



# PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO

## BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012.  
ATO CONVOCATÓRIO AGB Nº 004/2016.  
CONTRATO Nº 007/2016

### **PRODUTO 3 - RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**UTE RIBEIRÃO CAETÉ-SABARÁ**

VOLUME 6 - TOMO I

JULHO - 2017



# PRODUTO 3 - RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR

UTE RIBEIRÃO CAETÉ-SABARÁ

**VOLUME 6 - TOMO I**

**DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01**

---

**CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012**

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2016**

**CONTRATO Nº 007/2016**



**DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA EIRELI - ME.**  
**MACEIÓ/AL - JULHO/2017**



## EQUIPE TÉCNICA DA CONSULTORA

### PROFISSIONAIS CHAVE

**Felipe Giovani Campos di Latella**

Engenheiro Civil / Coordenador do Projeto

**Davyd Henrique de Faria Vidal**

Engenheiro Civil / Gerente do Projeto / Coordenador Adjunto

**Helaine Lima Delboni**

Engenheira Orçamentista e Projetista

**Tamires Batista de Sousa**

Geógrafa e Tecnóloga em Gestão Ambiental  
Coordenadora de Mobilização Social

### PROFISSIONAIS DE APOIO

**Ana Carolina Sotero**

Engenheira Ambiental  
Mobilização Social

**Cristiane Alcântara Hubner**

Bióloga  
Especialista em Educação Ambiental

**Daniel de Barros Souza**

Designer Gráfico

**Felipe José Vorcara de Toledo**

Engenheiro Civil

**Irene Maria Chaves Pimentel**

Engenheira Civil (Gestora da Qualidade)

**Janaina Silva Ferreira**

Acadêmica de Letras

Apoio em redação, produção e revisão de textos.

**Jaqueline Serafim do Nascimento**

Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

**Romeu Sant'Anna Filho**

Arquiteto Urbanista e Sanitarista (Projetista e Orçamentista)

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página iv
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

01	07/07/2017	Aprovado	DHF Consultoria	DHF / IMCP	FDL / DHF
01	15/06/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF / IMCP	FDL / DHF
00	09/01/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF	FDL / DHF
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Breve Descrição</b>	<b>Autor</b>	<b>Supervisor</b>	<b>Aprovador</b>

**DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA  
 HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS**

**PRODUTO 3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR – VOLUME 6 (TOMO I) – UTE RIBEIRÃO CAETÉ-  
 SABARÁ - MUNICÍPIO DE CAETÉ (DISTRITO DE PENEDIA)**

Elaborado por: <b>Felipe J. Vorcaro Toledo</b> <b>Felippe di Latella</b> <b>Romeu Sant'anna Filho</b>	Supervisionado por: <b>Davyd Henrique de Faria /</b> <b>Irene Maria Chaves Pimentel</b>		
Aprovado por: <b>Davyd Faria / Felippe di Latella</b>	Revisão	Finalidade	Data
	01	Para Divulgação	08/07/2017
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

## **APRESENTAÇÃO**

Este Documento (**Produto 3 – P3**) apresenta o Relatório Técnico Preliminar (Estudo de Concepção e Viabilidade Técnica-econômica) nos municípios e localidades que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA (DHF Consultoria) para o cumprimento do escopo determinado pelo Contrato Nº 07/2016 e seus Anexos, a saber, DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS; firmado entre a Consultora e a Agência Peixe Vivo.

Tendo em vista o significativo volume de informações, optou-se por organizar o Produto 3 conforme detalhado a seguir, sendo que este Volume 6 – Tomo I, aborda a solução para o Esgotamento Sanitário do Distrito de Penedia, Município de Caeté, inserido na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Caeté-Sabará.

- ✓ VOLUME 1 – UTE ÁGUAS DO GANDARELA – MUNICÍPIO DE RIO ACIMA (Projeto de Esgotamento Sanitário);
- ✓ VOLUME 2 – UTE RIO BICUDO E RIBEIRÃO PICÃO – MUNICÍPIO DE CORINTO (Projetos de Abastecimento de Água)
  - TOMO I – Buriti Velho; e
  - TOMO II – Jacarandá.
- ✓ VOLUME 3 – UTE JABÓ BALDIM – MUNICÍPIOS DE BALDIM E JABOTICATUBAS
  - TOMO I – Município de Baldim (Sede Municipal – Projeto de Esgotamento Sanitário);
  - TOMO II – Município de Baldim (Distrito São Vicente – Projeto de Esgotamento Sanitário);
  - TOMO III – Município de Baldim (Distrito Vila Amanda – Projeto de Esgotamento Sanitário);
  - TOMO IV – Município de Jaboticatubas (Distrito São José do Almeida – Projeto de Drenagem); e
  - TOMO V – Município de Jaboticatubas (Distrito São José do Almeida – Projeto de Esgotamento Sanitário).

- ✓ VOLUME 4 – UTE RIO TAQUARAÇU E PODEROSO VERMELHO – MUNICÍPIOS DE CAETÉ, NOVA UNIÃO e TAQUARAÇU DE MINAS (Projeto de Esgotamento Sanitário);
- ✓ VOLUME 5 – UTE RIO ITABIRITO E NASCENTES – MUNICÍPIOS DE ITABIRITO
  - TOMO I – Município de Itabirito (Sede Municipal – Projeto de Esgotamento Sanitário); e
  - TOMO II – Município de Itabirito (Distrito Acuruí – Projeto de Esgotamento Sanitário).
- ✓ **VOLUME 6 – UTE RIBEIRÃO CAETÉ-SABARÁ – MUNICÍPIO DE CAETÉ**
  - **TOMO I – Município de Caeté (Distrito Penedia – Projeto de Esgotamento Sanitário); e**
  - TOMO II – Município de Caeté (Distrito Morro Vermelho – Projeto de Abastecimento de Água).
- ✓ VOLUME 7 – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ – MUNICÍPIOS DE FUNILÂNDIA, PRUDENTE DE MORAIS E SETE LAGOAS (Projeto de Esgotamento Sanitário); e
- ✓ VOLUME 8 – UTE RIBEIRÃO DA MATA – MUNICÍPIOS DE CAPIM BRANCO, ESMERALDAS, LAGOA SANTA, MATOZINHOS, PEDRO LEOPOLDO, RIBEIRÃO DAS NEVES, SANTA LUZIA, SÃO JOSÉ DA LAPA E VESPASIANO (Projeto de Esgotamento Sanitário).

Além deste Relatório Técnico Preliminar, a DHF Consultoria apresentará, ainda, o PROJETO BÁSICO DE SANEAMENTO (Produto 4 – P4).

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2. DIAGNÓSTICO COMPILADO .....</b>	<b>18</b>
<b>3. ESTUDO DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA .....</b>	<b>27</b>
3.1. Característica da Área de Projeto .....	27
3.2. Estimativa Populacional.....	27
3.3. Estudos Ambientais .....	30
3.4. Alternativas Técnicas de Solução .....	30
3.4.1. Parte Baixa – Sistemas Estáticos .....	31
3.4.1.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento das Soluções Estáticas.....	31
3.4.1.1.1. Fossa-filtro-sumidouro .....	32
3.4.1.1.2. Vala de Filtração.....	40
3.4.1.1.3. Tanque de Evapotranspiração – TEvap .....	43
3.4.1.1.4. Fossa Séptica Biodigestora - FSB .....	53
3.4.1.1.5. Fossa Dupla Absorvente.....	59
3.4.1.1.6. Círculo de Bananeiras .....	64
3.4.1.1.7. Caixa de Gordura .....	68
3.4.2. Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico + Estático) .....	70
3.4.2.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento do Sistema Combinado .....	71
3.4.2.1.1. Coeficientes de Variação de Vazão .....	72
3.4.2.1.2. Vazão de Projeto .....	72
3.4.2.2. Soluções Técnicas para Tratamento dos Esgotos.....	78
3.5. Parâmetros Técnicos de Concepção .....	81
3.5.1 Parte baixa da área de intervenção – próximo à Fazenda do Estado .....	81
3.5.2 Parte alta da área de intervenção – próximo à MG-435.....	83
3.6. Análise Técnica de Concepção e Solução.....	84
3.6.1. Análise Técnica da Parte Baixa – Sistemas Estáticos .....	84
3.6.2. Análise Técnica da Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico + Estático).....	92
3.7. Estimativa de Custo Geral das Alternativas de Solução .....	95
3.7.1. Custo Parte Baixa – Sistemas Estáticos.....	95
3.7.1.1. Orçamento Fossa-filtro (FF) .....	97
3.7.1.2. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Concreto Armado (CA) .....	99
3.7.1.3. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) ou Polietileno de Alta Densidade (PEAD).....	103

3.7.1.4.	Orçamento Fossa – Sumidouro - Concreto Armado (CA).....	107
3.7.1.5.	Orçamento Fossa - Filtro - Vala de Filtração .....	111
3.7.1.6.	Orçamento Fossa – Vala de Filtração .....	115
3.7.1.7.	Orçamento Fossa Dupla Absorvente.....	119
3.7.1.8.	Orçamento Tanque de Evapotranspiração .....	123
3.7.1.9.	Fossa Séptica Biodigestora.....	128
3.7.1.10.	Círculo de Bananeiras.....	131
3.7.1.11.	Vala de Filtração (pós-TEvap).....	134
3.7.2.	Custo Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico + Estático) .....	139
3.8.	Orçamentação da Alternativa de Concepção e Solução Escolhida.....	142
3.8.1.	Resumo do Orçamento Parte Baixa – Sistemas Estáticos .....	142
3.8.2.	Resumo do Orçamento Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico e Estático) .....	143
3.9.	Serviços Complementares.....	143
<b>4.</b>	<b>OFICINA PARTICIPATIVA PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROJETO</b> .....	<b>143</b>
3.6.	Mobilização Social.....	146
3.7.	Ações de Divulgação das Oficinas.....	146
3.8.	Metodologia Aplicada .....	148
3.9.	Resultado da Oficina da UTE Ribeirão Caeté-Sabará .....	152
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>156</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>159</b>
	Anexo 1 – Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Eco System .....	159
	Anexo 2 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Concreton.....	159
	Anexo 3 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Lage e Filhos .....	159
	Anexo 4 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) – Empresa Saluta .....	159
	Anexo 5 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Hidraulic.....	159
	Anexo 6 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Rotoplás.....	159
	Anexo 7 - Cotação Lista de Materiais Tanque de Evapotranspiração - Emater-MG ....	159

Anexo 8 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Betel .....	159
Anexo 9 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Minas Limp .....	159
Anexo 10 – Lista de Presença da Reunião Pública em Penedia - Caeté .....	160
Anexo 11 – Ata Simplificada da Reunião Pública em Penedia – Caeté.....	161

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES EM PENEDIA. ....	20
QUADRO 3.1 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL DA ÁREA DE PROJETO. ....	29
QUADRO 3.2 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL - PARTE ALTA .....	70
QUADRO 3.3 – CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICAS, EXPRESSOS EM VALORES PER CAPITA E AS EFICIÊNCIAS DE REMOÇÃO DOS POLUENTES.....	80
QUADRO 3.4 – IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA DE ESGOTO.....	140
QUADRO 3.5 – IMPLANTAÇÃO ETE – FOSSA FILTRO SUMIDOURO TIPO E (70 PESSOAS). ....	141
QUADRO 4.1 – CRONOGRAMA DE REUNIÕES (DRP) PARA APRESENTAÇÃO DO P3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR. ....	145

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – RESUMO DA POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA – DISTRITO PENEDIA, CAETÉ. ....	23
TABELA 3.1 – FOSSA SÉPTICA: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	35
TABELA 3.2 – FILTRO ANAERÓBIO: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	37
TABELA 3.3 – SUMIDOURO: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	38
TABELA 3.4 – DIMENSIONAMENTO VALA DE FILTRAÇÃO – PÓS F OU FF. ....	42
TABELA 3.5 - DIMENSIONAMENTO VALA DE FILTRAÇÃO – PÓS TEVAP. ....	42
TABELA 3.6 – TEVAP: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	51
TABELA 3.7 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	57
TABELA 3.8 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE ABSORÇÃO. .....	62
TABELA 3.9 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO DO VOLUME DE ACUMULAÇÃO E DIGESTÃO DO LODO. ....	62
TABELA 3.10 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	63
TABELA 3.11 – CÍRCULO DE BANANEIRAS: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	65
TABELA 3.12 – DIMENSIONAMENTO CAIXAS DE GORDURA. ....	69
TABELA 3.13: DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DE PROJETO – DISTRITO PENEDIA – PARTE ALTA A. ....	74
TABELA 3.14: PROJEÇÕES DAS VAZÕES DO SISTEMA - PARTE ALTA – SUB-BACIA A. ....	75
TABELA 3.15: DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DE PROJETO – DISTRITO PENEDIA – PARTE ALTA B. ....	76
TABELA 3.16: PROJEÇÕES DAS VAZÕES DO SISTEMA - PARTE ALTA – SUB-BACIA B. ....	77
TABELA 3.17 – ANÁLISE TÉCNICA GERAL DAS SOLUÇÕES ESTÁTICAS. ....	85
TABELA 3.18 – CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA. ....	91
TABELA 3.19 – FF – TIPO A (PARA 05 HABITANTES). ....	97
TABELA 3.20 – FF – TIPO C (PARA 15 HABITANTES). ....	98
TABELA 3.21 – FFS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES). ....	99
TABELA 3.22 – FFS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES). ....	100

TABELA 3.23 - FFS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES) .....	101
TABELA 3.24 - FFS - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES) .....	102
TABELA 3.25 - FFS – PRFV OU PEAD – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	103
TABELA 3.26 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO B (PARA 10 HABITANTES) .....	104
TABELA 3.27 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO C (PARA 15 HABITANTES) .....	105
TABELA 3.28 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO D (PARA 60 HABITANTES) .....	106
TABELA 3.29 – FS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	107
TABELA 3.30 – FS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	108
TABELA 3.31 - FS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES). .....	109
TABELA 3.32 - FS - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES). .....	110
TABELA 3.33 – FVVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	111
TABELA 3.34 – FVVF – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	112
TABELA 3.35 – FVVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	113
TABELA 3.36 – FVVF – CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).....	114
TABELA 3.37 – FVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	115
TABELA 3.38 – FVF – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	116
TABELA 3.39 – FVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	117
TABELA 3.40 - FVF - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES). .....	118
TABELA 3.41 - FDA - CA – TIPO A (PARA 5 HABITANTES). .....	119
TABELA 3.42 - FDA - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES). .....	120
TABELA 3.43 - FDA - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	121
TABELA 3.44 - FDA - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).....	122
TABELA 3.45 – TEVAP – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA 2 HABITANTES).....	123
TABELA 3.46 – TEVAP – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 4 HABITANTES). .....	124
TABELA 3.47 – TEVAP – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 6 HABITANTES). .....	125
TABELA 3.48 – TEVAP – TIPO D (PADRÃO EMATER PARA 8 HABITANTES). .....	126
TABELA 3.49 – TEVAP – TIPO E (PADRÃO EMATER PARA 16 HABITANTES). .....	127

TABELA 3.50 – FSB – TIPO A (PADRÃO EMBRAPA PARA ATÉ 5 HABITANTES). .....	128
TABELA 3.51 - FSB - TIPO B (PADRÃO EMBRAPA PARA 6 A 10 HABITANTES).....	129
TABELA 3.52 - FSB - TIPO C (PADRÃO EMBRAPA PARA 11 A 15 HABITANTES).....	130
TABELA 3.53 – CB – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA ATÉ 6 HABITANTES).....	131
TABELA 3.54 - CB – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 7 A 12 HABITANTES).....	132
TABELA 3.55 - CB – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 13 A 18 HABITANTES). .....	133
TABELA 3.56 - VF – TIPO A (02 HABITANTES). .....	134
TABELA 3.57 - VF – TIPO B (04 HABITANTES). .....	135
TABELA 3.58 - VF – TIPO C (06 HABITANTES).....	136
TABELA 3.59 - VF – TIPO D (08 HABITANTES).....	137
TABELA 3.60 - VF – TIPO E (16 HABITANTES) .....	138
TABELA 3.61 – ORÇAMENTO – PARTE BAIXA - SISTEMAS ESTÁTICOS.....	142
TABELA 3.62 – ORÇAMENTO PARTE ALTA – SISTEMAS DINÂMICO E ESTÁTICO. ....	143

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS MORADIAS, ACIMA (PRÓXIMO À FAZENDA DO ESTADO) E ABAIXO (PRÓXIMO AO ACESSO PELA MG-435). .....	24
FIGURA 2.2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DOMICÍLIOS MAPEADOS NA PARTE ALTA DA ÁREA DE INTERVENÇÃO, PRÓXIMOS À MG-435. ....	25
FIGURA 2.3 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DOMICÍLIOS MAPEADOS NA PARTE BAIXA DA ÁREA DE INTERVENÇÃO, PRÓXIMOS À FAZENDA DO ESTADO. ....	26
FIGURA 3.1 – CRESCIMENTO POPULACIONAL DA ÁREA DE PROJETO (LOCALIDADE DO DISTRITO PENEDIA). ....	29
FIGURA 3.2 – ESQUEMA DO CONJUNTO FOSSA-FILTRO-SUMIDOURO. ....	33
FIGURA 3.3 – TEVAP – TRINCHEIRA IMPERMEABILIZADA E CÂMARA DE DIGESTÃO MONTADA. ....	45
FIGURA 3.4 – TEVAP – TUBO DE ENTRADA NA CÂMARA E ENCHIMENTO DA TRINCHEIRA COM ENTULHO. ....	46
FIGURA 3.5 – ENCHIMENTO DA TRINCHEIRA COM CAMADA DE AREIA. ....	46
FIGURA 3.6 – TEVAP – ESPÉCIES VEGETAIS PLANTADAS SOBRE O TEVAP. ....	46
FIGURA 3.7 – TEVAP EM FUNCIONAMENTO COM PLANTIO DE CANINHA-DE-MACACO. ....	47
FIGURA 3.8 – TEVAP EM FUNCIONAMENTO COM PLANTIO DE BANANEIRAS E TUBO DE INSPEÇÃO	47
FIGURA 3.9 – SEÇÃO TRANSVERSAL DO TEVAP. ....	50
FIGURA 3.10 – SEÇÃO LONGITUDINAL DO TEVAP. ....	50
FIGURA 3.11 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA. ....	55
FIGURA 3.12 – 3ª CAIXA, TRANSFORMADA EM FILTRO. ....	56
FIGURA 3.13 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA INSTALADA. ....	57
FIGURA 3.14 – DESENHO ESQUEMÁTICO DO CÍRCULO DE BANANEIRAS. ....	65
FIGURA 3.15 – VALA ESCAVADA E TUBO DE LANÇAMENTO DAS ÁGUAS CINZAS. ....	66
FIGURA 3.16 – PREENCHIMENTO DA VALA COM PALHA SECA. ....	66
FIGURA 3.17 – VALA PREENCHIDA ABAULADA E COM PLANTIO NO ENTORNO	67
FIGURA 3.18 – DETALHE CAIXA DE GORDURA E DIMENSIONAMENTO. ....	69
FIGURA 3.19 - DETALHE DIMENSÕES CAIXA DE GORDURA. ....	69

