇÃO

03					
02					
01					
REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ÓRGÃO



**SESAI** SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

PROJETO EXECUTIVO

OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO  
 ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA DATA: 05/03/2024  
 AUTOR DO PROJETO: MARCOS PAULO RODRIGUES CREA/CAU: 22901/D-DF  
 AUXILIAR TÉCNICO: BRUNA MATIAS DA SILVA REVISADO POR: CREA/CAU:

ASSINATURAS: \_\_\_\_\_ PROPRIETÁRIO \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ AUTOR DO PROJETO \_\_\_\_\_

DISCIPLINA DO PROJETO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS  
 GR CODE PROJETO:

CONTEÚDO: DETALHES GERAIS  
 Nº: \_\_\_\_\_ TIPO: MSC

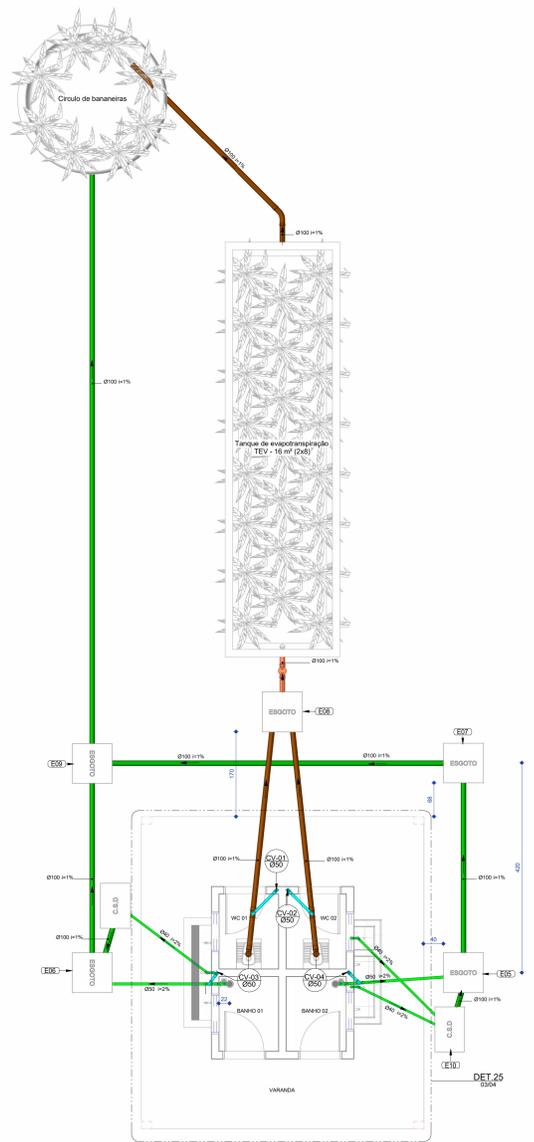
02/04

Lista de Materiais - Escavação e Reaterro - Tubos						
Diâmetro externo	Elevação da linha central da extremidade superior	Elevação da linha central da extremidade inferior	Profundidade Média	Comprimento	Volume de Escavação da Vata	Volume do tubo Reaterro
100 mm	-0,68 m	-0,69 m	-0,685976	0,26 m	0,038 m³	0,03 m³
100 mm	-0,69 m	-0,69 m	-0,692736	0,43 m	0,060 m³	0,06 m³
100 mm	-0,69 m	-0,69 m	-0,698911	0,38 m	0,045 m³	0,04 m³
100 mm	-0,69 m	-0,69 m	-0,693962	4,99 m	0,901 m³	0,47 m³
100 mm	-0,49 m	-0,52 m	-0,506987	3,80 m	0,365 m³	0,34 m³
100 mm	-0,63 m	-0,69 m	-0,660387	0,84 m	0,092 m³	0,05 m³
100 mm	-0,55 m	-0,58 m	-0,564448	3,59 m	0,405 m³	0,38 m³
100 mm	-0,77 m	-0,89 m	-0,827589	11,49 m	1,901 m³	1,81 m³
100 mm	-0,40 m	-0,41 m	-0,403802	0,79 m	0,086 m³	0,08 m³
100 mm	-0,40 m	-0,41 m	-0,404603	0,82 m	0,096 m³	0,06 m³
Total geral				32,28 m	4,345 m³	2,253 m³

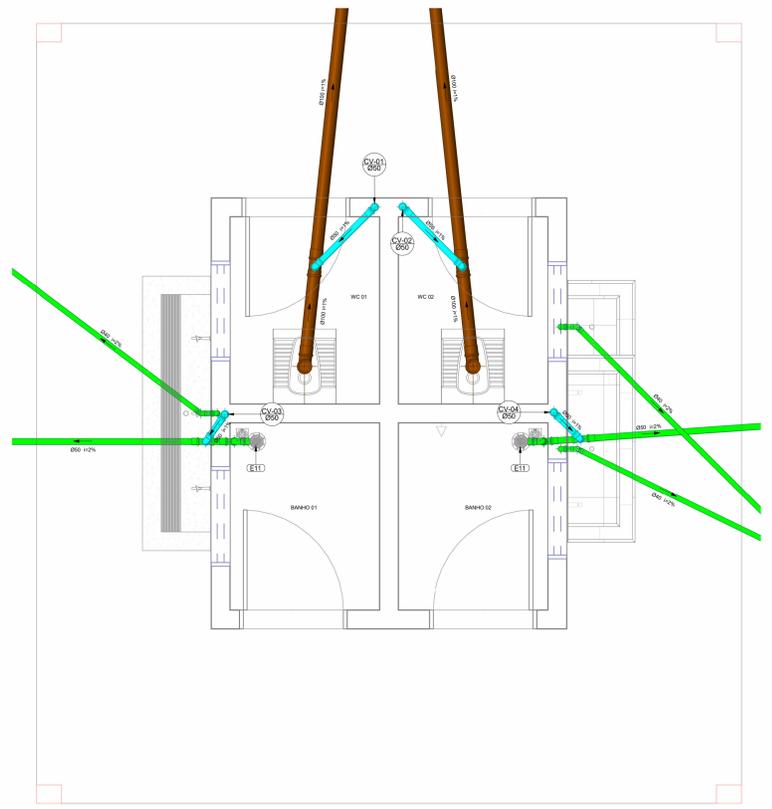
Lista de Materiais - Escavação - Caixas de Inspeção	
Descrição do Material	Volume de Escavação das Caixas de Inspeção
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x75cm	0,61 m³
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x55cm	0,47 m³
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	0,43 m³
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x65cm	0,54 m³
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x85cm	0,69 m³
Caixa Sifonada Dupla em bloco de concreto 40x70x80cm	0,56 m³
Caixa Sifonada Dupla em bloco de concreto 40x70x90cm	0,56 m³
Total geral	3,86 m³

Lista de Materiais - Escavação - Tanque de Evapotranspiração	
Descrição do Material	Volume de Escavação TEVAP
Tanque de Evapotranspiração	30,69 m³

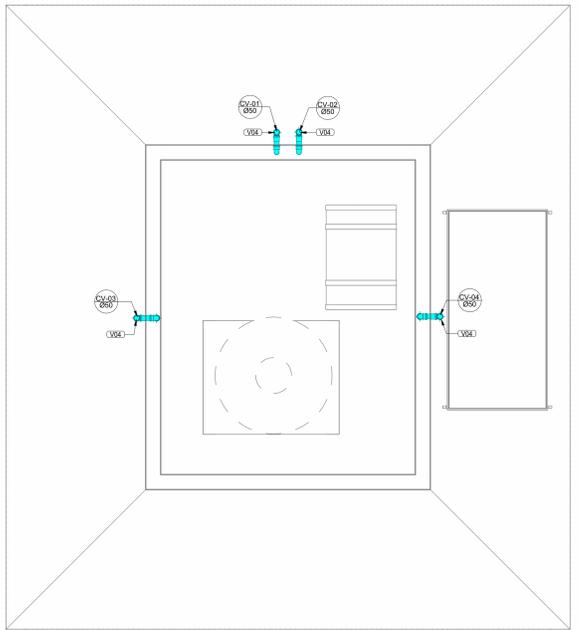
O conteúdo deste documento é de propriedade da SESA. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o seu prévio consentimento.



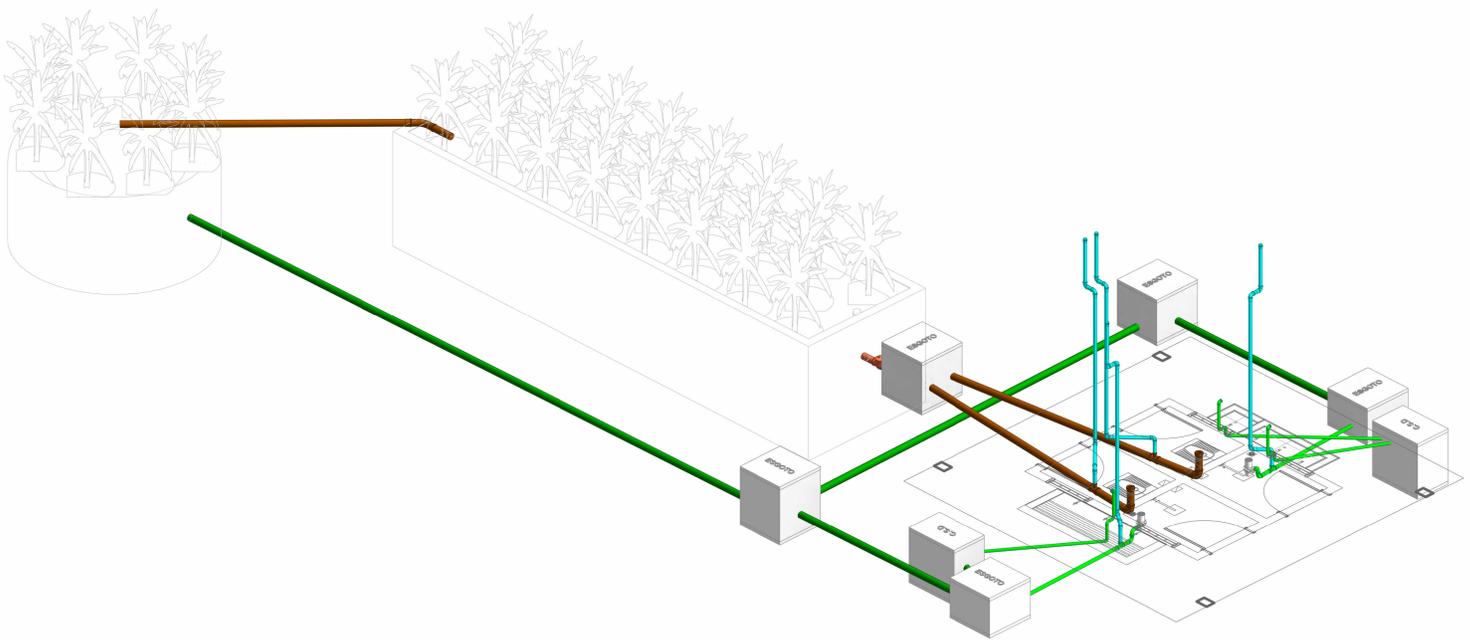
1 Térreo (Esgoto sanitário)  
ESCALA 1:30



25 Ampliação - Banheiro  
ESCALA 1:20



2 Cobertura (Esgoto sanitário)  
ESCALA 1:25



4 Isométrico geral - Esgoto sanitário  
SEM ESCALA

### Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - Esgoto Sanitário

Descrição do Material	Quantidade (peças)	ID
Esgoto sanitário		
Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E01
Anel de Borracha, DN20mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	E02
Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	8	E03
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E04
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E05
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E06
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E07
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E08
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E09
Caixa Sifonada Dupla em bloco de concreto 40x70x80cm	2	E10
Caixa Sifonada Girafaci Montada com Grelha e porta-grelha quadrados brancos 100x140x50mm, Esgoto - TIGRE	2	E11
Cap. DN100mm, de PVC Rígido Branco R (Reforçada) para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	2	E12
Curva 90° Curta, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E13
Curva 90° Curta, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4	E14
Curva 90° Curta, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E15
Curva Longa 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	E16
Joleto 90° com anel, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	E17
Luz Simples, DN20mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4	E18
Luz Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	5	E19
Luz Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E20
Protologamento p/ Caixa Sifonada 100 x 100mm, Esgoto - TIGRE	2	E21
Ta 90° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E22
Ta 90°, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E23
Ta 90°, DN100x100mm, de PVC Rígido Branco R (Reforçada), conforme NBR 5688	2	E24
Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	E25

### Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - Ventilação

Descrição do Material	Quantidade (peças)	ID
Esgoto sanitário		
Anel de Borracha, DN20mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	32	V01
Joleto 90° DN20mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	V02
Luz Simples, DN20mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	V03
Terminal de Ventilação, DN20mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4	V04

### Tabela de materiais para caixa de inspeção

Descrição do Material	Área	VOLUME	Arg. CASO - 03mm
Alvenaria em bloco de concreto armado 19x19x38cm	11,44 m²	0,00 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	0,00 m²	0,18 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	0,00 m²	0,20 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	0,00 m²	0,23 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x75cm	0,00 m²	0,27 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	0,00 m²	0,31 m³	0,00 kg
Caixa Sifonada Dupla em bloco de concreto 40x70x80cm	0,00 m²	0,45 m³	0,00 kg
Enchimento de argamassa para fundo de caixa de inspeção, traço 1:4	0,00 m²	0,08 m³	0,00 kg
Fundo para caixa de inspeção em concreto magro, traço 1:8:11	0,00 m²	0,21 m³	0,00 kg
Funda para caixa de inspeção em concreto armado, Concreto 25MPa e malha em bloco CASO, 8mm, 19x19x38cm	4,28 m²	0,21 m³	26,18 kg

### Sistema - Tanque de evapotranspiração e circulo de bananeira

Descrição	Quant.	Volume	ID
Circulo de bananeiras			
1,5 m de tubo PVC - Série Normal - DN 100 (horizontal)	1	0,00 m³	C1
Camada de casim	1	1,27 m³	C2
Camada de terra circular	1	6,94 m³	C3
Camada de galhos secos	1	1,18 m³	C4
Tanque de evapotranspiração - TEV			
1 metro de tubo PVC - Série Normal - DN 100	2	0,00 m³	T1
1,50 m de tubo PVC - Série Normal - DN 100 PERFORADO	1	0,00 m³	T2
33m² de alvenaria de bloco de concreto 19x19x38cm	1	4,58 m³	T3
Argamassa Impermeável	1	0,92 m³	T4
Camada de areia grossa	1	3,20 m³	T5
Camada de Brita 2	1	3,20 m³	T6
Camada de areia fina	1	8,94 m³	T7
Camada de folhas	1	0,07 m³	T8
Camada de terra	1	8,27 m³	T9
Cap. 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	1	0,00 m³	T10
P.V. - Tela mosquiteira em nylon para tubo	1	0,00 m³	T11
Luz Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	1	0,00 m³	T12
Primo	39	0,35 m³	T13
Primeiro Pneu	1	0,01 m³	T14
Ta 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	1	0,00 m³	T15

### Lista de Materiais - Tubos - Esgoto Sanitário

Descrição do Material	Dímetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Esgoto sanitário		
Tubo de PVC Rígido Bege perolado, conforme NBR5688, Linha Série Reforçada	Ø100	35,51
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	19,25
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	4,21
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	7,90

### Lista de Materiais - Tubos - Ventilação

Descrição do Material	Dímetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Esgoto sanitário		
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	15,73

03				
02				
01				

REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ORGAO

REVISÕES

**SESAI** SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA  
MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

PROJETO EXECUTIVO

OPUS: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO

ENERGEO:

PROPRIETÁRIO:	MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA	DATA:	05/03/2024
AUTOR DO PROJETO:	MARCOS PAULO RODRIGUES	CREAÇÃO:	22901-D-DF
AUXILIAR TÉCNICO:	BRUNA MATIAS DA SILVA	REVISADO POR:	
AGENCIADOR:		GRUPO ARTISTAS:	
AUTOR DO PROJETO:		PROPRIETÁRIO:	

DISCIPLINA DO PROJETO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

UNIDADE: PLANTAS BAIXAS E ISOMÉTRICO GERAL

Nº: MSC.SAN.DE.R00

PROJ: MSC

03/04

O conteúdo deste documento é de propriedade da SESAI. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o devido consentimento.

Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - Ventilação		
Descrição do Material	Quantidade (peças)	ID
Esgoto sanitário		
Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	32	V01
Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	V02
Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	V03
Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4	V04

Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - Esgoto Sanitário		
Descrição do Material	Quantidade (peças)	ID
Esgoto sanitário		
Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E01
Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	E02
Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	8	E03
Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	8	E04
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	1	E05
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x55cm	1	E06
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x65cm	1	E07
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x75cm	1	E08
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x85cm	1	E09
Caixa Sifonada Dupla em bloco de concreto 40x70x80cm	2	E10
Caixa Sifonada Girafácil Montada com Grelha e porta-grelha quadrados brancos 100x140x50mm, Esgoto - TIGRE	2	E11
Cap, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada) para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	2	E12
Curva 90° Curta, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	9	E13
Curva 90° Curta, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4	E14
Curva 90° Curta, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E15
Curva Longa 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	E16
Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	E17
Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4	E18
Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	5	E19
Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	2	E20
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 100 x 100mm, Esgoto - TIGRE	2	E21
Tê 90° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E22
Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	E23
Tê 90°, DN100x100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	2	E24
Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	E25