FIGURA 3.20 – CRESCIMENTO POPULACIONAL – PARTE ALTA.....	71
FIGURA 3.21 – TRAÇADO APROXIMADO DA REDE COLETORA EXISTENTE.....	82
FIGURA 3.22 – RESIDÊNCIAS COM CAIXA ONDE É FEITA A LIGAÇÃO À REDE COLETORA. ....	82
FIGURA 3.23 – LANÇAMENTO EM FOSSA RUDIMENTAR COLETIVA, EM FOSSA RUDIMENTAR INDIVIDUAL, EM LOCAL DESTINADO A PASSEIO E SOB A VIA, RESPECTIVAMENTE. ....	83
FIGURA 3.24 – PARTE BAIXA – EMISSÁRIO DE EFLUENTE COM FF INDIVIDUAIS. ....	92
FIGURA 3.25 – SOLUÇÃO POR SISTEMA DINÂMICO – PARTE ALTA.....	94
FIGURA 4.1 – DIVULGAÇÃO DAS REUNIÕES NO SITE DO CBH VELHAS. ....	147
FIGURA 4.2 – CONVITE DIGITAL ENVIADO POR MALA DIRETA (UTE RIBEIRÃO CAETÉ-SABARÁ). .	148
FIGURA 4.3 – APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICA (PRODUTO 3) NO MUNICÍPIO DE CAETÉ – UTE RIBEIRÃO CAETÉ-SABARÁ. ....	149
FIGURA 4.4 – MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO PARA O EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. ....	151
FIGURA 5 – REUNIÃO PÚBLICA REALIZADA PELA DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA, EM PENEDIA, MUNICÍPIO DE CAETÉ.....	153

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
BDI – Bonificação e Despesas Indiretas  
CA – Concreto Armado  
CB – Círculo de Bananeiras  
CD – Caixa de Distribuição  
CG – Caixa de Gordura  
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
CP – Caixa de Passagem  
CPU – Composição de Preço Unitário  
CR – Caixa de Registros  
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DESA – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental  
DHF Consultoria – DHF Consultoria e Engenharia  
DQO – Demanda Química de Oxigênio  
DRP – Diagnóstico Rápido Participativo  
EEE – Estação Elevatória de Esgoto  
EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
F – Fossa Séptica  
FA – Filtro Anaeróbio  
FDA – Fossa Dupla Absorvente  
FF – Fossa-filtro  
FFS – Fossa-filtro-sumidouro  
FFVF – Fossa-filtro-vala de filtração  
FS – Fossa-sumidouro  
FSB – Fossa Séptica Biodigestora  
FVF – Fossa-vala de filtração  
INCC – Índice Nacional da Construção Civil  
NBR – Norma Brasileira  
NBR – Norma Brasileira  
P2 – Produto 2  
P3 – Produto 3  
P4 – Produto 4

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PRFV – Plástico Reforçado com Fibra de Vidro

PVC – Cloreto de Polivinila

RAFA – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

SCBH – Subcomitê de Bacia Hidrográfica

SEPLAG – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da Capital

TEvap – Tanque de Evapotranspiração

TR – Termo de Referência

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

un. – Unidade

UTE – Unidade Territorial Estratégica

VF – Vala de Filtração

## 1. INTRODUÇÃO

Este Documento (**Produto 3 – P3**) apresenta o Relatório Técnico Preliminar dos municípios e localidades que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA (DHF Consultoria) para o cumprimento do escopo determinado pelo Contrato Nº 007/2016 e seus Anexos, a saber, DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS; firmado entre a Consultora e a Agência Peixe Vivo.

O objeto contratado contempla, em última análise, a elaboração de Projetos Básicos de Saneamento para atender as necessidades da população residente em diversos Municípios pertencentes à bacia hidrográfica do rio das Velhas, contemplando áreas urbanas e rurais.

O objetivo deste é apresentar a Agência Peixe Vivo o Estudo de Viabilidade Técnico e Econômico-financeira para solucionar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário que foram diagnosticados pela Equipe Técnica da DHF Consultoria no âmbito da Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Caeté-Sabará, Município de Caeté, Distrito de Penedia. Nesse contexto, são apresentados 6 (seis) capítulos, a saber, Introdução, Diagnóstico Compilado, Estudos de Concepção e Viabilidade Técnica-econômica, Oficina Participativa para Consolidação da Proposta do Projeto, Referências Bibliográficas e Anexos.

## 2. DIAGNÓSTICO COMPILADO

Neste capítulo apresentam-se as informações relativas aos beneficiários residentes na região da UTE Ribeirão Caeté-Sabará, apresentadas no Produto 2 (Diagnóstico). Convém expor, que de acordo com o Diagnóstico, e com o Termo de Referência (TR), os representantes da UTE Ribeirão Caeté-Sabará solicitaram a implantação de tanque séptico e filtro anaeróbio para tratamento do esgoto sanitário de 100 habitantes e a instalação de redes coletoras de esgoto, estas que foram estão sendo projetadas, sendo apresentadas e discutidas nos próximos capítulos.

De acordo com o Diagnóstico, a população a ser beneficiada por este Projeto é aquela residente no Distrito de Penedia, onde, na visita técnica de campo, foram

mapeados 48 (quarenta e oito) pontos, passíveis de serem beneficiados futuramente com as obras indicadas pelo projeto de saneamento a ser desenvolvido pela DHF Consultoria e Engenharia.

A seguir, no Quadro 2.1 , apresenta-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto. Para a concepção das soluções, foram criados 3 pontos auxiliares (P34 A, P36 A e P50), também contidos no Quadro 2.1.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 19
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Quadro 2.1 – Identificação dos beneficiários residentes em Penedia.**

Nº Ponto	Chefe de Família	Quantidade de Habitantes*	Longitude (m)**	Latitude (m)**	Tipo de Esgotamento / Observações
P11	Não identificado	4***	0639867	7805697	Fossa Rudimentar
P12	Igor Mendonça	5	0639870	7805699	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P13	Alcione Teixeira Leão	4	0639867	7805680	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P14	Sirlene Teixeira Leão	4	0639865	7805660	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P15	Lançamento de casas	0	0639859	7805650	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P16	Brauler	5	0639864	7805636	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P17	Elza Santos Silva / Marcelo Nonato Gomes	11	0639867	7805627	2 casas. ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P18	Luiz	4***	0639872	7805617	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P19	Mariana	2	0639878	7805598	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P20	Isaiás - Casa nº 141	5	0639883	7805582	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P21	Não identificado	4***	0639887	7805571	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P22	Renato Mendonça Pereira	2	0639891	7805559	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P23	Não identificado	4***	0639895	7805546	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P24	Casa em construção	4***	0639928	7805550	ligado em rede coletora de PVC – 150mm, que lança no córrego
P25	Não identificado	4***	0639908	7805532	3 casas, Fossa Rudimentar

Nº Ponto	Chefe de Família	Quantidade de Habitantes*	Longitude (m)**	Latitude (m)**	Tipo de Esgotamento / Observações
P26	Maria Luiza de Jesus	3	0639846	7805468	lançamento direto no córrego
	Maria Antônia Moreira	6	0639845	7805467	lançamento direto no córrego
P29	Residência do Prefeito	5***	0639840	7805290	lançamento direto no córrego
P30	Maria Martins Dias	26	0639829	7805262	5 casas - fossas negras
P31	Adair Duarte Ferreira	3	0639903	7805079	fossa negra
P32	Não identificado	4***	0639936	7804986	fossa negra
P33	Alexandre Canisso (casa / mercearia)	3	0640593	7804547	fossa negra. Bar atrai muitos clientes nos finais de semana, estimar.
	Alexandre Canisso (bar)	15***			
P34	Maria Perpétua	5	0640616	7804527	Fossa Rudimentar
P35	Marivalda Silva Amorim (bar/ comércio /casa)	6	0640638	7804507	Fossa Rudimentar
P36	Sebastiana Soares de Amorim	5	0640638	7804527	Fossa Rudimentar
P37	Não identificado	5	0640596	7804537	2 casas. fossa negra
P38	Maria de Lourdes	5	0640595	7804538	fossa negra na rua
P39	Wanda Lucia Santos – Casa nº 48	5	0640577	7804523	Fossa Rudimentar
P40	Jesus do Santos Soares	9	0640575	7804524	Mesma casa, marcados 2 pontos
P41			0640567	7804510	

Nº Ponto	Chefe de Família	Quantidade de Habitantes*	Longitude (m)**	Latitude (m)**	Tipo de Esgotamento / Observações
P34 A	Maria Perpétua	5	0640590	7804498	Fossa Rudimentar
P36 A	Roseni Celeste A.	4	0640607	7804490	Fossa Rudimentar
P42	Adão Lucas Santos	4	0640569	7804510	Fossa Rudimentar
P43	Atanásio	4	0640583	7804494	2 casas. Fossa Rudimentar
P44	Não identificado	4***	0640561	7804494	Fossa Rudimentar
P45	Não identificado - casa nº 95	4***	0640545	7804485	Fossa Rudimentar
P46	Não identificado - casa nº 93	4***	0640536	7804468	Fossa Rudimentar
P47	Não identificado	4***	0640549	7804448	Fossa Rudimentar
P48	Não identificado	4***	0640549	7804447	Fossa Rudimentar
P49	Não identificado	4***	0640557	7804437	2 casas. Fossa Rudimentar
P50	Não identificado	12	0640645	7804529	3 casas

População Total a ser Beneficiada: 220 habitantes, 52 residências/edificações. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84. \*\*\* Número de habitantes estimado.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A Figura 2.1 apresenta o mapa com a localização da área de intervenção em Penedia. O círculo no canto esquerdo superior indica a parte baixa da área de intervenção, próxima à Fazenda do Estado (residência do Prefeito) e a elipse na porção inferior da figura indica a parte alta da área de intervenção, próxima à rodovia MG-435.

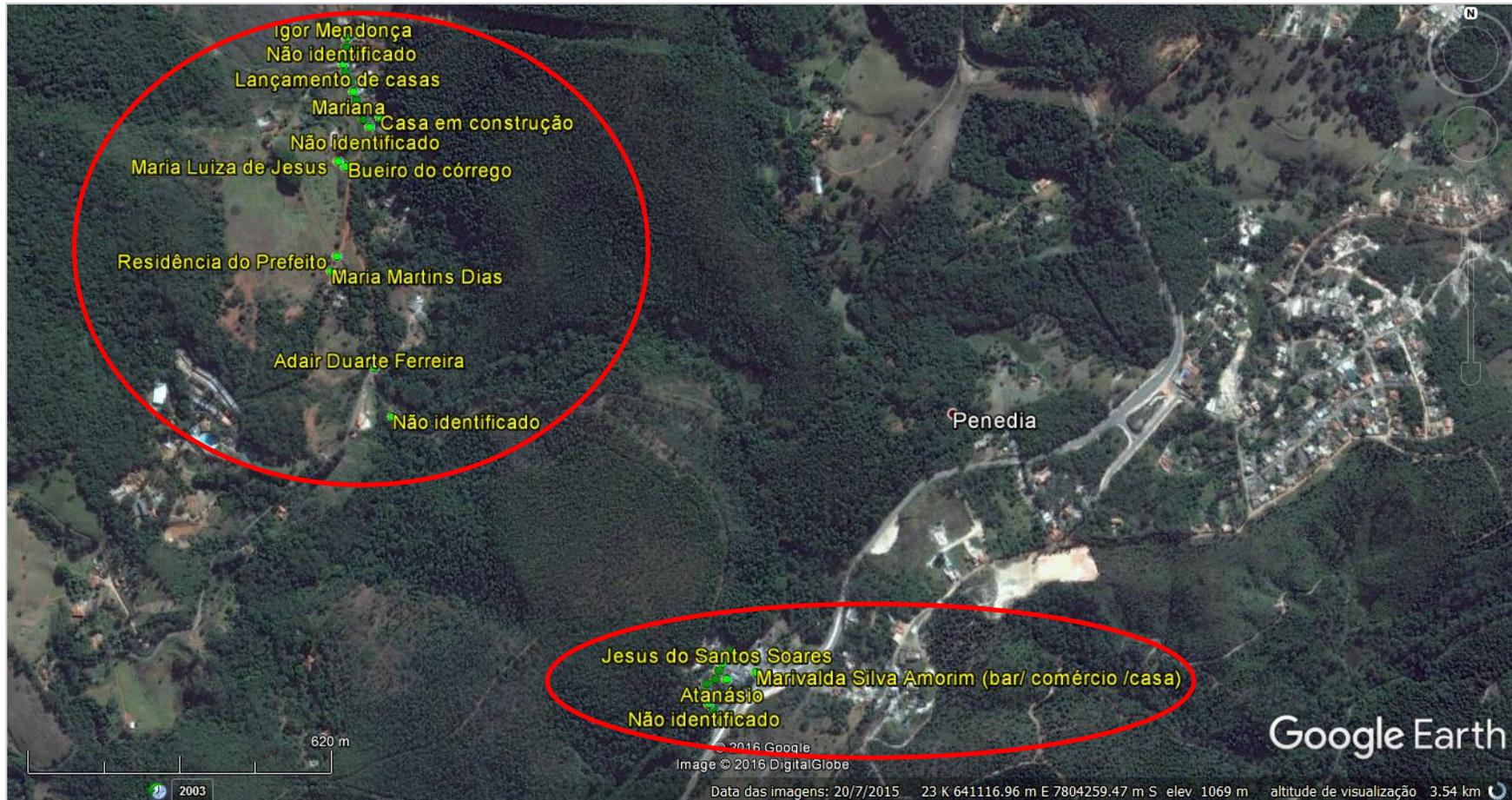
Na Figura 2.2, apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram mapeadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria na porção alta da área de intervenção. Já na Figura 2.3 apresenta-se a distribuição espacial das residências mapeadas na parte baixa da região.

A Tabela 2.1, apresenta o resumo da população beneficiária, dividida conforme apresentado acima, em Parte alta e baixa.

**Tabela 2.1 – Resumo da População beneficiária – Distrito Penedia, Caeté.**

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	Nº DE HABITAÇÕES (CHEFES DE FAMÍLIA BENEFICIÁRIOS)	Nº DE HABITANTES BENEFICIÁRIOS
Caeté	Penedia – Parte alta	24	111
	Penedia – Parte baixa	28	109
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>220</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



**Figura 2.1 – Localização e distribuição das moradias, acima (próximo à Fazenda do Estado) e abaixo (próximo ao acesso pela MG-435).**

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017.



**Figura 2.2 – Distribuição espacial dos domicílios mapeados na parte alta da área de intervenção, próximos à MG-435.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



**Figura 2.3 – Distribuição espacial dos domicílios mapeados na parte baixa da área de intervenção, próximos à Fazenda do Estado.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3. ESTUDO DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA

Neste capítulo apresenta-se o detalhamento das informações utilizadas para se definir qual a solução mais apropriada, técnica e econômica, para o esgotamento sanitário das residências inseridas no contexto da UTE Caeté-Sabará, conforme relação de beneficiários apresentada no capítulo anterior. Vale salientar que, após análise da demanda de projeto, a equipe técnica da DHF Consultoria identificou a necessidade de implantação de ambos os sistemas – estático e dinâmico, conforme especificidades locais diagnosticadas, abordadas na sequência.

#### 3.1. Característica da Área de Projeto

A área de projeto, contida na UTE Ribeirão Caeté-Sabará, é periurbana na parte alta, onde há pavimentação da via principal e adensamento de habitações, e rural na parte baixa, onde as residências estão mais dispersas e não existe pavimentação nas ruas. Verifica-se que algumas das edificações ocupam praticamente todo o terreno.

A estrada que liga a parte alta à parte baixa da área de intervenção é a única pavimentada com asfalto, as demais vias não possuem pavimentação e não tem um traçado geométrico bem definido, apresentando erosões em alguns pontos.

Conforme constatado pela equipe técnica em levantamentos de campo, não há probabilidade de crescimento para a área específica demandada neste estudo, apesar desta pertencer ao Distrito de Penedia, que se localiza próximo à Sede Municipal, em zona de expansão urbana do Município de Caeté.

#### 3.2. Estimativa Populacional

O cadastro das edificações beneficiárias com projeto de soluções estáticas de esgotamento sanitário foi realizado *in loco* através do georreferenciamento das mesmas e levantamento, quando possível, do número de moradores residentes, já para as edificações em que não foi possível obter este número de habitantes, adotou-se uma população de 4 habitantes, pois os dados levantados e a experiência na execução de projetos de esgotamento sanitário mostra que este é um número bastante adequado.

A realização da projeção da população beneficiária, demanda de projeto, nos moldes padrões, conforme encontrado na literatura, considerando-se, a priori, os tradicionais métodos matemáticos (aritmético, geométrico, logarítmico, etc), não foi possível neste estudo, visto que o mesmo atende, de forma bastante pontual, uma pequena parcela da população do Distrito, localizada em uma área restrita, sem uma perspectiva de expansão a ser considerada, sendo limitada, inclusive, pela pouca área disponível para um possível crescimento futuramente.