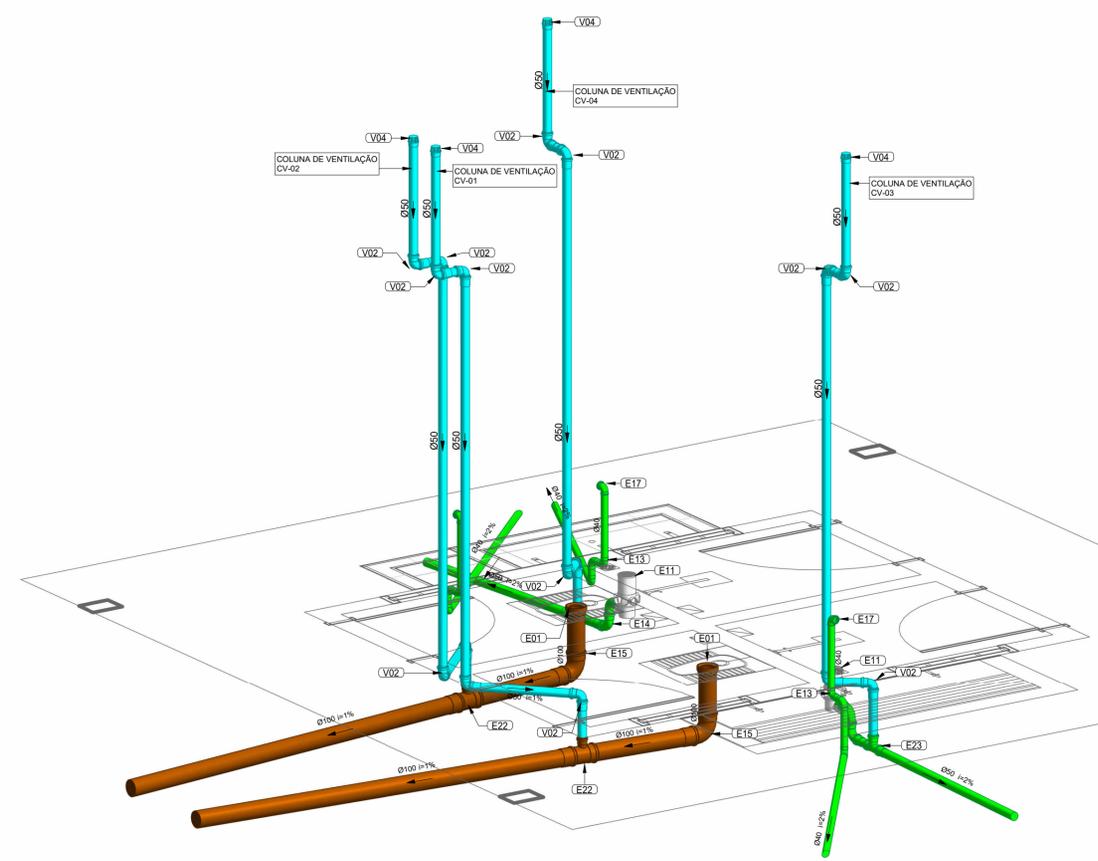


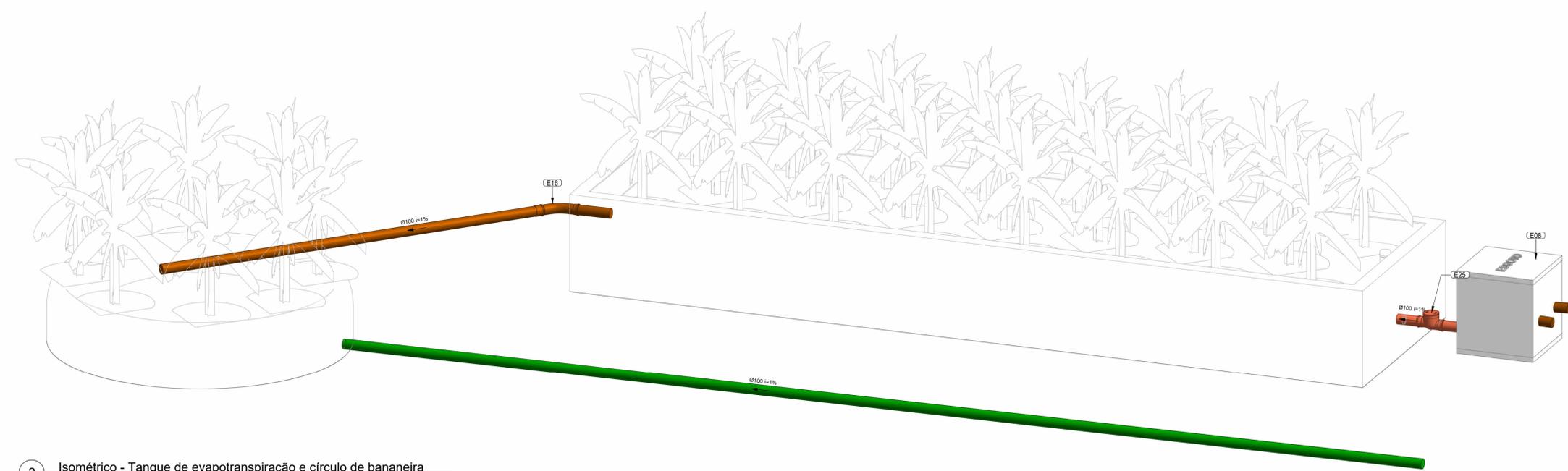
Tabela de materiais para caixa de inspeção			
Descrição do Material	Área	Volume	Aço CA50 - Ø8mm
Alvenaria em bloco de concreto vazado, 9x19x39cm.	11,44 m²	0,00 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x50cm	0,00 m²	0,18 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x55cm	0,00 m²	0,20 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x65cm	0,00 m²	0,23 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x75cm	0,00 m²	0,27 m³	0,00 kg
Caixa de Inspeção em alvenaria 60x60x85cm	0,00 m²	0,31 m³	0,00 kg
Caixa Sifonada Dupla em bloco de concreto 40x70x80cm	0,00 m²	0,45 m³	0,00 kg
Enchimento de argamassa para fundo de caixa de inspeção, traço 1:4.	0,00 m²	0,06 m³	0,00 kg
Fundo para caixa de inspeção em concreto Magro, traço 1:8:11.	0,00 m²	0,21 m³	0,00 kg
Tampa para caixa de inspeção em concreto armado, Concreto 25Mpa e malha em aço CA50, 8mm, 15x15cm.	4,28 m²	0,21 m³	26,18 kg