Ainda assim, visando atender tal perspectiva da maneira mais concreta possível, transcrita em números, que possibilitam uma boa leitura do cenário futuro, considerou-se, como base de cálculo, a taxa de crescimento populacional do município, que, conforme dados do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caeté (2013), baseado no Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2013) e estudo da Agência Nacional das Águas, é de 1,16% ao ano. Dessa forma, busca-se apresentar um valor aproximado, de estimativa populacional do Distrito, junto ao horizonte de projeto, de 20 anos.

Para realização da requerida projeção populacional da área demandada adotou-se então a taxa supramencionada, de 1,16% ao ano, aplicando-se a equação, apresentada a seguir, para o cálculo da população ao longo dos anos. Esta equação possibilita o cálculo direto da evolução populacional, em lugar dos tradicionais métodos já mencionados, visto que, conforme aqui exposto, a aplicação destes não seria possível.

$$P = P_i + P_i * T_c$$

Onde: P é a população projetada para o ano requerido (hab), P<sub>i</sub> é a população inicial (hab) e T<sub>c</sub> é a taxa de crescimento de referência (adotada igual a 1,16% a.a.).

Assim sendo, no caso da solução dinâmica (redes coletoras e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE) proposta, a mesma será projetada considerando a estimativa de crescimento populacional indicada, atingindo a população um total de 245 habitantes até 2037. Em se tratando do sistema estático, tal análise não necessita ser aplicada.

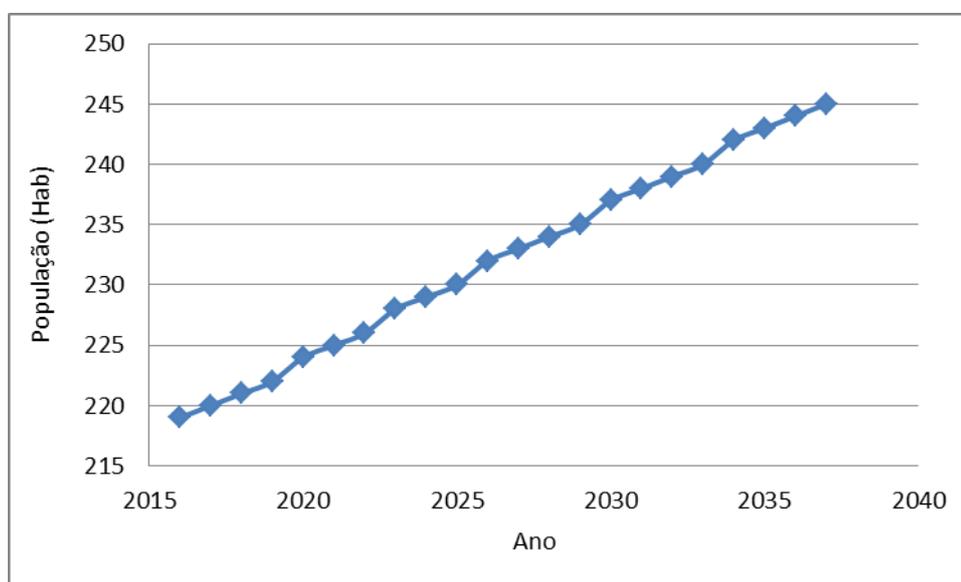
O Quadro 3.1 apresenta um resumo da projeção populacional, do Distrito Penedia, Município de Caeté, pertencente à UTE Ribeirão Caeté-Sabará, considerando-se a área de intervenção do projeto em tela.

**Quadro 3.1 – Estimativa do crescimento populacional da área de projeto.**

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2016	219	2027	233
2017	220	2028	234
2018	221	2029	235
2019	222	2030	237
2020	224	2031	238
2021	225	2032	239
2022	226	2033	240
2023	228	2034	242
2024	229	2035	243
2025	230	2036	244
2026	232	2037	245

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A Figura 3.1 foi elaborada a partir dos valores de crescimento populacional apresentados no quadro anterior.



**Figura 3.1 – Crescimento populacional da área de projeto (localidade do Distrito Penedia).**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.3. Estudos Ambientais

As soluções propostas pelo projeto consideram e proporcionarão a melhoria das condições ambientais e sanitárias nas sub-bacias, através da redução da poluição dos solos, lençóis freáticos e córregos o que, conseqüentemente, levará à redução das doenças de veiculação hídrica e melhoria da saúde das populações. Em relação aos sistemas estáticos, quando da sua implantação, não haverá necessidade de licenciamento ambiental. Entretanto, para a implantação do sistema dinâmico será necessário o seu prévio licenciamento.

Convém expor que quando do pedido de licenciamento ambiental, caso necessário, este deverá ser protocolado juntamente com todos os documentos de registro da propriedade, o projeto de engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário Dinâmico, além do levantamento planialtimétrico com a localização do empreendimento. O pedido deve ser realizado junto a Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM) e a Regularização junto ao Instituto Estadual de Florestas (IEF), quando houver supressão de espécies arbóreas.

Com a adequação do esgotamento sanitário da parcela do Distrito de Penedia, sem dúvida ocorrerá um impacto positivo decorrente das melhorias sociais, econômicas e ambientais, particularmente no aspecto relativo à qualidade da água.

### 3.4. Alternativas Técnicas de Solução

Neste capítulo serão apresentadas as possíveis alternativas de Solução (unidade de tratamento de esgoto) para solucionar os problemas do esgotamento sanitário, diagnosticados na área demandada, no Distrito de Penedia, Caeté, a saber, Sistemas Estáticos (Parte Baixa) e Sistema Combinado – Dinâmico e Estático (Parte Alta).

Há um significativo elenco de opções de concepção para solucionar os problemas diagnosticados na localidade, tanto em relação aos sistemas estáticos, quanto dinâmicos. Nesse sentido, foram estudadas e comparadas possibilidades para a coleta e tratamento dos esgotos domésticos por ambas as concepções.

Vale aqui ressaltar que, após análise técnica *in loco* da área demandada, ficou clara a limitação da Parte Baixa em receber tratamento por sistema dinâmico, conforme explanado posteriormente, sendo este, portanto, descartado pela equipe técnica. Assim, para este caso específico serão levadas em consideração na análise técnica, as alternativas de solução estática. Já em relação à Parte Alta da área demandada, foi constatada a inviabilidade de implantação de soluções estáticas na área como um todo, sendo nesta, portanto, analisadas as possíveis soluções junto ao sistema dinâmico. Portanto, os itens subsequentes tratarão de analisar, junto ao sistema (estático/dinâmico) pré-definido para cada área (Parte Baixa/Parte Alta), as tipologias mais adequadas para cada situação.

### 3.4.1. Parte Baixa – Sistemas Estáticos

Na denominada Parte Baixa da área de projeto, pretende-se tratar os esgotos domésticos por meio da implantação de sistemas estáticos de tratamento de esgotos para as edificações mapeadas, a saber, 28 edificações, conforme já apresentado na Figura 2.3.

Nesse sentido, a Equipe Técnica da DHF Consultoria realizou o estudo de uma gama de alternativas disponibilizadas pela literatura técnico-científica para o tratamento dos esgotos, a saber, fossas sépticas do tipo Fossa-filtro-sumidouro, Fossa-sumidouro, Tanque de Evapotranspiração, Fossa Séptica Biodigestora, estas duas últimas complementadas pelo Círculo de Bananeiras e a Fossa Dupla Absorvente. Além delas foram estudadas também algumas variantes que substituem o Sumidouro e o Círculo de Bananeiras pela Vala de Filtração, nos locais onde não é possível a disposição do efluente no solo. São elas: Fossa-filtro-vala de filtração, Fossa-vala de filtração e Tanque de Evapotranspiração-vala de filtração. A seguir, apresentam-se os parâmetros de projeto, o dimensionamento e cuidados com manutenção e operação com cada uma das soluções supramencionadas.

#### 3.4.1.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento das Soluções Estáticas

Os parâmetros utilizados no pré-dimensionamento das alternativas técnicas das soluções estáticas, fossas sépticas, foram baseados nas normas técnicas da

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para os sistemas Fossa-filtro-sumidouro (FFS), Fossa-sumidouro (FS), Fossa-filtro-vala de filtração (FFVF) e Fossa-vala de filtração (FVF), literatura técnica da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER/MG) para o Tanque de Evapotranspiração (TEvap) e para o Círculo de Bananeiras (CB), literatura técnica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para a Fossa Séptica Biodigestora (FSB) e literatura técnica desenvolvida pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais (SEPLAG), no caso da Fossa Dupla Absorvente (FDA).

A seguir são especificados os parâmetros de solução utilizados no dimensionamento de cada um destes sistemas.

### **Fossa-Filtro-Sumidouro – FFS / Fossa-Sumidouro – FS / Fossa-Filtro-Vala de Filtração – FFVF / Fossa-Vala de Filtração – FVF**

Segundo a Norma Brasileira (NBR) N° 7.229/1993 – *Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*, as contribuições residências de esgoto variam entre 100, 130 e 160 L/hab.dia, considerando-se padrões residenciais baixo, médio e alto, respectivamente. Assim, adotar-se-á no dimensionamento das Fossas-filtro-sumidouro o valor médio de 130 L/hab.dia, valor este utilizado por várias indústrias fabricantes de fossas sépticas. Os dimensionamentos dos elementos filtrantes e de disposição no solo são baseados na NBR N° 13.969/1997 – *Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação*.

#### **3.4.1.1.1. Fossa-filtro-sumidouro**

A solução Fossa-filtro-sumidouro (FFS) é um conjunto de uma fossa séptica de câmara única, seguida de uma câmara de filtragem biológica anaeróbia de fluxo ascendente e esta, seguida por uma câmara sumidouro.

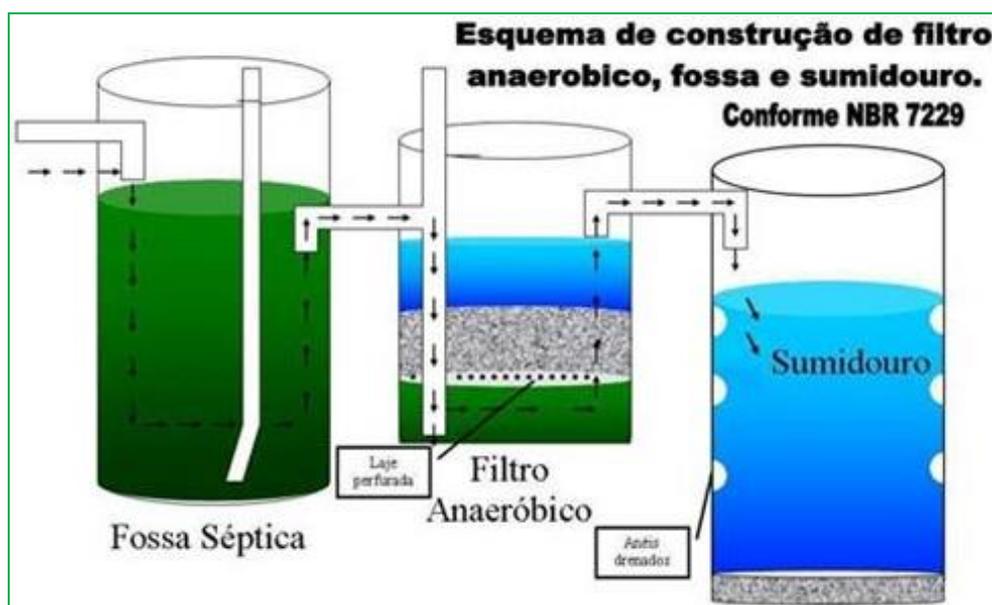
O conjunto é usualmente comercializado pré-moldado e na forma cilíndrica, os materiais construtivos são diversos, tais como concreto, plástico reforçado com fibra

de vidro (PRFV) e polietileno de alta densidade (PEAD), todos com a mesma eficiência.

Deve-se ter atenção ao local onde se deseja instalar o conjunto Fossa-filtro-sumidouro, pois o bom desempenho do Sumidouro depende tanto do tipo de solo quanto da sua posição em relação ao nível máximo do lençol freático. Dentre eles, ressalta-se o cuidado quando da sua implantação em locais onde exista solo arenoso, que influencia tanto a construção quanto a permeabilidade do efluente, o que pode prejudicar o seu funcionamento. Além disso, essa estrutura não deve ser implantada onde o nível máximo do lençol freático esteja a menos de 1,50 m de distância do fundo do Sumidouro, condição que impossibilita o funcionamento desta estrutura, já que uma das suas importantes características é permitir que haja a percolação e depuração do efluente no solo.

Outro cuidado extremamente importante é a interligação da tubulação das águas cinzas a uma caixa de gordura, instalada antes do sistema FFS e que, conforme será explicado adiante, tem a função de reter óleos, graxas, gorduras e sabões, maléficos ao sistema, principalmente para se evitar a colmatagem do leito filtrante do Filtro Anaeróbico.

O esquema ilustrativo do sistema é apresentado na Figura 3.2.



**Figura 3.2 – Esquema do conjunto Fossa-filtro-sumidouro.**

Fonte: MASTER AMBIENTAL, 2016.

Foram concebidos quatro tipos de conjuntos Fossa-filtro-sumidouro, dimensionados em função da população atendida, pois os levantamentos de campo realizados no Diagnóstico mostraram tal necessidade. A seguir definem-se os cinco tipos escolhidos, assim como a população a ser atendida por cada um deles:

- ✓ Tipo A – até 5 pessoas;
- ✓ Tipo B – de 6 a 10 pessoas;
- ✓ Tipo C – de 11 a 15 pessoas;
- ✓ Tipo D – de 50 a 60 pessoas; e
- ✓ Tipo E – 70 pessoas.

### **Fossa Séptica de câmara única**

O dimensionamento das fossas sépticas deve seguir o que estabelece a NBR N° 7.229/1993, conforme mencionado no modelo esquemático apresentado na figura anterior. A equação de cálculo do volume útil do tanque séptico de câmara única, apresentada na NBR N° 7.229/1993 é a seguinte:

$$V = 1.000 + N * (C * T + K * Lf)$$

V = volume útil, em litros;

N = número de pessoas contribuintes;

C = contribuição de esgoto (L/pessoa x dia);

T = período de detenção, em dias;

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco; e

Lf = contribuição de lodos frescos (L/pessoa x dia).

De acordo com a norma brasileira NBR N° 7.229/1993 o período de detenção, para volumes de contribuição diária menores que 1.500 L (o que abrange as FFS Tipo A e Tipo B), é de 1,0 dia. Para contribuição diária de 1.501 L a 3.000 L (correspondente à FFS Tipo C), a norma indica 0,92 dia. Por fim, para a faixa de contribuição diária de 7.501 a 9.000 L (correspondente à FFS Tipo D), é indicado o tempo de detenção de 0,58 dia.

Já a contribuição de lodos frescos varia com base na contribuição de esgoto por habitante e as características das edificações, sendo que para os casos diagnosticados é adequado adotar o valor de 1,0 L/habitante.dia. Convém expor que o volume mínimo admissível para a fossa séptica, segundo a NBR N° 7.229/1993, *apud* Jordão (1995), é de 1.250 litros.

Os diâmetros das fossas foram definidos levando-se em consideração os diferentes tamanhos disponíveis no mercado, facilidade de execução e a experiência da Equipe Técnica da DHF Consultoria, sempre respeitando-se o volume útil calculado, para verificação e definição da altura adotada, conforme apresentado na Tabela 3.1. A norma NBR N° 7.229/1993 determina ainda o diâmetro mínimo dos tanques sépticos, que deve ser de 1,10 m. Ressalta-se que deve-se somar à altura adotada 0,30 m correspondente à altura sobressalente que abrange as alturas dos tubos de entrada e saída e ainda uma folga de 0,10 m sobre o tubo de entrada.

**Tabela 3.1 – Fossa Séptica: tipos e dimensionamento.**

Tipo	Nº de pessoas	Volume Útil Calculado (L)	Volume Útil Adotado (L)	Dimensões Adotadas (m)		Volume Total Adotado (L)
				Diâmetro	Altura	
A	5	1.935	1.991	1,30	1,80	2.389
B	10	2.870	2.925	1,40	2,20	3.387
C	15	3.649	3.820	1,60	2,20	4.423
D	60	8.944	9.140	2,30	2,50	10.387
E	70	9.540	9.542	2,35	2,5	10.843

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A eficiência da fossa séptica de câmara única, em termos de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), segundo Jordão (1995), é de 35 a 61%, dentro da faixa admissível, 30 a 65%, preconizada pela NBR N° 7.229/1993. De acordo com Chernicharo (1997) as eficiências das câmaras sépticas quanto à remoção de sólidos suspensos é de 20 a 90% e de remoção de óleos e graxas é de 70 a 90%.

## Filtro Anaeróbio

O dimensionamento das unidades de pós-tratamento de efluente proveniente de tanques sépticos deve seguir as recomendações da NBR N° 13.969/1997. Para o dimensionamento do filtro biológico anaeróbio, a norma e também Jordão (1995) recomendam a adoção da equação:

$$V = 1,60 * N * C * T, \text{ onde:}$$

V = volume útil (meio suporte), em litros;

N = número de pessoas contribuintes;

C = contribuição de esgoto (L/pessoa x dia); e

T = período de retenção, em dias.

Segundo a NBR N° 13.969/1997, a altura total do Filtro Anaeróbio (H) é dada pela equação:

$$H = h + h_1 + h_2, \text{ onde:}$$

H = altura total do Filtro Anaeróbio, em metros;

h = altura total interna do leito filtrante, em metros;

h<sub>1</sub> = altura da calha coletora, em metros; e

h<sub>2</sub> = altura sobressalente (variável), em metros.

De acordo com a norma brasileira o período de retenção varia entre 0,5 a 1,17 dia em função da contribuição de esgoto a fossa e a temperatura média do mês mais frio da região, tendo sido adotado um valor bastante conservador, a favor da segurança, que é de 1 dia. Convém expor que o volume mínimo admissível para o filtro anaeróbio, segundo a mesma norma, é de 1.000 litros, já a altura mínima do filtro anaeróbio é de 1,20 m, incluindo a altura do fundo falso e do leito filtrante.

O diâmetro do filtro foi definido levando-se em consideração os diferentes tamanhos disponíveis no mercado, a facilidade de execução e a experiência da Equipe Técnica da DHF Consultoria, sempre respeitando-se as prescrições normativas.

A Tabela 3.2 apresenta o pré-dimensionamento do Filtro Anaeróbio.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 36
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Tabela 3.2 – Filtro Anaeróbio: tipos e dimensionamento.**

Filtro Anaeróbio					
Tipo	Nº de pessoas	Volume Útil Calculado (L)	Dimensões Adotadas (m)		Volume Total Adotado (L)
			Diâmetro	Altura	
A	5	1.040	0,90	1,80	1.145
B	10	2.080	1,25	1,80	2.209
C	15	3.120	1,50	1,80	3.181
D	60	6.739	2,20	1,80	6.842
E	70	7.280	2,30	1,80	7.479

Fonte: DHF Consultoria, 2017

Ressalta-se que as dimensões apresentadas já incluem as alturas sobressalentes, necessárias para o funcionamento das unidades de filtração.

Segundo Chernicharo (1997), nestas situações onde o filtro anaeróbio é utilizado como unidade de pós-tratamento de efluente do tanque séptico, em projetos desenvolvidos segundo a NBR Nº 13.969/1997, a eficiência de remoção de DBO varia entre 75 e 95%.

### **Sumidouro**

O dimensionamento do sumidouro, de acordo com a NBR Nº 13.969/1997 leva em conta a realização de ensaio de percolação de líquido pelo solo e segundo Jordão (1995) é dado pela equação a seguir.

$A = Q / C_i$ , onde:

A = área de infiltração, em m<sup>2</sup>;

Q = vazão de esgoto em litros por dia, igual ao produto N x C; e

C<sub>i</sub> = coeficiente de infiltração em litros/m<sup>2</sup>.dia.

Apesar dessa indicação, devido às incertezas inerentes à fase de projeto básico, onde não foi realizado o ensaio geotécnico do solo para se conhecer sua capacidade de percolação, para o dimensionamento deste projeto adotou-se como taxa máxima de aplicação diária o valor de 53 L/m<sup>2</sup>.dia, correspondente à taxa de percolação de 600 min/m, de acordo com norma NBR Nº 13.969/1997. Este valor,

segundo Jordão (1995) é próximo ao limite inferior de utilização do Sumidouro (40 L/m<sup>2</sup>.dia). Esta premissa permitirá um dimensionamento a favor da segurança para se obter os orçamentos do projeto em nível básico.

Ressalta-se a importância da realização dos ensaios de solo, de acordo com a referida norma, nas localidades para se recalcularem o dimensionamento dos sumidouros na fase de projeto executivo.

A Tabela 3.3 apresenta o dimensionamento do Sumidouro.

**Tabela 3.3 – Sumidouro: tipos e dimensionamento.**

Sumidouro						
Tipo	Nº de pessoas	Área de absorção Calculada (m <sup>2</sup> )	Nº de Unidades	Dimensões (m)		Área de absorção Adotada (m <sup>2</sup> )
				Diâmetro	Altura	
A	5	12,26	1	1,50	2,25	12,37
B	10	24,53	2	1,50	2,25	24,74
C	15	36,79	3	1,50	2,25	37,11
D	60	147,17	4	2,80	3,50	147,78
E	70	171,70	5	2,80	3,80	171,53

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

As FFS Tipos B, C, D e E, devem ter seus sumidouros precedidos de uma caixa de distribuição de efluente, que deverá igualmente conduzir o líquido às unidades projetadas.

### **Manutenção e operação do sistema FFS**

De acordo com a literatura especializada da área de saneamento básico uma das grandes vantagens do sistema FFS é a simplicidade em sua manutenção, além desta solução praticamente não necessitar de uma operação contínua por parte de seus usuários. Entretanto, a própria norma brasileira apresenta algumas diretrizes que devem ser observadas.

De acordo com a NBR Nº 7.229/1993 antes de entrar em funcionamento, o tanque séptico deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, realizado após ele ter sido

saturado por no mínimo 24 h. A estanqueidade é medida pela variação do nível de água, após preenchimento, até a altura da geratriz inferior do tubo de saída, decorridas 12 h. Se a variação for superior a 3% da altura útil, a estanqueidade é insuficiente, devendo-se proceder à correção de trincas, fissuras ou juntas. Após a correção, novo ensaio deve ser realizado.

Do ponto de vista construtivo destaca-se a importância de seguir as recomendações das normas brasileiras, em especial a NBR N° 7.229/1993 e 13.969/1997, onde destacamos que a escolha do local deve respeitar as seguintes distâncias mínimas:

- ✓ 1,5 m de construções, limites de terreno e ramal predial de água;
- ✓ 3,0 m de árvores e qualquer ponto de rede de abastecimento de água;
- ✓ 15,0 m de poços freáticos e corpos d'água; e
- ✓ Também antes do início da operação do sistema FFS, é necessária a implantação da Caixa de Gordura (CG) anterior ao conjunto. Esta estrutura é especificada neste relatório *a posteriori*, em item específico que contempla também seu dimensionamento.

Manutenção: Para o pleno funcionamento do sistema FFS é necessária a remoção periódica (a cada 300 dias – aproximadamente 1 ano) do lodo e da espuma do tanque séptico e do filtro anaeróbio que deve ser realizado por empresa especializada, que atenda os critérios técnicos e de segurança de acordo com o estabelecido na norma NBR N° 7.229/1993.

Ainda de acordo com a NBR 7.229/1993 o “lançamento do lodo digerido, em estações de tratamento de esgotos ou em pontos determinados da rede coletora de esgotos, está sujeito à aprovação e regulamentação por parte do órgão responsável pelo esgotamento sanitário na área considerada”, o que deverá ser acordado entre os demandantes e este órgão.

Especificamente para o Filtro Anaeróbio o procedimento de retirada do lodo, também realizado a cada 300 dias, juntamente com a retirada do lodo da Fossa Séptica, pode necessitar a adição de água sobre o leito filtrante para se facilitar a remoção e

também a lavagem do meio filtrante, pois com o tempo este pode colmatar. Esse procedimento não deve, no entanto, promover a limpeza total do meio para não destruir completamente o biofilme de bactérias que envolve o material, prejudicando o processo de digestão e a eficiência da filtração na retomada do sistema.

A limpeza da Caixa de Gordura deve ser realizada periodicamente, a cada 3 meses, a fim de garantir a plena operação do sistema. O material retirado da CG deve ser acondicionado de forma adequada e posteriormente destinado como resíduo sólido orgânico.

A Caixa de Distribuição do efluente para os sumidouros (exceção para o TIPO A) deverá ser inspecionada a cada 3 meses e, se necessário, realizada sua limpeza nesse momento.

As Caixas de Passagem previstas no sistema deverão ser inspecionadas a cada 3 meses e, se necessário, realizadas suas limpezas.

#### **3.4.1.1.2. Vala de Filtração**

As Valas de Filtração (VF) foram concebidas como alternativa técnica ao Círculo de Bananeiras e ao Sumidouro, para os locais onde às condições hidrogeológicas não permitirem a aplicação do efluente tratado no solo, como por exemplo o nível do lençol freático elevado, a baixa ou a excessiva permeabilidade do solo.

A Vala de Filtração consiste em uma solução técnica para constituir um filtro aeróbio através de uma vala que possibilite a filtração do efluente através de um meio construído composto por brita e areia grossa.

Nesse meio, existem dois tubos perfurados paralelos, onde aquele mais alto aplica o afluente no meio poroso e a tubulação perfurada inferior, no fundo da vala coleta o efluente filtrado e o encaminha para o terreno, irrigação ou a um curso de água.

A VF é dimensionada segundo a NBR N<sup>o</sup> 13.969/1997, que estabelece a seguinte taxa de aplicação máxima do efluente:

$$Tx = 100 \text{ L/m}^2.\text{dia}$$

Para o funcionamento adequado da VF, através do processo aeróbio, é necessário que a aplicação do efluente ocorra de forma intermitente e alternada, sendo para isso necessária a construção de 2 (duas) unidades de Valas de Filtração dimensionadas para a plena capacidade de filtração. A alternância do uso não deve ser superior a três meses.

À tubulação inferior deve ainda ser interconectada com bubos verticais, que visam permitir a entrada de ar, necessária ao processo de decomposição aeróbia da matéria orgânica retida no filtro quando do esvaziamento dessa vala durante a alternância da aplicação do efluente. Este tubo deve ser dotado de tela mosquiteiro na sua extremidade a fim de bloquear a entrada de insetos.

Sobre o topo das valas, o reaterro deve ser realizado com inclinação que permita o escoamento das águas pluviais para fora das mesmas, inclinação esta que deve variar de 3 a 6% para as laterais, a fim de evitar erosões e infiltração das águas.

Em locais com terreno em inclinação acentuada, como em encostas de morros, as VF devem ser executadas paralelamente às curvas de nível, conforme preconiza a NBR N° 13.969/1997.

### **Vala de Filtração combinada com sistema de Fossa ou Fossa-filtro**

O dimensionamento das Valas de Filtração que recebem a total contribuição das edificações, 130 L/hab.dia, como por exemplo aquelas concebidas à jusante da Fossa séptica (**F**) ou de Fossa séptica e Filtro anaeróbio (**FF**) são dimensionadas conforme Tabela 3.4. Convém expor, que o dimensionamento segue o mesmo raciocínio utilizado para o caso dos sumidouros, já apresentados neste relatório, alternando-se apenas a taxa de aplicação e a geometria da unidade de tratamento.

**Tabela 3.4 – Dimensionamento Vala de Filtração – pós F ou FF.**

Vala de Filtração - Efluente Fossa ou Fossa-Filtro							
Tipo	Nº de pessoas	Vazão Afluente (L/dia)	Área Útil Infiltração (m <sup>2</sup> )	Nº de valas	Dimensões (m)		
					Altura	Largura	Comprimento
A	5	650	6,50	2	1,20	0,50	13,00
B	10	1300	13,00	2	1,20	0,50	26,00
C	15	1950	19,50	4	1,20	0,50	19,50
D	60	7800	78,00	6	1,20	0,50	26,00

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### **Vala de Filtração combinada com sistema Tanque de Evapotranspiração**

O dimensionamento das Valas de Filtração que recebem apenas as águas cinzas das edificações têm sua contribuição reduzida, o que é o caso da VF combinada com o sistema de Tanque de Evapotranspiração concebido para tratar as águas provenientes dos vasos sanitários. Essa contribuição passa a ser de 98 L/hab.dia. A Tabela 3.5 apresenta o dimensionamento desse sistema.

**Tabela 3.5 - Dimensionamento Vala de Filtração – pós TEvap.**

Vala de Filtração - Efluente TEvap							
Tipo	Nº de pessoas	Vazão Afluente (L/dia)	Área Útil Infiltração (m <sup>2</sup> )	Nº de valas	Dimensões (m)		
					Altura	Largura	Comprimento
A	2	196	1,96	2	1,20	0,50	3,92
B	4	392	3,92	2	1,20	0,50	7,84
C	6	588	5,88	2	1,20	0,50	11,76
D	8	784	7,84	2	1,20	0,50	15,68
E	16	1568	15,68	4	1,20	0,50	15,68

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### **Manutenção e operação do sistema VF**

Realizar a inspeção das Caixas de Inspeção uma vez a cada três meses e proceder sua limpeza caso for necessário.

Alternar o uso das unidades das Valas de Filtração a cada três meses, manobrando os registros existentes na caixa de registros.

Manter as Valas de Filtração cercadas para evitar pisoteamento de animais.

### 3.4.1.1.3. Tanque de Evapotranspiração – TEvap

O Tanque de Evapotranspiração (TEvap), também conhecida como Fossa Verde e Fossa de Bananeiras, é um sistema alternativo destinado ao tratamento de efluentes domiciliares, amplamente divulgado pela EMATER/MG, que visa suprir a carência de coleta e tratamento dos esgotos em áreas rurais. Segundo Vieira (2010) o TEvap é uma tecnologia proposta por permacultores para tratamento das águas negras e consiste em um sistema plantado, onde ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água pelas raízes, cuja ideia original é atribuída ao permacultor americano Tom Watson.

De acordo com a norma Australiana e Neo-zelandesa número AS/NZS 1547\_2000, *On-site domestic-wastewater management* (Gerenciamento de tratamento de esgoto individuais, tradução própria) os sistemas alternativos de tratamento devem ser considerados como adaptações do tanque séptico básico, abordado no Brasil através da NBR 7.229/1993, já citada.

Nesse conjunto, ressalta-se a importância da separação das “águas negras”, que devem ser lançadas no TEvap, e das “águas cinzas”, que neste projeto serão destinadas ao Círculo de Bananeiras ou a vala de filtração. Ao Círculo de Bananeiras deve ser ligado também o tubo extravasor (“ladrão”) do TEvap, para que, caso haja extravasamento da unidade, o efluente seja para ali destinado.

O TEvap é um sistema fechado para tratamento do efluente proveniente dos vasos sanitários, que permite o “reaproveitamento dos nutrientes” (LEAL, 2014) – EMATER/MG, desse efluente através do plantio de espécies vegetais em sua superfície.

Já Rocha et al. (2016) define o TEvap como um tanque retangular impermeabilizado preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água. De acordo com os pesquisadores o efluente do vaso sanitário entra pela porção inferior do tanque, através do cano de esgoto direcionado à câmara de recepção, onde começa a digestão anaeróbia e mineralização do efluente, em seguida, o efluente passa por um filtro anaeróbico de fluxo ascendente, composto por camadas de entulho cerâmico e pedras, a fim de

reter o material sólido presente no efluente, a parte sólida se deposita na câmara e os líquidos extravasam livremente. Com o aumento do nível do efluente no tanque, o conteúdo preenche também as camadas superiores, de brita e areia, até entrar em contato com a camada de terra, onde por fim ocorre à ascensão do efluente por capilaridade e a água e os nutrientes são absorvidos pelas raízes das plantas; a água sai do sistema através da evapotranspiração das plantas e a evaporação no solo.

O sistema usual consiste de uma trincheira escavada no solo, com as paredes e fundo impermeabilizados, utilizando-se ferrocimento (argamassa armada), manta plástica ou alvenaria de tijolos impermeabilizada. Em alguns casos, quando o nível do lençol freático for muito elevado e a declividade da tubulação de saída do vaso sanitário permitir, o tanque poderá ser construído acima do terreno natural, exigindo nesse caso estrutura diferente do usual (escavado) para execução das paredes.

No centro do tanque deve ser construída a câmara de digestão, que pode ser executada com pneus velhos justapostos ou por tijolos perfurados, ambos constituindo um túnel longitudinal, onde é lançado o efluente dos vasos sanitários (“águas negras”), através de uma tubulação de PVC de 100 mm. Este tubo de entrada deve ser instalado na parte superior do túnel.

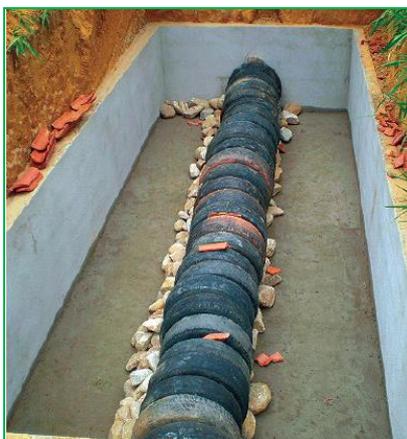
No entorno dessa câmara, e até a altura de aproximadamente 0,45 m, o tanque é preenchido por entulho de construção civil (cacos cerâmicos, de tijolos, telhas e pedras), em seguida é executada uma camada de brita de altura de 0,10 m e sobre esta uma camada de areia também de 0,10 m de altura. Sobre a camada de areia é executada uma camada de 0,35 m de solo, anteriormente retirado da escavação do tanque. Esta camada deve ser enriquecida com compostos orgânicos onde são cultivadas espécies com grande demanda hídrica e que promoverão a evapotranspiração (absorção de água e nutrientes).

É fundamental que o topo das paredes do TEvap fique no mínimo 0,15 m acima da cota do terreno externa ao tanque, para se evitar a infiltração da água do escoamento superficial do terreno no entorno do TEvap.

As espécies vegetais mais indicadas são a bananeira, mamoeiro, copo-de-leite, maria-sem-vergonha, lírio-do-brejo, junco, caninha-de-macaco e taioba, tais espécies, além da grande demanda por água, possuem raízes rasas, condição necessária, pois raízes profundas podem danificar a estrutura do TEvap. Deve-se plantar em um mesmo tanque diferentes espécies vegetais, para que elas ocupem a maior área possível e se desenvolvam concomitantemente.

Quanto maior o número de plantas no TEvap, melhor para o efeito de evapotranspiração. As mudas devem ser plantadas a cerca de 0,15 m da superfície e devem ser regadas durante as primeiras semanas até crescerem minimamente e até o efeito da capilaridade no interior do TEvap se iniciar, quando o nível de efluente no tanque atingir a camada de areia.

As Figura 3.3, Figura 3.4, Figura 3.5 e Figura 3.6, a seguir, ilustram o processo construtivo do Tanque de Evapotranspiração (LEAL, 2014) – Emater/MG.



**Figura 3.3 – TEvap – Trincheira impermeabilizada e câmara de digestão montada.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.4 – TEvap – Tubo de entrada na câmara e enchimento da trincheira com entulho.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.5 – Enchimento da trincheira com camada de areia.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.6 – TEvap – Espécies vegetais plantadas sobre o TEvap.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.7 – Têmpora em funcionamento com plantio de caninha-de-macaco**  
**Local: Refúgio São Francisco, Serra do Cipó, Santana do Riacho, MG.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



**Figura 3.8 — Têmpora em funcionamento com plantio de bananeiras e tubo de inspeção**  
**Local: Refúgio São Francisco, Serra do Cipó, Santana do Riacho, MG.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017

Ressalta-se a importância da orientação solar no caso da utilização do Têmpora, pois deve-se executá-lo voltado à norte, a fim de garantir uma plena incidência solar, fundamental ao processo de evapotranspiração.