Sistema - Tanque de evapotranspiração e círculo de bananeira			
Descrição	Quant.	Volume	ID
Círculo de bananeiras			
1,5 m de tubo PVC- Série Normal - DN 100 (horizontal)	1	0,00 m³	C1
Camada de capim	1	1,27 m³	C2
Camada de terra circular	1	6,94 m³	C3
Camada de galhos secos	1	1,18 m³	C4
Tanque de evapotranspiração - TEV			
1 metro de tubo PVC- Série Normal - DN 100	2	0,00 m³	T1
1,50 m de tubo PVC- Série Normal - DN 100 PERFURADO	1	0,00 m³	T2
33m³ de alvenaria de bloco de concreto 19x19x39cm	1	4,58 m³	T3
Argamassa impermeável	1	0,92 m³	T4
Camada de areia grossa	1	3,20 m³	T5
Camada de Brita 2	1	3,20 m³	T6
Camada de entulho	1	8,94 m³	T7
Camada de folhas	1	0,07 m³	T8
Camada de terra	1	6,27 m³	T9
Cap 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	1	0,00 m³	T10
FV - Tela mosquiteira em nylon para tubo	1	0,00 m³	T11
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	1	0,00 m³	T12
Pneu	39	0,35 m³	T13
Primeiro Fleux	1	0,01 m³	T14
Tê 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	1	0,00 m³	T15

Lista de Materiais - Tubos - Esgoto Sanitário		
Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Esgoto sanitário		
Tubo de PVC Rígido Bege pérola, conforme NBR5688, Linha Série Reforçada	Ø100	35,51
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	10,25
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	4,21
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	7,90

Lista de Materiais - Tubos - Ventilação		
Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Esgoto sanitário		
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	15,73

1 Isométrico - Banheiro  
ESCALA



2 Isométrico - Tanque de evapotranspiração e círculo de bananeira  
ESCALA

REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ÓRGÃO



**SESAI** SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

PROJETO EXECUTIVO	
OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO	
ENDEREÇO:	
PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA	DATA: 05/03/2024
AUTOR DO PROJETO: MARCOS PAULO RODRIGUES	CREA/CAU: 22901/D-DF
AUXILIAR TÉCNICO: BRUNA MATIAS DA SILVA	REVISADO POR:
ASSINATURAS:	QR CODE ART/RRR:
AUTOR DO PROJETO	PROPRIETÁRIO
DISCIPLINA DO PROJETO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	QR CODE PROJETO:
CONTEÚDO: ISOMÉTRICOS	
Nº: _MSC.SAN.DE.R00	TIPO: MSC

O conteúdo deste documento é de propriedade da SESA. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o seu prévio consentimento.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

# **SESAI**

## **SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR COLETIVO COM RESERVATÓRIO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS  
**PROJETO EXECUTIVO**

BRASÍLIA – DF

2024



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE





## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CASAI	Casa de Apoio à Saúde Indígena
CGISA	Coordenação-Geral de Infraestrutura e Saneamento para Saúde Indígena
COAEP	Coordenação de Análise e Elaboração de Projetos de Infraestrutura
CUB	Custo Unitário Básico da Construção Civil
DAPSI	Departamento de Atenção Primária à Saúde Indígena
DIASI	Divisão de Atenção à Saúde Indígena
DEAMB	Departamento de Projetos e Determinantes Ambientais da Saúde Indígena
DSEI	Distrito Sanitário Especial Indígena
MS	Ministério da Saúde
MSD	Módulo Sanitário Domiciliar
NBR	Norma Brasileira
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SESAI	Secretaria Especial de Saúde Indígena
SESANI	Serviço de Edificação e Saneamento Indígena
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCU	Tribunal de Contas da União
UBSI	Unidade Básica de Saúde Indígena



## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	5
1.1	Objetivo.....	5
1.2	Nota geral .....	5
2	DEFINIÇÕES.....	5
2.1	Altura do fecho hídrico.....	5
2.2	Aparelho sanitário.....	5
2.3	Bacia sanitária .....	5
2.4	Barrilete de ventilação .....	5
2.5	Caixa coletora .....	5
2.6	Caixa de gordura .....	6
2.7	Caixa de inspeção .....	6
2.8	Caixa de passagem .....	6
2.9	Caixa sifonada.....	6
2.10	Coletor predial .....	6
2.11	Coletor público.....	6
2.12	Coluna de ventilação.....	6
2.13	Curva de raio longo .....	6
2.14	Desconector .....	7
2.15	Diâmetro nominal (DN).....	7
2.16	Dispositivo de inspeção.....	7
2.17	Dispositivos de tratamento de esgoto.....	7
2.18	Esgoto industrial.....	7
2.19	Esgoto sanitário.....	7
2.20	Facilidade de manutenção.....	7
2.21	Fator de falha .....	7
2.22	Fecho hídrico.....	7
2.23	Instalação primária de esgoto.....	8
2.24	Instalação secundária de esgoto .....	8
2.25	Intervenientes .....	8
2.26	Manual de uso, operação e manutenção.....	8
2.27	Projeto “como construído” .....	8
2.28	Programa de necessidades .....	8
2.29	Ralo seco.....	8
2.30	Ralo sifonado.....	8
2.31	Ramal de descarga .....	9
2.32	Ramal de esgoto .....	9
2.33	Ramal de ventilação .....	9
2.34	Rede pública de esgoto sanitário .....	9
2.35	Requisitos de desempenho .....	9
2.36	Sifão .....	9
2.37	Sistema predial de esgoto sanitário.....	9



2.38	Subsistema de coleta e transporte .....	9
2.39	Subsistema de ventilação.....	9
2.40	Subcoletor .....	10
2.41	Tanque de evapotranspiração (TEV).....	10
2.42	Tubo de queda .....	10
2.43	Tubo ventilador.....	10
2.44	Tubo ventilador de alívio.....	10
2.45	Tubo ventilador de circuito.....	10
2.46	Tubulação de ventilação primária.....	10
2.47	Tubulação de ventilação secundária .....	10
2.48	Unidade autônoma .....	11
2.49	Unidade de Hunter de contribuição (UHC) .....	11
2.50	Ventilação primária.....	11
2.51	Ventilação secundária .....	11
3	PROJETO .....	11
3.1	Instalações de Esgoto Sanitário .....	11
3.1.1	Tanque de Evapotranspiração .....	13
3.1.2	Círculo de Bananeiras.....	13
4	MEMÓRIA DE CÁLCULOS .....	14
4.1	Esgoto Sanitário.....	14
4.1.1	Dados utilizados.....	14
4.1.2	Parâmetros normativos .....	14
4.2	Tanque de Evapotranspiração.....	16
4.3	Tubulação Coletor Predial .....	16
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17



# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Objetivo

Este memorial tem por finalidade apresentar os cálculos, simulações e resultados referentes à elaboração do projeto de instalações sanitárias para o Projeto Executivo do Módulo Sanitário Domiciliar Coletivo da Secretaria de Saúde Indígena (SESAI) – Ministério da Saúde.