Importante mencionar, desde já, que não há qualquer norma brasileira que regulamente o Têmpora, assim como existe para o convencional sistema de FFS, entretanto visualiza-se na literatura uma série de estudos científicos que buscam compreender melhor o seu funcionamento assim como monitorar a sua eficácia, a exemplo, dos casos estudados em Brasília/DF (GALBIATI, 2009), Madalena/CE (GRUPO HIDROSED, 2013), Visconde do Rio Branco/MG (PIRES, 2012), Itabira/MG (COSTA, 2014), dentre outros.

No que diz respeito aos critérios de dimensionamento do TEvap percebe-se que praticamente todos os autores utilizam como referência os estudos de Galbiati (2009) e Pires (2012). De acordo com estes autores as principais características que devem ser observadas para o dimensionamento do TEvap são a estimativa do balanço hídrico da região versus do sistema e a escolha da cultura apropriada ao local de instalação tendo em vista sua capacidade de absorção de nutrientes e matéria orgânica. Nesse ínterim relacionou-se a evapotranspiração real com a evapotranspiração de referência para o dimensionamento do TEvap com o intuito de se definir parâmetros para a definição de uma equação para o dimensionamento do tanque.

A avaliação do dimensionamento do TEvap por Galbiati (2009) considerou que, em média, cada pessoa utilize o vaso sanitário cerca de 4 (quatro) vezes por dia e o volume de cada descarga varie entre 7 L e 20 L, dependendo do tipo de equipamento, pode-se estimar que o consumo de água médio por pessoa, relativo ao uso do vaso sanitário, varie entre 28 L e 80 L/dia. Adotando-se como base para o cálculo uma caixa de descarga com capacidade para 8 L, estima-se um consumo per capita de 32 L/dia, sendo proposta a equação para o cálculo de dimensionamento do sistema, conforme apresenta-se a seguir:

$A = n * Qd / (ET_{o} * K_{T_{vap}} - P * K_{i})$ , onde:

A = área superficial do tanque (m<sup>2</sup>);

n = número médio de usuários do sistema;

Qd = vazão diária por pessoa conforme tipo de descarga e quantidade de acionamento (L/dia);

K<sub>TEvap</sub> = coeficiente do tanque adotado como 2,71 (GALBIATI, 2009);

ET<sub>o</sub> = evapotranspiração de referência média (mm/dia);

P = Pluviosidade média (mm/dia); e

K<sub>i</sub> = coeficiente de infiltração, variando de 0 a 1.

O coeficiente do tanque é resultado do quociente da evapotranspiração real com a evapotranspiração de referência.

Segundo COSTA (2014) o dimensionamento é realizado com o intuito de obter um balanço hídrico do sistema possibilitando ausência de extravasamento, o cálculo da

área superficial do TEvap leva em consideração a evapotranspiração diária do sistema, a vazão diária per capita oriunda do vaso sanitário, a pluviosidade média do local, número de habitantes, além de coeficientes adotados por referências, que expressam características de infiltração da água da chuva no tanque e condições de insolação e vento da localidade, conforme percebe-se através da análise da equação apresentada anteriormente.

Conforme já relatado neste Relatório Técnico Preliminar, não existe nenhuma norma técnica que defina quais devem ser as dimensões do TEvap, mas a literatura técnico-científica citada neste documento corrobora que o volume de 2 m<sup>3</sup> é suficiente para tratar os esgotos de um habitante, sendo as dimensões mais utilizadas 2 m de largura por 1 m de profundidade por Y m de comprimento (onde Y é igual 1 m por usuário). Entretanto, observou-se que a altura dos tanques variou entre 1,0 e 1,5 m, e do comprimento entre 0,75 e 1,38 m.

Diante do exposto, avaliando-se uma extensa quantidade de trabalhos que envolve a proposição do TEvap para o tratamento dos esgotos na zona rural, visitando e conversando com algumas pessoas que possuem o tanque em sua propriedade, inclusive inseridas na bacia do rio das Velhas, a Equipe Técnica da DHF Consultoria optou por adotar a largura de 2 m, profundidade de 1 m e o comprimento de 1,25 m/habitante.

Nesse sentido, serão concebidos cinco tipos de TEvap, dimensionados em função da população a ser atendida, pois os levantamentos de campo realizados no Diagnóstico mostraram tal necessidade. A seguir definem-se os cinco tipos escolhidos, assim como a população a ser atendida por cada um deles:

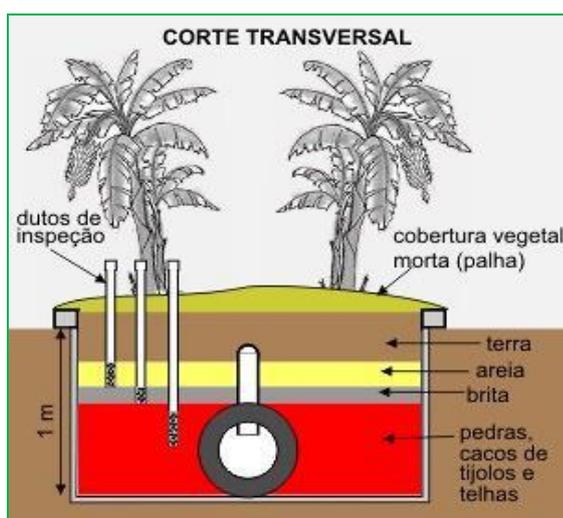
- ✓ Tipo A – até 2 pessoas;
- ✓ Tipo B – de 3 a 4 pessoas;
- ✓ Tipo C – de 5 a 6 pessoas;
- ✓ Tipo D – de 7 a 8 pessoas (2 un. TEvap Tipo B); e
- ✓ Tipo E – de 15 a 16 pessoas (4 un. TEvap Tipo B).

Populações diferentes dessas, que estejam entre 9 e 14 pessoas ou acima de 16 pessoas, podem ser atendidas por uma combinação de tipos diferentes de TEvap.

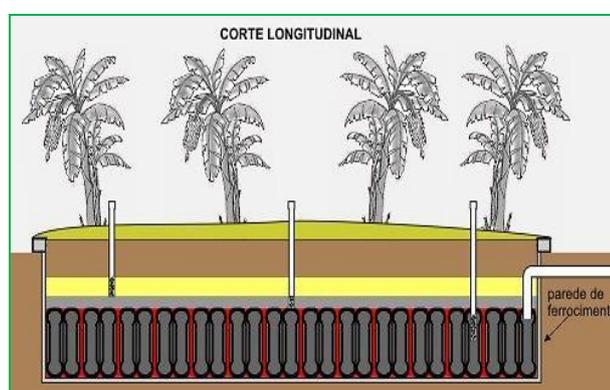
Exemplos:

- ✓ 09 e 10 pessoas → 1 un. TEvap Tipo B e 1 un. TEvap Tipo C
- ✓ 11 e 12 pessoas → 2 un. TEvap Tipo C
- ✓ 13 e 14 pessoas → 1 un. TEvap Tipo C e 1 un. TEvap Tipo D
- ✓ 17 e 18 pessoas → 3 un. Tecap Tipo C
- ✓ 19 e 20 pessoas → 2 un. TEvap Tipo C e 1 un. TEvap Tipo D

A Figura 3.9 e a Figura 3.10 ilustram seções transversais e longitudinais do TEvap. Já na Tabela 3.6 apresentam-se as dimensões típicas dos TEvap adotados neste estudo.



**Figura 3.9 – Seção transversal do TEvap.**  
 Fonte: Kleiton Xavier, 2016.



**Figura 3.10 – Seção longitudinal do TEvap.**  
 Fonte: Kleiton Xavier, 2016.

**Tabela 3.6 – TEvap: tipos e dimensionamento.**

TEvap - Tanque de Evapotranspiração						
Tipo	Nº de pessoas	Quantidade	Dimensões (m)			Volume (m <sup>3</sup> )
			Largura	Profundidade	Comprimento	
A	1 a 2	1	2,00	1,00	2,50	5,00
B	3 a 4	1	2,00	1,00	5,00	10,00
C	5 a 6	1	2,00	1,00	7,50	15,00
D	7 a 8	2	2,00	1,00	5,00	20,00
E	15 a 16	4	2,00	1,00	5,00	40,00

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Segundo Galbiati (2009) não é possível medir o desempenho do TEvap através do conceito de “eficiência” utilizado para se comparar a qualidade entre o afluente e efluente do sistema, pois se trata de um sistema fechado e não deve produzir efluente (quando mantido adequadamente). Nesse estudo, no entanto coletou-se amostra do esgoto tratado, onde observou-se que houve “boa remoção de sólidos suspensos totais, turbidez, DQO e DBO”.

Acerca da produção de gás metano no sistema, que ocorre devido à ação das bactérias anaeróbias, parte é solubilizado pelo esgoto e parte é consumida pelas bactérias metanotróficas existentes no solo da parte superior do tanque, Galbiati (2009), estas bactérias são aeróbias e existem devido à entrada de oxigênio pela porosidade do solo.

Galbiati (2009) conclui que o TEvap “é uma alternativa viável e importante para o tratamento de esgotos urbanos, periurbanos e rurais, podendo ser aplicado tanto em pequenos quintais, quanto em áreas maiores”.

### **Manutenção e operação do sistema TEvap**

Conforme mencionado, é importante a execução de um tubo extravasor a cerca de 0,10 m abaixo do topo do tanque, no lado oposto ao do tubo de entrada. Nesse tubo deve-se instalar um tê com um tubo de inspeção vertical, dotado de um cap apenas encaixado, que permita a verificação de possível extravasamento do sistema para o Círculo de Bananeiras ou vala de filtração. Essa inspeção é necessária pois

difícilmente será possível, visualmente, observar a saída do extravasador no CB, coberto de palha e materiais secos. Caso ocorra algum extravasamento, é sinal de que o balanço hídrico está desadequado, assim, algumas medidas devem ser tomadas:

- ✓ Plantio de mais espécies vegetais, principalmente bananeiras (que têm grande demanda hídrica, conjugadas com caninha-de-macaco, que por serem mais baixas e não necessitarem de grande insolação sobrevivem bem abaixo das folhas das bananeiras;
- ✓ Garantir o abaulamento do topo do TEvap para facilitar o escoamento superficial das águas de chuva;
- ✓ Retirada de folhas secas que porventura estejam promovendo sombras sobre outras folhagens e troca ou poda das mudas que não se adaptaram bem ao local.

Sobre o topo do solo, manter sempre uma cobertura com material orgânico, pequenos galhos e folhas secas, para promover a adubação do tanque e proteger o solo contra sua compactação e carreamento pela chuva, o que prejudicaria o desenvolvimento das plantas.

É necessário um cuidado contínuo com a preservação, poda e eventual troca das espécies vegetais e também com a qualidade do solo (solto) do tanque, pois deles depende o processo de evapotranspiração e conseqüentemente o balanço hídrico do sistema.

Caso haja animais na residência que poderiam pisotear ou danificar o tanque, é importante cercar o TEvap com tela de galinheiro.

O excesso de água proveniente das descargas, principalmente das válvulas, deve ser evitado para que o tanque não se encha com excesso de água. O ideal é que se utilize de 6 a 8 litros de água por descarga, o que pode ser obtido por caixas suspensas ou acopladas aos vasos sanitários – EMATER/MG, Leal (2014).

Ao longo do comprimento do TEvap, distribuído igualmente, deve-se implantar 3 tubos de inspeção verticais em PVC de 50 mm, dotados de tampas (*cap's*, apenas encaixados). Cada tubo deve ter como cota inferior uma das 3 camadas constituintes do TEvap (entulho, brita e areia), conforme Figura 3.9 e Figura 3.10. Tais tubos permitem a verificação do nível de esgoto no sistema e permite também a retirada de amostra para eventual análise.

A Caixa de Distribuição do efluente, necessária nos TEvap TIPO D e TIPO E deverá ser inspecionada a cada 3 meses e, se necessário, realizada sua limpeza nesse momento.

As Caixas de Passagem previstas no sistema deverão ser inspecionadas a cada 3 meses e, se necessário, realizadas suas limpezas.

A vida útil do sistema TEvap é desconhecida, porém sabe-se que os materiais empregados na estrutura do tanque têm durabilidade de várias décadas, no entanto, o contato com o meio ácido do esgoto acelera a degradação do cimento e do aço. Espera-se que o sistema dure pelo menos 20 anos, prazo em que deve-se avaliar internamente as condições estruturais do tanque e se necessário refazê-lo total ou parcialmente.

Segundo Pires (2012) é aconselhável que nos primeiros 15 dias de operação do sistema haja a rega e o transplante das mudas de bananeira.

#### **3.4.1.1.4. Fossa Séptica Biodigestora - FSB**

A Fossa Séptica Biodigestora (FSB) é um sistema estático alternativo para tratamento do efluente proveniente dos vasos sanitários (águas negras) em áreas rurais. Desta forma, o sistema deve ser concebido em conjunto com uma unidade de disposição das águas cinzas, que para este projeto foi definido também a utilização do Círculo de Bananeiras e vala de filtração.

A Fossa Séptica Biodigestora foi desenvolvida pelo médico-veterinário Antonio Pereira de Novaes e segue os princípios dos biodigestores asiáticos e das câmaras de fermentação de ruminantes, como os bovinos. Assim como no estômago multicavitário do animal, a tecnologia também é composta de vários tanques de

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 53
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

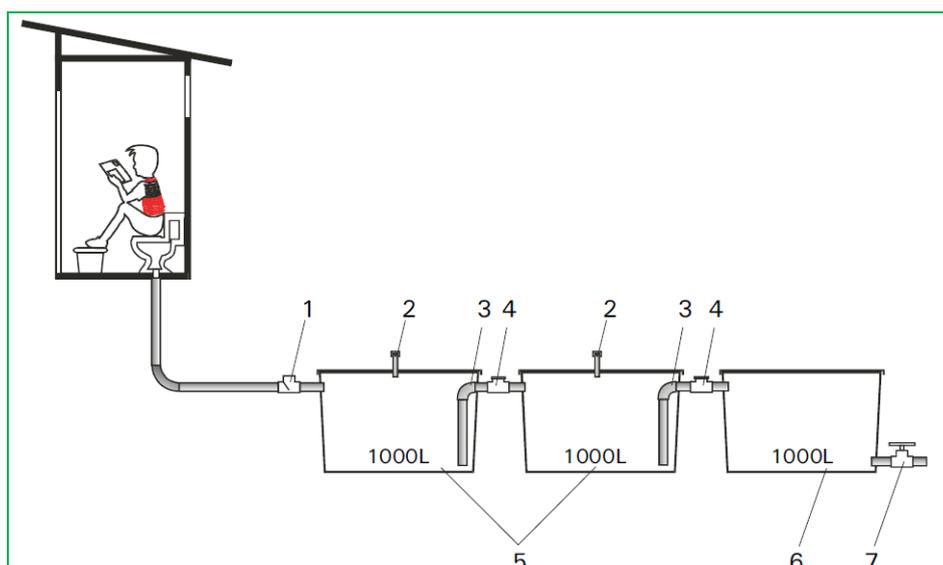
fermentação, onde o esgoto doméstico, fezes e urina, passa pelo tratamento anaeróbio, tornando-o apto para uso como fertilizante agrícola a ser aplicado no solo (SAMBIENTAL, 2016).

De acordo com os estudos da Embrapa, que concebeu e divulga tal sistema, a Fossa Séptica Biodigestora atende plenamente as edificações em áreas rurais em substituição aos sistemas rudimentares de fossas negras, conforme segue:

“Devido ao baixo custo para confecção, a eficiência demonstrada na biodigestão dos excrementos humanos e consequente eliminação de agentes patogênicos, esse modelo de fossa séptica pode ser indicado para substituir a tradicional "fossa negra", normalmente utilizada na área rural, e que é a principal responsável pela contaminação das águas subterrâneas, que abastecem os "poços caipiras". Quanto a reutilização do efluente, o mesmo mostrou-se ser uma fonte de macro e micronutrientes para as plantas, além de matéria orgânica para o solo” (NOVAES, 2002) – Embrapa.

Este sistema poderá atender edificações coletivamente, caso a população seja de no máximo 5 pessoas. Para atender mais usuários, deve-se implantar outras fossas Biodigestoras e Círculos de Bananeira em paralelo 9 (ou vala de filtração), com o mesmo dimensionamento.

O sistema é composto por 3 caixas de fibrocimento, polietileno ou plástico reforçado com fibra de vidro, com capacidade de 1.000 L cada. Estas caixas são interligadas em série, através de tubulação de PVC de 100 mm de diâmetro e que formam um sifão nas 2 primeiras caixas, conforme Figura 3.11.



**Figura 3.11 – Fossa Séptica Biodigestora.**

Fonte: Novaes, 2002.

Na Figura 3.11, os números indicam:

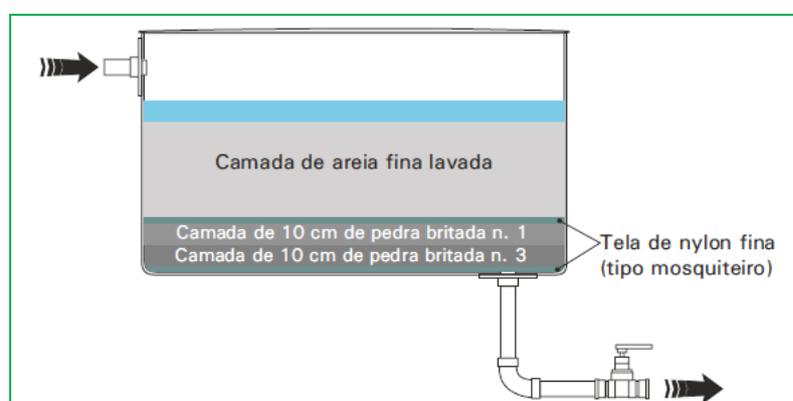
- 1- Válvula de retenção (100 mm);
- 2- Chaminés de alívio, para descarga do gás acumulado (1/2”);
- 3- Curva longa de 90° (100 mm);
- 4- “Tês” para inspeção (100 mm);
- 5- Caixas tampadas e vedadas com borracha (1.000 L), duas unidades;
- 6- Caixa que pode ser transformada em filtro (1.000 L); e
- 7- Registro de esfera de 50 mm.