## 1.2 Nota geral

As informações e dados apresentados neste documento foram definidas de acordo com as especificações contidas nos projetos de instalações hidráulicas e a previsibilidade de informações obtidas a partir de objetos semelhantes executados pela SESAI. Em caso de inviabilidade, necessidade de alterações ou inconsistências identificadas, o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) poderá apresentar soluções para melhoria dos métodos adotados.

# 2 DEFINIÇÕES

## 2.1 Altura do fecho hídrico

Profundidade da camada líquida, medida entre o nível de saída e o ponto mais baixo da parede ou colo inferior do desconector, que separa os compartimentos ou ramos de entrada e saída desse dispositivo.

## 2.2 Aparelho sanitário

Aparelho ligado à instalação predial e destinado ao uso de água para fins higiênicos ou a receber dejetos ou águas servidas.

## 2.3 Bacia sanitária

Aparelho sanitário destinado a receber exclusivamente dejetos humanos.

## 2.4 Barrilete de ventilação

Tubulação horizontal com saída para a atmosfera em um ponto, destinada a receber dois ou mais tubos ventiladores.

## 2.5 Caixa coletora

Caixa onde se reúnem os efluentes líquidos, cuja disposição exija elevação mecânica.



## 2.6 Caixa de gordura

Caixa destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

## 2.7 Caixa de inspeção

Caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações.

## 2.8 Caixa de passagem

Caixa destinada a permitir a junção de tubulações do subsistema de esgoto sanitário.

## 2.9 Caixa sifonada

Caixa provida de desconector, destinada a receber efluentes da instalação secundária de esgoto.

## 2.10 Coletor predial

Trecho de tubulação compreendido entre a última inserção de subcoletor, ramal de esgoto ou de descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular.

## 2.11 Coletor público

Tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.

## 2.12 Coluna de ventilação

Tubo ventilador vertical que se prolonga através de um ou mais andares e cuja extremidade superior é aberta à atmosfera, ou ligada a tubo ventilador primário ou a barrilete de ventilação.

## 2.13 Curva de raio longo

Conexão em forma de curva cujo raio médio de curvatura é maior ou igual a duas vezes o diâmetro interno da peça.



## 2.14 Desconector

Dispositivo provido de fecho hídrico, destinado a vedar a passagem de gases no sentido oposto ao deslocamento do esgoto.

## 2.15 Diâmetro nominal (DN)

Simple número que serve como designação para projeto e para classificar, em dimensões, os elementos das tubulações, e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro interno da tubulação em milímetros.

## 2.16 Dispositivo de inspeção

Peça ou recipiente para inspeção, limpeza e desobstrução das tubulações.

## 2.17 Dispositivos de tratamento de esgoto

Unidades destinadas a reter corpos sólidos e outros poluentes contidos no esgoto sanitário com o encaminhamento do líquido depurado a um destino final, de modo a não prejudicar o meio ambiente.

## 2.18 Esgoto industrial

Despejo líquido resultante dos processos industriais.

## 2.19 Esgoto sanitário

Despejo proveniente do uso da água para fins higiênicos.

## 2.20 Facilidade de manutenção

Viabilidade prática de manutenção do sistema predial.

## 2.21 Fator de falha

Probabilidade de que o número esperado de aparelhos sanitários, em uso simultâneo, seja ultrapassado.

## 2.22 Fecho hídrico

Camada líquida, de nível constante, que em um desconector veda a passagem dos gases.



## 2.23 Instalação primária de esgoto

Conjunto de tubulações e dispositivos onde têm acesso gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento.

## 2.24 Instalação secundária de esgoto

Conjunto de tubulações e dispositivos onde não têm acesso os gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento.

## 2.25 Intervenientes

Cadeia de participantes que atuam com o objetivo de planejar, projetar, fabricar, executar, utilizar e manter o empreendimento.

## 2.26 Manual de uso, operação e manutenção

Conjunto de documentos onde constam informações para o adequado uso e operação do sistema predial, bem como procedimentos claros para sua manutenção. NBR 8160:1999 3

## 2.27 Projeto “como construído”

Documento cadastral composto do projeto original modificado por alterações efetuadas durante a execução do sistema predial de esgoto sanitário.

## 2.28 Programa de necessidades

Documento contendo as informações básicas sobre as necessidades dos usuários finais do empreendimento.

## 2.29 Ralo seco

Recipiente sem proteção hídrica, dotado de grelha na parte superior, destinado a receber águas de lavagem de piso ou de chuveiro.

## 2.30 Ralo sifonado

Recipiente dotado de desconector, com grelha na parte superior, destinado a receber águas de lavagem de pisos ou de chuveiro.



### 2.31 Ramal de descarga

Tubulação que recebe diretamente os efluentes de aparelhos sanitários.

### 2.32 Ramal de esgoto

Tubulação primária que recebe os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector.

### 2.33 Ramal de ventilação

Tubo ventilador que interliga o desconector, ou ramal de descarga, ou ramal de esgoto de um ou mais aparelhos sanitários a uma coluna de ventilação ou a um tubo ventilador primário.

### 2.34 Rede pública de esgoto sanitário

Conjunto de tubulações pertencentes ao sistema urbano de esgoto sanitário, diretamente controlado pela autoridade pública.

### 2.35 Requisitos de desempenho

Exigências qualitativas quanto ao comportamento final esperado para o sistema predial.

### 2.36 Sifão

Desconector destinado a receber efluentes do sistema predial de esgoto sanitário.

### 2.37 Sistema predial de esgoto sanitário

Conjunto de tubulações e acessórios destinados a coletar e transportar o esgoto sanitário, garantir o encaminhamento dos gases para a atmosfera e evitar o encaminhamento dos mesmos para os ambientes sanitários.

### 2.38 Subsistema de coleta e transporte

Conjunto de aparelhos sanitários, tubulações e acessórios destinados a captar o esgoto sanitário e conduzi-lo a um destino adequado.

### 2.39 Subsistema de ventilação

Conjunto de tubulações ou dispositivos destinados a encaminhar os gases para a atmosfera e evitar que os mesmos se encaminhem para os ambientes sanitários. NOTA - Pode ser



dividido em ventilação primária e secundária.

#### 2.40 Subcoletor

Tubulação que recebe efluentes de um ou mais tubos de queda ou ramais de esgoto.

#### 2.41 Tanque de evapotranspiração (TEV)

Tanque impermeabilizado, no qual é posicionado um reator anaeróbico de fluxo contínuo na entrada do efluente. Acima do reator, são posicionadas camadas permeáveis, em granulometria específica e o plantio de espécies folhosas na camada orgânica do sistema.

#### 2.42 Tubo de queda

Tubulação vertical que recebe efluentes de subcoletores, ramais de esgoto e ramais de descarga.

#### 2.43 Tubo ventilador

Tubo destinado a possibilitar o escoamento de ar da atmosfera para o sistema de esgoto e vice-versa ou a circulação de ar no interior do mesmo, com a finalidade de proteger o fecho hidráulico dos desconectores e encaminhar os gases para atmosfera.

#### 2.44 Tubo ventilador de alívio

Tubo ventilador ligando o tubo de queda ou ramal de esgoto ou de descarga à coluna de ventilação.

#### 2.45 Tubo ventilador de circuito

Tubo ventilador secundário ligado a um ramal de esgoto e servindo a um grupo de aparelhos sem ventilação individual (ver 3.46).

#### 2.46 Tubulação de ventilação primária

Prolongamento do tubo de queda acima do ramal mais alto a ele ligado e com extremidade superior aberta à atmosfera situada acima da cobertura do prédio (ver 3.49).

#### 2.47 Tubulação de ventilação secundária

Conjunto de tubos e conexões com a finalidade de promover a ventilação secundária do sistema predial de esgoto sanitário (ver 3.50).



## 2.48 Unidade autônoma

Parte da edificação vinculada a uma fração ideal de terreno, sujeita às limitações da lei, constituída de dependências e instalações de uso privativo, destinada a fins residenciais ou não, assinalada por designação especial numérica ou alfabética para efeitos de identificação e discriminação.

## 2.49 Unidade de Hunter de contribuição (UHC)

Fator numérico que representa a contribuição considerada em função da utilização habitual de cada tipo de aparelho sanitário.

## 2.50 Ventilação primária

Ventilação proporcionada pelo ar que escoa pelo núcleo do tubo de queda, o qual é prolongado até a atmosfera, constituindo a tubulação de ventilação primária.

## 2.51 Ventilação secundária

Ventilação proporcionada pelo ar que escoa pelo interior de colunas, ramais ou barriletes de ventilação, constituindo a tubulação de ventilação secundária.

# 3 PROJETO

## 3.1 Instalações de Esgoto Sanitário

A instalação de esgoto sanitário foi projetada de modo a atender as exigências técnicas mínimas, em caimentos, secções e peças de conexão permitindo assim um fácil escoamento, com vários pontos de desobstruções, limitando os níveis de ruídos e ventilando a rede de modo a se evitar ruptura dos fechos hídricos e encaminhar os gases à atmosfera.

O coletor predial, subcoletores, tubos de queda, ramais e colunas de ventilação, foram dimensionados pelos critérios fixados pela Norma Brasileira, ou seja, através das unidades Hunter de contribuição, levando-se em conta a quantidade e frequência habitual de utilização dos aparelhos sanitários. O traçado da tubulação foi projetado de tal forma a ser o mais retilíneo possível, evitando-se mudanças bruscas de direção. As colunas de ventilação serão situadas acima da cobertura 30 cm, no caso de telhados ou laje de cobertura, caso a laje seja utilizada para outros fins, a distância mínima será de 2,00 m protegida adequadamente contra danificações.



As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa 1:1:6 (cimento, cal e areia) e protegidas com tecidos de juta.

O sistema de ventilação da instalação de esgoto deverá ser executado sem a menor possibilidade de os gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno da edificação.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Durante a execução dos serviços deverão ser tomadas especiais precauções para se evitar a entrada de detritos nas tubulações.

Caixas sifonadas girafácil em PVC, dimensões 100x140x50 mm, dotada de bujão para limpeza, grelha e porta grelha redondos brancos, e prolongamento de 100x200 mm, marca TIGRE ou similar.

*Figura 1 - Caixa sifonada girafácil*



Caixas de inspeção, quadrada, dimensões internas de 60x60 cm, alturas variáveis, em alvenaria de bloco de concreto 9x19x39 cm assentados com argamassa traço 1:0,5:4,5, cimento, cal e areia; argamassa de revestimento da alvenaria e regularização do fundo com traço 1:3:0.05, cimento, areia peneirada (granulometria até 3mm) e hidrófugo; tampa em concreto armado 25 Mpa, malha de aço CA50 de 8 mm, 15x15 cm, conforme detalhado em projeto.

As emendas entre peças de tubos de PVC série normal serão executadas por meio de luvas atarraxadas, de mesmo material, em ambas as extremidades a serem ligadas, até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna da canalização, não se admitindo eventuais derivações daqueles sem a utilização de conexões.

Os tubos de PVC Série Normal somente deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de roscas, e devidamente limpas com auxílio de solução limpadora TIGRE ou similar.



Declividades: serão adotadas como declividades mínimas, seguindo as determinações normativas, os seguintes valores:

- Tubos com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm: 2 %; e
- Tubos com diâmetro nominal igual a 100 mm: 1 %.