Para o pleno funcionamento do sistema deve-se ter o cuidado de realizar uma operação de inicialmente preencher a primeira caixa com esterco bovino (fresco). O objetivo desse procedimento é aumentar a atividade microbiana e consequentemente a eficiência da biodigestão.

A terceira caixa de 1.000 L (ponto 6), “serve para coleta do efluente (adubo orgânico)”.

As tampas dessas caixas devem ser vedadas com borracha e suas partes exteriores devem ser pintadas de preto e mantidas sob a irradiação solar a fim de elevar a temperatura no interior do sistema, o que acelera a atividade e proliferação das bactérias.

Caso não se deseje aproveitar o efluente como adubo e utilizá-lo somente para irrigação, pode-se montar na terceira caixa um filtro de areia, que permitirá a saída de água sem excesso de matéria orgânica dissolvida, conforme Figura 3.12. De acordo com Galindo (2010), não é necessário realizar a limpeza das caixas pois não há acúmulo de resíduos sólidos, devido à utilização do sifão que conduz o lodo em degradação do fundo para a caixa seguinte e assim até sair do sistema. Caso seja implantado o filtro na terceira caixa, apesar das referências bibliográficas não mencionarem, haverá acúmulo de lodo, que deverá ser retirado semestralmente. Esse material poderá ser destinado à adubação de plantações. Neste projeto considerou-se a implantação do filtro na terceira caixa.



**Figura 3.12 – 3ª caixa, transformada em filtro.**

Fonte: Novaes, 2002.

Assim como no caso do TEvap, não há prescrições normativas para a execução das fossas sépticas biodigestores, sendo esta uma metodologia utilizada e disseminada pela EMBRAPA. Nesse sentido, o que observa-se na literatura são vários Comunicados e Boletins publicados pelos técnicos da Empresa demonstrando casos de sucesso na implantação (através de mutirões) e monitoramento, onde verifica-se a eficiência no tratamento do esgoto doméstico. Porém, destaca-se que em todos os casos houve um acompanhamento efetivo dos profissionais da EMBRAPA o que sem dúvida é determinante para os resultados obtidos.

Apesar dos documentos técnicos da EMBRAPA apontarem a eficiência do sistema, verifica-se que não existe divulgação de resultados de estudos que apontam risco sanitário no manuseio do efluente líquido ou pastoso (lodo digerido e em digestão). Portanto, ao manusear esse material, cuidado especial deve ser tomado.

As pesquisas demonstram que o sistema padrão da FSB visa atender cinco habitantes, entretanto conhecendo o princípio físico de funcionamento desta tecnologia a Equipe Técnica da DHF Consultoria indica, também, o seu uso em módulos paralelos, desde que exista área suficiente para instalação dos mesmos. Nesse sentido, propõe-se 3 tipos de sistema com Fossa Séptica Biodigestora, pois os levantamentos de campo realizados no Diagnóstico mostraram tal necessidade, conforme apresentado na Tabela 3.7.

- ✓ Tipo A – até 5 pessoas;
- ✓ Tipo B – de 6 a 10 pessoas; e
- ✓ Tipo C – de 11 a 15 pessoas.

**Tabela 3.7 – Fossa Séptica Biodigestora: tipos e dimensionamento.**

Fossa Biodigestora					
Tipo	Nº de pessoas	Quantidade de conjuntos	Nº de caixas	Volume das caixas (L)	Volume total (L)
A	Até 5	1	3	1.000	3.000
B	6 a 10	2	6	1.000	6.000
C	11 a 15	3	9	1.000	9.000

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A Figura 3.13 ilustra um sistema instalado de Fossa Séptica Biodigestora, detalhe para as chaminés de alívio de gás.



**Figura 3.13 – Fossa Séptica Biodigestora instalada.**

Fonte: Galindo, 2010.

## **Manutenção e operação do sistema FSB**

Para a operação plena do sistema é necessário injetar inicialmente ao sistema 20 L de uma mistura de 50% de água e 50% esterco bovino (fresco). Esse procedimento deve ser repetido continuamente, a cada 30 dias, porém com 10 L da mistura água/esterco bovino fresco, que é colocada na válvula de retenção (GALINDO, 2010).

As tampas das caixas devem ser periodicamente pintadas de preto para manter o maior potencial de tratamento dos esgotos através da elevação da temperatura interna no sistema (GALINDO, 2010).

Caso haja animais na residência que poderiam pisotear ou danificar as caixas, é importante cercar a FSB com tela de galinheiro (GALINDO, 2010).

É necessária a limpeza do filtro existente na terceira caixa onde haverá acúmulo de lodo, que deverá ser retirado semestralmente. Esse material poderá ser destinado à adubação de plantações. Nesta limpeza, deve-se proceder à raspagem e remoção do material depositado na superfície, juntamente com uma pequena camada de areia (0,02 m a 0,05 m). A camada removida de areia deve ser repostada imediatamente com areia limpa com características idênticas àquela removida.

Para se realizar o procedimento de limpeza e manuseio do efluente líquido ou pastoso, a pessoa deve estar devidamente protegida com Equipamento de Proteção Individual (EPI), a saber, luvas, óculos e máscara protetoras.

O excesso de água proveniente das descargas, principalmente das válvulas de descarga, deve ser evitado para que não reduza a permanência dos dejetos dentro do sistema e reduza a eficiência da biodigestão. O ideal é que se utilize de 6 a 8 litros de água por descarga, o que pode ser obtido por caixas suspensas ou acopladas aos vasos sanitários (GALINDO, 2010).

A Caixa de Distribuição do efluente, necessária nas FSB TIPO B e TIPO C, deverá ser inspecionada a cada 3 meses e, se necessário, realizada sua limpeza nesse momento.

As Caixas de Passagem previstas no sistema deverão ser inspecionadas a cada 3 meses e, se necessário, realizadas suas limpezas.

A vida útil do sistema Fossa Séptica Biodigestora é desconhecida, porém sabe-se que os materiais empregados no sistema têm durabilidade de várias décadas, no entanto, o contato com o meio ácido do esgoto acelera a degradação dos materiais. Espera-se que o sistema dure pelo menos 20 anos, prazo em que deve-se avaliar internamente as condições das peças, tanques e conexões, e se necessário substituí-las total ou parcialmente.

#### 3.4.1.1.5. Fossa Dupla Absorvente

A Fossa Dupla Absorvente (FDA) é dimensionada com a combinação dos princípios de disposição do efluente no solo de acordo com o estabelecido usualmente para os sumidouros, de acordo com a NBR N<sup>o</sup> 13.969/1997 e também de acordo com o dimensionamento das fossas secas para a produção de lodo para contribuição dos esgotos domiciliares (50 L/hab.ano). Além disso, utilizou-se literatura específica de pesquisadores do DESA da UFMG.

O sistema de Fossa Dupla Absorvente (FDA) é uma solução que visa “associar, em apenas um dispositivo, os mecanismos que ocorrem nas fossas sépticas e nos sumidouros”, segundo Von Sperling (2010). A FDA recebe todos os efluentes domiciliares na parte superior e objetiva dispô-los no solo, através da permeabilidade desse meio de forma análoga a um sumidouro. Na sua porção inferior, existe revestimento das paredes, Heller (1989), e ali ocorre a digestão da matéria orgânica anaerobicamente, semelhante ao que ocorre em um tanque séptico. O fundo da FDA, deverá ser vazado e ali é colocada uma camada de brita de 5 cm de altura.

As fossas absorventes projetadas serão duplas, pois durante seu uso, uma das unidades deve permanecer em repouso por um ano para recuperar sua capacidade de absorção enquanto a outra é utilizada (ambas são dimensionadas com capacidade plena de tratamento), ou seja, é necessário que haja uma alternância no uso de acordo com o dimensionamento das estruturas, Von Sperling (2010).

A distância entre as duas unidades que compõem a FDA deve ser de no mínimo a altura efetiva delas, Heller (1989).

Quando da paralisação do uso da unidade, deve-se suspender a contribuição de efluentes, permitindo que a estrutura drene, o que deve ser acompanhado por meio do destampamento da unidade, a fim de permitir o ingresso de ar e o desenvolvimento das bactérias aeróbias que consumirão a matéria orgânica acumulada nas paredes, auxiliando na descolmatação do solo e paredes. Após um ano de paralisação do seu uso, o lodo acumulado no fundo da unidade estará seco e poderá ser retirado através de uma pá projetada para esse fim. Segundo Von Sperling (2010) essa matéria orgânica retirada após 1 ano está livre de patógenos que poderiam promover alguma contaminação ao ser manuseado. Tal material poderá ser aterrado na própria propriedade ou utilizado como adubo, Heller (1989).

É necessário a construção de uma caixa de registros onde estes poderão ser manobrados para direcionar o efluente para a estrutura em uso, deixando a outra em repouso.

O revestimento da FDA pode ser construído com diferentes materiais, como tijolos defasados rejuntados com cimento ou cal, pedras dispostas aleatoriamente sem rejuntamento, ou ainda anéis de argila ou concreto.

Foram concebidos 4 tipos de Fossa Dupla Absorvente, conforme apresentado a seguir:

- ✓ Tipo A – até 5 pessoas;
- ✓ Tipo B – de 6 a 10 pessoas;
- ✓ Tipo C – de 11 a 15 pessoas; e
- ✓ Tipo D – de 50 a 60 pessoas.

Em seguida são apresentados os cálculos da área de absorção e do volume de acumulação e digestão da matéria orgânica de cada uma das alternativas supramencionadas.

As tipologias B, C e D demandam ainda a construção de uma caixa de distribuição dos efluentes, uma vez que as mesmas são constituídas por mais de 1 unidade e estas devem receber a mesma contribuição de efluentes.

### **Área de Absorção**

O dimensionamento da parte superior da FDA, destinada à absorção do efluente pelo solo, semelhante ao funcionamento do sumidouro, é realizado de acordo com a NBR N° 13.969/1997 e leva em conta a realização de ensaio de percolação de líquido pelo solo e segundo Jordão (1995) é dado pela equação a seguir.

$A = Q / C_i$ , onde:

A = área de infiltração, em m<sup>2</sup>;

Q = vazão de esgoto em litros por dia, igual ao produto N x C; e

C<sub>i</sub> = coeficiente de infiltração em litros/m<sup>2</sup>.dia.

A fim de contornar as incertezas inerentes à fase de projeto básico, onde se desconhece o solo local através de ensaio geotécnico, adotou-se como taxa máxima de aplicação diária de 53 L/m<sup>2</sup>.dia, correspondente à taxa de percolação de 600 min/m, de acordo com norma NBR N° 13.969/1997. Este valor, segundo Jordão (1995) é próximo ao limite inferior de utilização do Sumidouro (40 L/m<sup>2</sup>.dia). Esta premissa permitirá um dimensionamento a favor da segurança para se obter os orçamentos do projeto em nível básico. Ressalta-se a importância da realização dos ensaios de solo, de acordo com a referida norma, nas localidades para se recalcularem o dimensionamento das FDA na fase de projeto executivo, da mesma forma que os sumidouros dos sistemas FFS e FS.

A Tabela 3.8 apresenta o dimensionamento necessário para a porção superior da FDA em função da tipologia.

**Tabela 3.8 – Fossa Dupla Absorvente: tipos e dimensionamento da área de absorção.**

Fossa Absorvente - Área de Absorção							
Tipo	Nº de pessoas	Área de absorção Calculada (m <sup>2</sup> )	Nº de unidades	Dimensões (m)		Área de absorção Adotada (m <sup>2</sup> )	Volume Total (L)
				Diâmetro	Altura		
A	Até 5	12,3	1	1,50	2,25	12,4	3.976
B	6 a 10	24,5	2	1,50	2,25	24,7	7.952
C	11 a 15	36,8	3	1,50	2,25	37,1	11.928
D	50 a 60	147,2	4	2,80	3,50	147,8	86.205

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### Acumulação e Digestão da Matéria Orgânica

De acordo com Von Sperling (2010) o volume destinado à acumulação e digestão do lodo na Fossa Dupla Absorvente “coincide com o critério para o dimensionamento das fossas secas, baseado na contribuição per capita de excretas estabilizados (C = 40 a 60 L/hab.ano)”, para este projeto será adotado **C = 50L/hab.ano**.

Desta forma, o volume destinado a esse processo na FDA foi calculado e é apresentado na Tabela 3.9.

**Tabela 3.9 – Fossa Dupla Absorvente: tipos e dimensionamento do volume de acumulação e digestão do lodo.**

Fossa Absorvente - Acumulo e Digestão do Lodo								
Tipo	Nº de pessoas	Volume de Lodo Calculado por unidade (L)	Nº de unidades	Dimensões (m)			Volume de Lodo por unidade (L)	Volume Total de Lodo (L)
				Diâmetro	Altura para Lodo Calculada	Altura para Lodo Adotada		
A	5	250	1	1,50	0,14	0,15	265	265
B	10	500	2	1,50	0,14	0,15	265	530
C	15	750	3	1,50	0,14	0,15	265	795
D	60	3.000	4	2,80	0,12	0,15	924	3.695

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

O dimensionamento total da FDA é realizado combinando-se os dimensionamentos apresentados anteriormente em uma estrutura única com dupla função e é apresentada na tabela a seguir.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 62
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Tabela 3.10 – Fossa Dupla Absorvente: tipos e dimensionamento.**

Fossa Absorvente - Dimensões e Volumes úteis							
Tipo	Nº de pessoas	Nº de unidades	Dimensões Úteis		Volume Útil por unidade (L)	Volume Útil Total (L)	Volume de Brita Total (L)
			Totais por unidade (m)				
			Diâmetro	Altura			
A	5	1	1,50	2,40	4.241	4.241	88
B	10	2	1,50	2,40	4.241	8.482	177
C	15	3	1,50	2,40	4.241	12.723	265
D	60	4	2,80	3,65	22.475	89.900	1.232

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Ressalta-se que cada unidade apresentada é composta por duas estruturas idênticas e que serão utilizadas alternadamente, conforme explicado.

### **Manutenção e operação do sistema FDA**

Anualmente é necessário manobrar os registros existentes na caixa específica para permitir a drenagem e o repouso da estrutura que estava em uso e direcionar o fluxo do efluente para a outra estrutura vazia.

Após manobrar os registros, a FDA que deixar de ser utilizada deverá ser destampada a fim de permitir o ingresso de ar. Deve-se tomar o cuidado de se isolar a área para que não haja acidentes com animais domésticos ou mesmo os moradores.

Antes de colocar a nova estrutura em uso, é necessário retirar o lodo seco do fundo da FDA, esvaziando a câmara destinada à sua digestão com o auxílio de uma pá com o cabo longo, própria para esta operação. Este lodo estará seco e livre de contaminantes e deverá ser aterrado no próprio terreno do usuário.

A limpeza da Caixa de Gordura deve ser realizada periodicamente, a cada 3 meses, a fim de garantir a plena operação do sistema. O material retirado da CG deve ser acondicionado de forma adequada e posteriormente destinado como resíduo sólido orgânico.

A Caixa de Distribuição do efluente para as FDA (exceção para o TIPO A) deverá ser inspecionada a cada 3 meses e, se necessário, realizada sua limpeza nesse momento.

As Caixas de Passagem previstas no sistema deverão ser inspecionadas a cada 3 meses e, se necessário, realizadas suas limpezas.

As estruturas devem ser mantidas cercadas a fim de evitar acidentes e danificação do sistema.

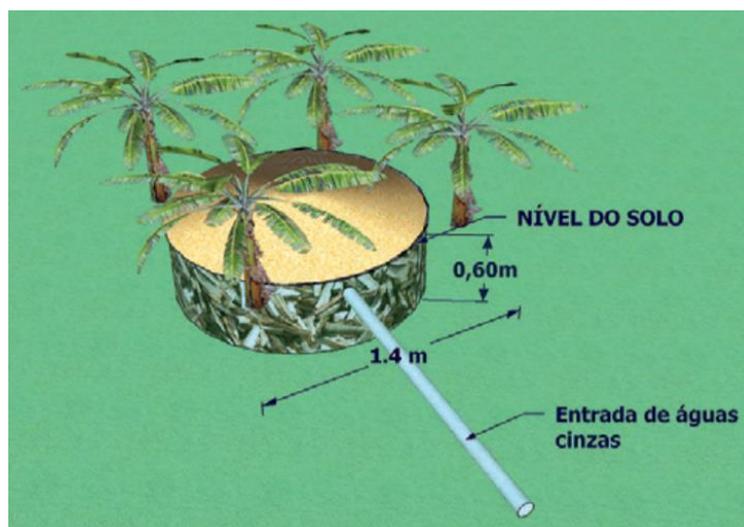
Assim como para o Tévap e FSB acredita-se que sua vida útil seja de no mínimo 20 anos.

#### 3.4.1.1.6. Círculo de Bananeiras

O Círculo de Bananeiras (CB), conforme mencionado, é a unidade destinatária das águas cinzas, ou seja, aquelas provenientes dos lavatórios, pias, tanques, chuveiros, bidês, ralos e máquinas de lavar roupa e louça, e complementar os conjuntos TEvap e FSB no tratamento de esgotos.

A difusão do uso deste sistema tem sido realizada pela EMATER/MG, para melhoria do saneamento rural.

O dimensionamento do Círculo de Bananeiras é empírico e, segundo Leal (2016) - EMATER/MG, deve ser escavado um círculo de 1,40 m de diâmetro e 0,60 m de profundidade, formando um cilindro no solo ( $V = \pi \times 0,7^2 \times 0,60 = 0,92 \text{ m}^3$ ), conforme esquema apresentado na Figura 3.14.



**Figura 3.14 – Desenho esquemático do círculo de bananeiras.**  
 Fonte: Leal, 2016.

Neste Relatório Técnico Preliminar adotou-se esta dimensão como unidade padrão para receber os efluentes (águas servidas) de até 6 pessoas, sendo proposto o incremento de outras unidades, interligadas em paralelo, para atendimento de mais habitantes, conforme descrito abaixo e apresentado na Tabela 3.11.

- ✓ Tipo A – até 6 pessoas;
- ✓ Tipo B – de 7 a 12 pessoas; e
- ✓ Tipo C – de 13 a 18 pessoas.

**Tabela 3.11 – Círculo de Bananeiras: tipos e dimensionamento.**

Círculo de Bananeiras					
Tipo	Nº de pessoas	Quantidade	Dimensões da unidade (m)		Volume total (m <sup>3</sup> )
			Diâmetro	Profundidade	
A	até 6	1	1,40	0,60	0,92
B	7 a 12	2	1,40	0,60	1,84
C	13 a 18	3	1,40	0,60	2,76

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

O cilindro de 1,40 m de diâmetro escavado no terreno não deve ser revestido, apenas preenchido com materiais orgânicos que não se degradam facilmente, tais como “troncos de madeira pequenos, galhos médios e finos e palhas (capim, folhas, etc)” – Leal (2016) – EMATER-MG, deve-se formar um monte abaulado acima do nível da vala. No seu entorno, a uma distância de aproximadamente 0,60 m, são plantadas em torno de 6 mudas de bananeiras intercaladas com outras espécies de

elevada demanda hídrica, como mamoeiros, caninha-de-macaco, maria-sem-vergonha, caeté, taioba, copo-de-leite, que realizarão o processo de evapotranspiração.

Antes da interligação da tubulação das águas cinzas ao CB é necessário a implantação de uma caixa de gordura que, conforme será explicado adiante, tem a função de reter óleos, graxas, gorduras e sabões, maléficos ao sistema, principalmente para se evitar a colmatação do fundo e das paredes do CB.

As Figura 3.15, Figura 3.16 e Figura 3.17, a seguir, ilustram o processo construtivo do Círculo de Bananeiras, segundo Leal (2016) – EMATER-MG.



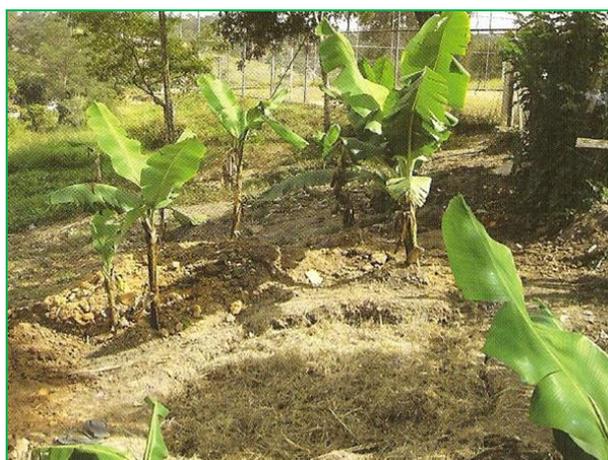
**Figura 3.15 – Vala escavada e tubo de lançamento das águas cinzas.**

Fonte: Leal, 2016.



**Figura 3.16 – Preenchimento da vala com palha seca.**

Fonte: Leal, 2016.



**Figura 3.17 – Vala preenchida abaulada e com plantio no entorno**

Fonte: Leal, 2016.

### **Manutenção e operação do sistema CB**

Garantir o abaulamento do topo do CB para facilitar o escoamento superficial das águas de chuva para fora do círculo.

Realizar o incremento contínuo de folhas, galhos, troncos e palha secas que recebem as águas servidas mantendo a umidade que posteriormente será absorvida pelas espécies vegetais no entorno para ocorrência da evapotranspiração.

É necessário um cuidado contínuo com a preservação, poda e eventual troca das espécies vegetais no entorno do CB, pois delas depende o processo de evapotranspiração.

Caso haja animais na residência que poderiam pisotear ou danificar o CB, é importante cercar o mesmo com tela de galinheiro.

A limpeza da Caixa de Gordura deve ser realizada periodicamente a cada 3 meses, a fim de garantir a plena operação do sistema. O material retirado da CG deve ser acondicionado de forma adequada e posteriormente destinado como resíduo sólido orgânico.

A Caixa de Distribuição do efluente para os CB (exceção para o TIPO A) deverá ser inspecionada a cada 3 meses e, se necessário, realizada sua limpeza nesse momento.

As Caixas de Passagem previstas no sistema deverão ser inspecionadas a cada 3 meses e, se necessário, realizadas suas limpezas.

A vida útil do sistema CB é desconhecida, porém se seguidos os cuidados aqui descritos, poderá funcionar bem por muitos anos (acredita-se que pelo menos 10 anos). Ao longo de seu uso, deve-se avaliar a colmatação do seu interior e caso se verifique a não infiltração adequada do líquido no solo, com empoçamento constante e aumento do nível de líquido no seu interior, deve-se retirar o solo colmatado do fundo e paredes, ou até mesmo construir uma nova unidade de CB para receber os

#### 3.4.1.1.7. Caixa de Gordura

Ressalta-se a necessidade de implantação de uma Caixa de Gordura (CG) que deverá receber parte das águas cinzas, efluentes da edificação, antes de serem lançadas nos sistemas estáticos projetados (FFS e CB).

A Caixa de Gordura visa reter em sua parte superior gorduras, óleos e graxas, a fim de se evitar o acúmulo de gordura saponificada nas tubulações existentes à jusante. Além disso, a caixa veda a passagem dos gases através do feixo hídrico existente, o que evita que eles retornem para o interior da edificação causando mau cheiro.

A Caixa de Gordura é extremamente importante para preservar o desenvolvimento das bactérias anaeróbias digestoras existentes na FFS e no CB. No caso específico da Fossa-filtro-sumidouro, a CG também é de fundamental importância para evitar a colmatação do leito filtrante do Filtro Anaeróbio. Já, no caso dos conjuntos TEvap + CB e FSB + CB, a CG deverá ser implantada logo antes do Círculo de Bananeiras, a fim de evitar a colmatação do solo no fundo do mesmo.

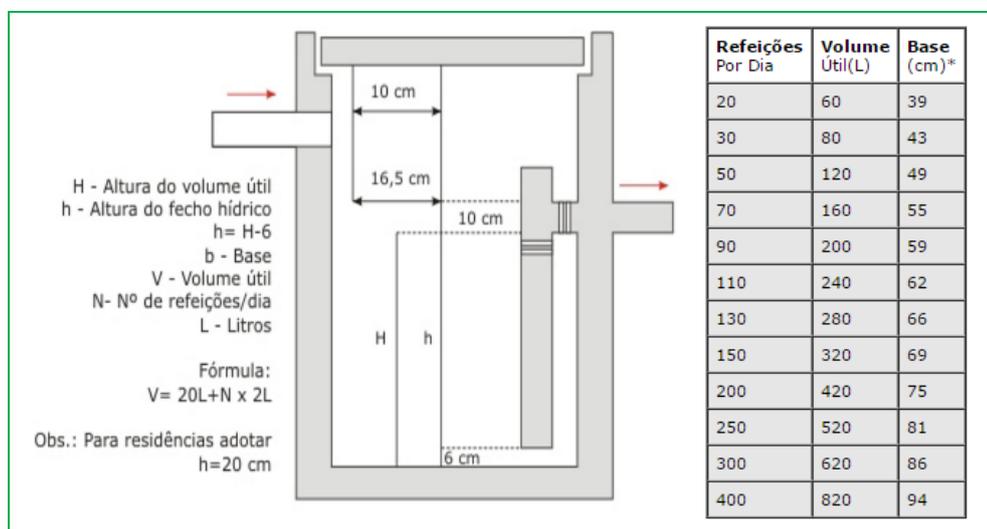
O dimensionamento da Caixa de Gordura, segundo Cardão (1966) é realizado conforme equação abaixo:

$V = 20 + N * 2$  (em litros), onde:

V = volume útil, em litros;

N = número de refeições/dia.

A Figura 3.18 apresenta o detalhe construtivo e dimensionamento de uma caixa de gordura de base quadrada, já a Tabela 3.12 e a Figura 3.19 apresentam o dimensionamento para o projeto em tela.



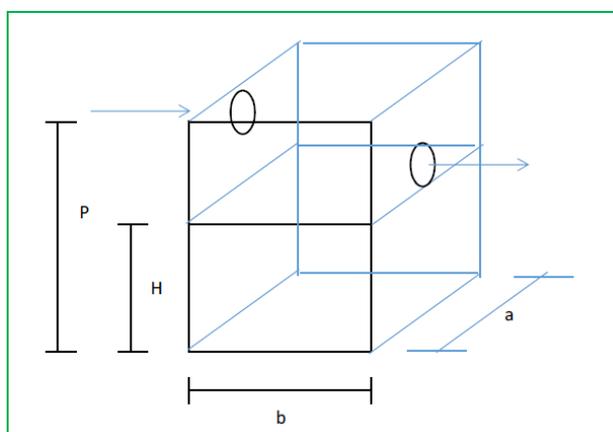
**Figura 3.18 – Detalhe Caixa de Gordura e dimensionamento.**

Fonte: Naturaltec, 2016.

**Tabela 3.12 – Dimensionamento caixas de gordura.**

Caixa de Gordura								
Tipo	Nº de Pessoas	Nº de Refeições	Dimensões (cm)				Volume útil (L)	Volume total (L)
			b	a	H	P		
A	5	10	40	40	40	60	64	96
B	10	20	40	40	40	60	64	96
C	15	30	45	45	40	60	81	122
D	30	60	50	50	60	80	150	200
E	60	120	70	70	60	80	294	392

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



**Figura 3.19 - Detalhe dimensões Caixa de Gordura.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.4.2. Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico + Estático)

Conforme já mencionado, para as edificações mapeadas na Parte Alta, não passíveis de serem atendidas por soluções estáticas (unicamente), à exceção de três residências, localizadas no ponto P50 (Figura 2.2), estudou-se a implantação de sistema dinâmico de tratamento de esgotos, abordados detalhadamente nos itens pregressos. Para as três residências mencionadas, que se encontram mais afastadas, não sendo possível serem atendidas pelo sistema dinâmico, conforme verificado *in loco*, a solução viável será atendimento por sistema estático, a ser definido posteriormente.

Portanto, para a avaliação desta solução, de Sistema Combinado, considerou-se a necessidade de implantação de duas redes coletoras e duas Estações de Tratamento de Esgotos, nas sub-bacias A e B, sendo, após análise técnico-econômica das possíveis alternativas de concepção, definida a que melhor atenderá à demanda desta área específica. Sendo juntamente definida a solução estática mais indicada, conforme mencionado.

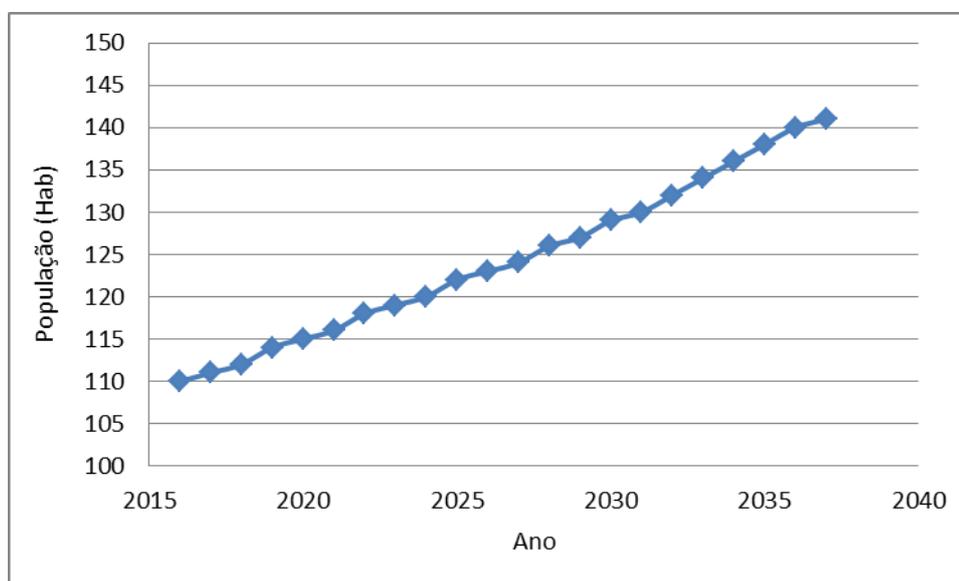
Para a concepção do sistema dinâmico, considerou-se o estudo populacional apresentado no Quadro 3.1 e percentual de 50,4% da população total da área estudada, referente à parte alta, a saber, 111 pessoas, conforme apresentado no Quadro 3.2.

**Quadro 3.2 – Estimativa do crescimento populacional - Parte Alta**

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2016	110	2027	124
2017	111	2028	126
2018	112	2029	127
2019	114	2030	129
2020	115	2031	130
2021	116	2032	132
2022	118	2033	134
2023	119	2034	136
2024	120	2035	138
2025	122	2036	140
2026	123	2037	141

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A Figura 3.20 foi elaborada a partir dos valores de crescimento populacional apresentados no quadro anterior.



**Figura 3.20 – Crescimento populacional – Parte Alta.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Diante do exposto, as duas ETEs a serem instaladas precisam ser dimensionadas para atendimento total, em final de plano (após 20 anos), da população aproximada de 141 habitantes.

### 3.4.2.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento do Sistema Combinado

No levantamento de parâmetros a serem adotados, a realidade local deve ser necessariamente observada em suas diversas dimensões, a saber, física, social, econômica, política e cultural, não perdendo de vista princípios fundamentais, como: visão integral do saneamento, universalização, equidade e participação comunitária, sob o risco de insucesso das intervenções.

Apesar das recomendações das Normas Técnicas da ABNT serem de certo modo conservadoras na definição de alguns parâmetros para a respectiva localidade, não se pode fugir das suas prescrições, sendo estas respeitadas no dimensionamento das unidades pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) aqui projetado.

### 3.4.2.1.1. Coeficientes de Variação de Vazão

Por não se dispor de dados específicos sobre a localidade os valores adotados fundamentaram-se em normas técnicas da ABNT, nomeadamente a NBR Nº 9649/1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, e ainda, parâmetros utilizados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e bibliografia pertinente. Estes são valores usuais adotados em projetos de sistemas semelhantes, conforme listados a seguir:

Coeficiente relativo ao consumo máximo diário..... $K_1 = 1,2$

Coeficiente relativo ao consumo máximo horário ..... $K_2 = 1,5$

Coeficiente relativo à vazão mínima horária..... $K_3 = 0,5$

Contribuição de Esgoto..... $C_e = 130$  L/hab.dia

Convém expor, que a contribuição de esgoto supramencionada já foi justificada nesse relatório.

### 3.4.2.1.2. Vazão de Projeto

O crescimento da população de projeto é um dos parâmetros mais importantes a serem considerados, pois está diretamente ligado à demanda pelos serviços objeto do presente trabalho. Na avaliação da população devem ser considerados dois itens fundamentais, ou seja, a população atual da área de abrangência e a evolução desta mesma população ao longo do alcance do projeto.

Segundo prescrição normativa, adotaram-se as constantes para o dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário em todos os métodos, sendo o coeficiente de reforço para o dia de maior consumo ( $k_1$ ) igual a 1,2 e para a hora de maior consumo ( $k_2$ ) igual a 1,5; coeficiente de infiltração (CI) igual 0,1; e o coeficiente da hora de demanda mínima ( $k_3$ ) igual 0,5.

As vazões de projeto foram calculadas com auxílio das seguintes expressões:

$$Q_{\text{máx.}} = \frac{P \times C_e \times K_1 \times K_2}{86.400} + Q_i + Q_{\text{ind}}$$

$$Q_{\text{méd.}} = \frac{P \times C_e}{86.400} + Q_i + Q_{\text{ind}}$$

$$Q_{\text{mín.}} = \frac{P \times C_e \times K_3}{86.400} + Q_i + Q_{\text{ind}}$$

$$Q_i = L \times C_i$$

Onde:  $Q_{\text{mín}}$  é a vazão contribuinte mínima (L/s),  $Q_{\text{méd}}$  é vazão contribuinte média (L/s),  $Q_{\text{máx}}$  é a vazão contribuinte máxima (L/s),  $P$  é população final atendida (hab),  $C_e$  é a contribuição de esgoto (L/hab.dia),  $K_1$  é o coeficiente do dia de maior consumo,  $K_2$  é o coeficiente da hora de maior consumo,  $K_3$  é o coeficiente de vazão mínima,  $Q_i$  é a vazão de infiltração (L/s),  $L$  é a extensão de rede da bacia (km),  $C_i$  é o coeficiente de infiltração (L/s x km) e  $Q_{\text{ind}}$  é a vazão industrial (L/s).

Para o dimensionamento das vazões de projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário utilizou-se a população de final de plano de projeto, os coeficientes e as equações supracitadas. Definiram-se as vazões mínimas, médias e a vazão de consumo máximo horário, bem como as vazões de infiltração, conforme o comprimento da rede coletora a ser instalada, que é de 0,145 km (Sub-bacia A) e 0,180 km (Sub-bacia B), conforme Tabela 3.13 e Tabela 3.16, na sequência.

O projeto de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Parte alta da área demandada, sub-dividido em duas redes, de comprimentos de 0,145 km, para a sub-bacia A, com vazão máxima de 0,20 l/s, e 0,180 km para a sub-bacia B, com vazão máxima de 0,21 l/s, atendendo, respectivamente, a 69 e 72 habitantes, sendo a população total estimada para o final de horizonte de projeto (ano de 2037) de 141 habitantes. Assim, o mesmo terá capacidade final total para tratamento de esgotos, considerando-se ambas as ETEs, de 0,42 L/s.

Tendo em vista a projeção populacional da localidade, verificaram-se no início e no final de plano as populações e vazões, apresentadas para cada sub-bacia, conforme

Tabela 3.14 e Tabela 3.16, contemplando o estudo de demandas exigido pelo Termo de Referência.