Os tubos de modo geral serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

### 3.1.1 Tanque de Evapotranspiração

O Tanque de Evapotranspiração (TVAP) é um sistema de tratamento de esgoto doméstico que utiliza um tanque estanque com camadas filtrantes de diferentes materiais e plantações de espécies de alta demanda hídrica na parte superior. O esgoto é tratado por microrganismos e pelas camadas do tanque, funcionando como filtro, enquanto passa por um fluxo ascendente. O TVAP é construído com escavação, base estrutural de tijolos rebocados, camadas de materiais como pneus, entulho, brita, areia, terra e plantações. O esgoto é tratado por bactérias anaeróbias no túnel de pneus e depois passa pelas camadas filtrantes, sendo purificado por ascensão capilar. A água tratada é absorvida pelas plantas na superfície do tanque e eliminada por evapotranspiração. O sistema é fechado, promovendo decomposição da matéria orgânica, absorção de água e nutrientes pelas plantas, sem contaminação do ambiente externo devido à impermeabilização do solo.

### 3.1.2 Círculo de Bananeiras

O círculo de bananeiras é uma técnica eficaz para reaproveitar águas cinzas da cozinha, banho e lavagem de roupas. Consiste em uma bacia escavada cercada por plantas de alta evapotranspiração, como bananeiras, mamoeiros e taiobas. Essa solução é ideal para reutilizar águas residuais no local onde são geradas.

Além de bananas, outras plantas como mamão e taioba também podem ser cultivadas, servindo como alimento ou plantas ornamentais. Os microrganismos não contaminam os tecidos e frutos das plantas, e os componentes poluentes da água cinza, em sua maioria, são nutrientes benéficos para o crescimento das plantas. As folhas velhas podem ser podadas e usadas para compostagem, gerando adubo de qualidade.

A construção é simples: escava-se uma bacia em forma de círculo, cerca de um metro de profundidade e dois de diâmetro. É essencial manter uma borda protetora de cerca de 30 centímetros de altura ao redor da bacia, para evitar erosão e transbordamento. Esta borda



impede que a água da chuva leve areia para o interior da bacia e também evita transbordamentos durante chuvas intensas.

Não é necessário impermeabilizar o sistema, pois a infiltração da água no solo faz parte do processo. Se desejar diminuir a velocidade de infiltração, é possível usar jornal ou papelão no fundo da bacia. O fundo da bacia é preenchido com troncos, galhos, folhas e palha, formando um filtro vegetal que retém matéria orgânica e nutrientes, funcionando como uma composteira natural.

O cano que conduz o esgoto até o centro do círculo deve ter uma curva ou joelho na extremidade, direcionando a saída para baixo e evitando obstruções. Folhas ou palha sobre o cano impedem a atração de insetos e maus odores. Bananeiras são plantadas ao redor da bacia, absorvendo água e nutrientes do esgoto tratado.

Essa abordagem fecha o ciclo da água, transformando nutrientes anteriormente considerados poluentes em recursos para o crescimento das plantas.

## 4 MEMÓRIA DE CÁLCULOS

### 4.1 Esgoto Sanitário

#### 4.1.1 Dados utilizados

- Quantitativo de pessoas para utilizar a edificação: **8 pessoas**.
- Metragem quadrada por pessoa para dimensionamento de tanque de evapotranspiração: **2m<sup>2</sup>**
- Altura do tanque de evapotranspiração: **1,50m**

#### 4.1.2 Parâmetros normativos

Conforme **NBR 8160**, para o dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário, foram adotados os seguintes parâmetros representados nas tabelas abaixo e definições estabelecidas no presente item:



DIMENSIONAMENTO RAMAL DE DESCARGA		
Aparelho sanitário	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga (DN)
Bacia sanitária	6	100
Banheira de residência	2	40
Bebedouro	0,5	40
Bidê	1	40
Chuveiro de residência	2	40
Chuveiro coletivo	4	40
Lavatório de residência	1	40
Lavatório de uso geral	2	40
Mictório com válvula de descarga	6	75
Mictório com caixa de descarga	5	50
Mictório com descarga automática	2	40
Mictório de calha	2	50
Pia de cozinha residencial	3	50
Pia de cozinha industrial (preparação)	3	50
Pia de cozinha industrial (Lavagem)	4	50
Tanque de lavar roupa	3	40
Máquina de lavar louça	2	50
Máquina de Lavar roupas	3	50

Tabela 1 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal.

DIMENSIONAMENTO DE RAMAIS DE ESGOTO	
Diâmetro nominal mínimo do tubo (DN)	Número máximo de unidades Hunter de contribuição (UHC)
40	3
50	6
75	20
100	160

Tabela 2 - Dimensionamento de ramais de esgoto.

DIMENSIONAMENTO DE SUBCOLETORES E COLETOR PREDIAL				
Diâmetro nominal do tubo (DN)	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
DN				
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
400	7000	8300	10000	12000

Tabela 3 - Dimensionamento de subcoletores e coletor predial.



## 4.2 Tanque de Evapotranspiração

Para o dimensionamento do TEV foram levados em consideração os dados apontados no item 4.1.1 e determinado de acordo com o cálculo abaixo:

$$A = 2 \times 8$$

$$A = 16\text{m}^2$$

Onde:

**A** é a área do tanque de evapotranspiração

Dimensões adotadas: **2 x 8 x 1,5 m**

## 4.3 Tubulação Coletor Predial

Levando em consideração o número máximo de unidades de Hunter de contribuição apresentado na *tabela 3*, o diâmetro nominal adotado para a tubulação do coletor predial adotado foi de **Ø100**.

DIMENSIONAMENTO COLETOR PREDIAL		
Aparelho sanitário	Número de unidades de Hunter de contribuição	Quantidade de aparelhos no sistema
Bacia sanitária	6	2
Tanque de lavar roupa	3	2
Chuveiro	2	2
Total	22	6

*Tabela 4 - Somatório de número de UHC no sistema.*



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**NBR ABNT 8160/1999** - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução;

**NBR ABNT 7229/1993** - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;

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