**Tabela 3.13: Dimensionamento das vazões de projeto – Distrito Penedia – Parte Alta A.**

PARTE ALTA – SUB-BACIA A								
POPULAÇÃO ATENDIDA	NÍVEL DE ATENDIMENTO (%)	VAZÕES (L/s)						
		DOMÉSTICA			Q <sub>infiltração</sub>	TOTAL		
		Q <sub>mín</sub>	Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.hor</sub>		Q <sub>mín</sub>	Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.hor</sub>
69	100	0,052	0,104	0,187	0,015	0,067	0,119	0,202
Ce:	130,00	L/hab x dia			Q <sub>DOMÉSTICA</sub> :			
K1:	1,2				Q <sub>mín</sub> =	(Pop.atendida x Ce x K3 x At) / 86.400		
K2:	1,5				Q <sub>média</sub> =	(Pop.atendida x Ce x At) / 86.400		
K3:	0,5				Q <sub>máx.hor</sub> =	Q <sub>média</sub> x K1 x K2		
					Q <sub>TOTAL</sub> :			
CI:	0,10	L/s x km			Q <sub>mín</sub> =	((Pop.atendida x Ce x K3 x At) / 86.400) + CI		
					Q <sub>média</sub> =	((Pop.atendida x Ce x At) / 86.400) + CI		
					Q <sub>máx.hor</sub> =	(Q <sub>média</sub> x K1 x K2) + CI		
					Q <sub>inf</sub> =	Ext. rede x CI		
Vazão de infiltração	inf.(L/sxkm) x	rede (km)						
	0,10000	0,145	0,015 L/s					
LEGENDA								
Ce	Contribuição de Esgoto				CI	Coeficiente de Infiltração		
K1	Coeficiente relativo ao consumo máximo diário				Q <sub>mín</sub>	Vazão mínima		
K2	Coeficiente relativo ao consumo máximo horário				Q <sub>média</sub>	Vazão média		
K3	Coeficiente relativo à vazão mínima				Q <sub>máx.hor</sub>	Vazão máxima horária		
Q <sub>DOMÉSTICA</sub> :	Vazão doméstica				Q <sub>inf</sub>	Vazão de infiltração		
At	Percentual da população total				Q <sub>TOTAL</sub> :	Vazão total		

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.14: Projeções das Vazões do Sistema - Parte Alta – Sub-bacia A.**

Alcance	Ano	Pop. total (hab)	Nível de atendimento (%)	Pop. atendida (hab)	Ce (L/hab x dia)	Vazão doméstica (l/s)			Vazão infiltr.	Vazão total (L/s)		
						Mínima	Média	Máxima	(L/s)	Mínima	Média	Máxima
1	2017	55	80	44	130,0	0,03	0,07	0,12	0,01	0,05	0,08	0,13
2	2018	56	80	45	130,0	0,03	0,07	0,12	0,01	0,05	0,08	0,14
3	2019	56	80	45	130,0	0,03	0,07	0,12	0,01	0,05	0,08	0,14
4	2020	57	90	51	130,0	0,04	0,08	0,14	0,01	0,05	0,09	0,15
5	2021	58	90	52	130,0	0,04	0,08	0,14	0,01	0,05	0,09	0,16
6	2022	58	100	58	130,0	0,04	0,09	0,16	0,01	0,06	0,10	0,17
7	2023	59	100	59	130,0	0,04	0,09	0,16	0,01	0,06	0,10	0,17
8	2024	60	100	60	130,0	0,05	0,09	0,16	0,01	0,06	0,10	0,18
9	2025	60	100	60	130,0	0,05	0,09	0,16	0,01	0,06	0,10	0,18
10	2026	61	100	61	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,18
11	2027	62	100	62	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,18
12	2028	62	100	62	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,18
13	2029	63	100	63	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,19
14	2030	64	100	64	130,0	0,05	0,10	0,17	0,01	0,06	0,11	0,19
15	2031	65	100	65	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
16	2032	65	100	65	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
17	2033	66	100	66	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
18	2034	67	100	67	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,12	0,20
19	2035	68	100	68	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,07	0,12	0,20
20	2036	69	100	69	130,0	0,05	0,10	0,19	0,01	0,07	0,12	0,20
21	2037	69	100	69	130,0	0,05	0,10	0,19	0,01	0,07	0,12	0,20

PARTE ALTA - SUB-BACIA A

Taxa de infiltração - 0,1 L/s x km

Extensão de Rede Coletora Projetada - 0,145 km

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.15: Dimensionamento das vazões de projeto – Distrito Penedia – Parte Alta B.**

PARTE ALTA – SUB-BACIA B								
POPULAÇÃO ATENDIDA	NÍVEL DE ATENDIMENTO (%)	VAZÕES (L/s)						
		DOMÉSTICA			Q <sub>infiltração</sub>	TOTAL		
		Q <sub>mín</sub>	Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.hor</sub>		Q <sub>mín</sub>	Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.hor</sub>
72	100	0,054	0,108	0,195	0,018	0,072	0,124	0,213
Ce:	130,00	L/hab x dia		Q <sub>DOMÉSTICA</sub> :				
K1:	1,2			Q <sub>mín</sub> =	(Pop.atendida x Ce x K3 x At) / 86.400			
K2:	1,5			Q <sub>média</sub> =	(Pop.atendida x Ce x At) / 86.400			
K3:	0,5			Q <sub>máx.hor</sub> =	Q <sub>média</sub> x K1 x K2			
				Q <sub>TOTAL</sub> :				
CI:	0,10	L/s x km		Q <sub>mín</sub> =	((Pop.atendida x Ce x K3 x At) / 86.400) + CI			
				Q <sub>média</sub> =	((Pop.atendida x Ce x At) / 86.400) + CI			
				Q <sub>máx.hor</sub> =	(Q <sub>média</sub> x K1 x K2) + CI			
				Q <sub>inf</sub> =	Ext. rede x CI			
Vazão de infiltração	inf.(L/sxkm) x	rede (km)						
	0,10000	0,180			0,018 L/s			
LEGENDA								
Ce	Contribuição de Esgoto			CI	Coeficiente de Infiltração			
K1	Coeficiente relativo ao consumo máximo diário			Q <sub>mín</sub>	Vazão mínima			
K2	Coeficiente relativo ao consumo máximo horário			Q <sub>média</sub>	Vazão média			
K3	Coeficiente relativo à vazão mínima			Q <sub>máx.hor.</sub>	Vazão máxima horária			
Q <sub>DOMÉSTICA</sub> :	Vazão doméstica			Q <sub>inf</sub>	Vazão de infiltração			
At	Percentual da população total			Q <sub>TOTAL</sub> :	Vazão total			

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.16: Projeções das Vazões do Sistema - Parte Alta – Sub-bacia B.**

Alcance	Ano	Pop. total (hab)	Nível de atendimento (%)	Pop. atendida (hab)	Ce (L/hab x dia)	Vazão doméstica (l/s)			Vazão infilt.	Vazão total (L/s)		
						Mínima	Média	Máxima	(L/s)	Mínima	Média	Máxima
1	2017	56	80	45	130,0	0,03	0,07	0,12	0,01	0,05	0,08	0,13
2	2018	57	80	46	130,0	0,03	0,07	0,12	0,01	0,05	0,08	0,14
3	2019	58	80	46	130,0	0,03	0,07	0,13	0,01	0,05	0,08	0,14
4	2020	59	90	53	130,0	0,04	0,08	0,14	0,01	0,05	0,09	0,16
5	2021	60	90	54	130,0	0,04	0,08	0,15	0,01	0,05	0,09	0,16
6	2022	60	100	60	130,0	0,05	0,09	0,16	0,01	0,06	0,10	0,17
7	2023	61	100	61	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,10	0,18
8	2024	62	100	62	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,18
9	2025	63	100	63	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,18
10	2026	63	100	63	130,0	0,05	0,09	0,17	0,01	0,06	0,11	0,18
11	2027	64	100	64	130,0	0,05	0,10	0,17	0,01	0,06	0,11	0,19
12	2028	65	100	65	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
13	2029	65	100	65	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
14	2030	66	100	66	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
15	2031	67	100	67	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,19
16	2032	68	100	68	130,0	0,05	0,10	0,18	0,01	0,06	0,11	0,20
17	2033	69	100	69	130,0	0,05	0,10	0,19	0,01	0,06	0,12	0,20
18	2034	69	100	69	130,0	0,05	0,10	0,19	0,01	0,06	0,12	0,20
19	2035	70	100	70	130,0	0,05	0,11	0,19	0,01	0,06	0,12	0,20
20	2036	71	100	71	130,0	0,05	0,11	0,19	0,01	0,07	0,12	0,20
21	2037	72	100	72	130,0	0,05	0,11	0,20	0,01	0,07	0,12	0,21

PARTE ALTA - SUB-BACIA B

Taxa de infiltração - 0,1 L/s x km

Extensão de Rede Coletora Projetada - 0,180 Km

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.4.2.2. Soluções Técnicas para Tratamento dos Esgotos

Na Parte Alta estudada, conforme já mencionado neste estudo, concluiu-se que, será concebido Sistema Combinado (Dinâmico + Estático), tendo em vista o grande adensamento de edificações, que não permite a implantação estáticas, apenas. Soluções coletivas de fossas rudimentares e falta de espaço para implantação das mesmas já são identificadas no local.

Na literatura técnico-científica que aborda soluções para o tratamento de esgotos domésticos existem inúmeras capazes de efetuar a remoção, desde impurezas grosseiras, passando pela remoção de matéria orgânica, patógenos ou até mesmo os poluentes presentes nos esgotos domésticos. A escolha da melhor solução depende do conhecimento aprofundado de cada caso a ser solucionado, pois fatores como localização geográfica, áreas disponíveis para implantação da estação de tratamento de esgoto, local de descarte do efluente tratado, população a ser atendida, operador do sistema projetado e níveis de tratamento requeridos influenciam de maneira determinante na escolha das soluções.

Neste estudo de concepção e viabilidade técnico-econômica optou-se por comparar soluções usualmente utilizadas nos estados brasileiros, principalmente em Minas Gerais, que poderão atender de maneira satisfatória o que determinam as legislações ambientais e dos recursos hídricos vigentes no país, conforme listadas a seguir:

- ✓ Lagoa Anaeróbia;
- ✓ Lagoa Facultativa;
- ✓ Filtro Biológico de Alta Carga;
- ✓ Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB); e
- ✓ Fossa Filtro Anaeróbio.

Convém expor que é muito comum e, em algumas vezes fundamental, associar estas alternativas para obtenção de melhores resultados no tratamento dos esgotos

domésticos gerados em localidades, povoados, distritos ou grandes centros urbanos.

No estudo de concepção e viabilidade técnico-econômica de quaisquer sistemas de esgotamento sanitário é fundamental realizar-se uma análise das possíveis soluções que poderão ser adotadas. O Quadro 3.3 ilustra os dados comparativos das principais soluções de tratamento, estes que serão utilizados como parâmetro para o direcionamento da melhor opção na elaboração do projeto da Parte Alta da área demandada, com o quantitativo de cada característica e as eficiências de remoção dos poluentes.

**Quadro 3.3 – Características típicas dos sistemas de tratamento de esgotos domésticas, expressos em valores per capita e as eficiências de remoção dos poluentes.**

Sistema de Tratamento	Eficiência na Remoção				Coliformes Termotolerantes (unid. Log)	Área Requerida (m <sup>2</sup> /hab)	Volume de Lodo		Custos	
	DBO5	N (Total)	P (Total)	Sólidos em Suspensão			Lodo Líquido a Ser Tratado (L/hab.ano)	Lodo Desidratado a Ser Disposto (L/hab.ano)	Implantação (R\$/hab)	Operação e Manutenção (R\$/hab.ano)
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa	75 – 85	< 60	< 35	70 – 80	1 – 2	1,50 – 3,00	55 – 160	20 – 60	90 - 140	5 - 8
Lagoa Facultativa	75 – 85	< 60	< 36	70 – 80	1 – 2	2,00 – 4,00	35 – 90	15 – 30	100 - 160	5 - 8
Reator UASB	60 – 75	< 60	< 35	65 – 80	1	0,03 – 0,10	70 – 220	10 – 35	40 - 120	6 -10
Filtro Biológico de Alta Carga	80 – 90	< 60	< 35	87 – 93	1 – 2	0,12 – 0,25	500 –1.900	35 – 80	150 - 300	20 – 30
Reator UASB + Filtro Anaeróbio	75 – 87	< 60	< 35	80 – 90	1 – 2	0,5 – 0,15	150 – 300	10 – 50	140 – 220	8 – 15
Fossa Filtro Anaeróbio	80 – 85	< 60	< 35	80 – 90	1 – 2	0,2 – 0,35	180 – 1.000	25 – 50	160 – 300	12 – 20

Notas: Nitrogênio (N) e Fósforo (P).  
 Fonte: Adaptado de VON SPERLING (2014).

### 3.5. Parâmetros Técnicos de Concepção

Na UTE Ribeirão Caeté-Sabará as edificações beneficiárias das soluções de esgotamento sanitário são majoritariamente do tipo residencial unifamiliar. Atualmente, a maior parte destas edificações é atendida por meios arcaicos de disposição dos esgotos, nomeadamente a utilização de fossas rudimentares (fossas negras) ou lançamentos *in natura* no solo, em valas ou nos córregos das sub-bacias.

Neste item será abordada a realidade atual do sistema existente e suas particularidades e carências ou deficiências, considerando-se, neste caso, duas áreas distintas, a saber, Parte Baixa e Parte Alta, conforme mencionado anteriormente.

#### 3.5.1 Parte baixa da área de intervenção – próximo à Fazenda do Estado

Conforme mencionado anteriormente no Produto 2 - Diagnóstico, na parte baixa existe uma rede coletora de esgoto, que recebe os esgotos de cerca de 17 residências. Esta rede é do tipo condominial, construída em PVC, não existindo Poços de Visita (PV) e sim Caixas de Passagem (CP), que recebem os esgotos das edificações e são interligadas a uma tubulação de 150 mm até seu lançamento *in natura* direto no córrego. A extensão total da rede é de 240 metros, e passa por uma rua não pavimentada do núcleo de casas. Segundo informado pelo SAAE, o mesmo executou essa rede sem projeto e a mesma lança os esgotos no vale do córrego Paneleiro.

O traçado aproximado desta rede é apresentado na Figura 3.21. As casas atualmente atendidas pela rede coletora existente possuem uma caixa de passagem, de concreto, próxima à rua e onde é realizada a ligação à rede coletora (Figura 3.22).



**Figura 3.21 – Traçado aproximado da rede coletora existente.**

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2016.



**Figura 3.22 – Residências com caixa onde é feita a ligação à rede coletora.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Devido à existência desta rede coletora, a alternativa técnica limitou-se à verificação das condições da mesma, estando esta adequada a seu aproveitamento. Neste caso, a rede terá suas condições hidráulicas preservadas, porém, funcionará apenas como emissário, encaminhando o esgoto, tratado pelo sistema estático instalado nas casas, para seu devido lançamento no córrego, suprimindo assim o atual descarte

de esgoto *in natura* no curso d'água, portanto, tratando-se aqui de um Sistema Estático. Este que poderá ser individual ou coletivo, a depender da população, localização e distância entre as edificações, sendo a solução mais indicada definida e apresentada no item subsequente, das Alternativas de Solução.

### 3.5.2 Parte alta da área de intervenção – próximo à MG-435

Na Parte Alta da área de intervenção, próximo à MG-435, devido ao adensamento característico de ocupação do território, sendo as residências em grande parte construídas juntas umas às outras, tendo, em muitos casos, as fossas construídas dentro dos próprios cômodos das residências e também nas calçadas, concluiu-se que, as edificações desta localidade, a exceção de 3 residências dispersas, serão atendidas por Sistema Dinâmico.

Dada a topografia local, a área de intervenção foi dividida em duas sub-bacias de esgotamento sanitário (Sub-bacias A e B). As 3 residências supracitadas serão atendidas por sistema estático individual, visto que as mesmas se encontram separadas do núcleo e bem abaixo do nível da via principal e da rodovia MG-435.

Na Figura 3.19 apresentam-se algumas residências situadas nessa região do Distrito de Penedia.



**Figura 3.23 – Lançamento em fossa rudimentar coletiva, em fossa rudimentar individual, em local destinado a passeio e sob a via, respectivamente.**

### 3.6. Análise Técnica de Concepção e Solução

Neste item será apresentada uma análise técnica comparativa da Solução para a questão do esgotamento sanitário da área em estudo, levando-se em consideração as discussões a respeito da possível Concepção discutida no capítulo anterior

#### 3.6.1. Análise Técnica da Parte Baixa – Sistemas Estáticos

A Análise Técnica das Soluções propostas para a Parte Baixa consistiu em relacionar e comparar características e exigências técnicas das Soluções Estáticas dentro de três diferentes aspectos e atribuir uma nota relativa para cada uma delas. As notas atribuídas variaram de 1 a 3, onde 1 é regular, 2 é bom e 3 é ótimo. Optou-se por não se atribuir pesos às características e exigências técnicas, assim, cada uma delas se apresenta com a mesma relevância. A solução mais indicada tecnicamente foi aquela que somou maior pontuação total na Análise Técnica Geral. Foram comparados 09 (nove) sistemas possíveis como solução:

- ✓ Solução 1: Fossa Séptica + Filtro + Sumidouro em concreto armado pré-moldado (CA);
- ✓ Solução 2: Fossa Séptica + Filtro + Sumidouro em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) ou em polietileno de alta densidade (PEAD);
- ✓ Solução 3: Fossa Séptica + Sumidouro;
- ✓ Solução 4: Fossa Séptica + Filtro + Vala de Filtração;
- ✓ Solução 5: Fossa Séptica + Vala de Filtração;
- ✓ Solução 6: Tanque de Evapotranspiração + Círculo de Bananeiras;
- ✓ Solução 7: Tanque de Evapotranspiração + Vala de Filtração;
- ✓ Solução 8: Fossa Séptica Biodigestora + Círculo de Bananeiras; e
- ✓ Solução 9: Fossa Dupla Absorvente.

Abaixo apresentam-se os três aspectos técnicos avaliados e, em seguida, apresenta-se a Tabela 3.17 com a Análise Técnica Geral dos sistemas:

- 1- Construção;
- 2- Processo/manutenção/operação; e
- 3- Meio Ambiente/Saúde.

**Tabela 3.17 – Análise Técnica Geral das Soluções Estáticas.**

ALTERNATIVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>CONSTRUÇÃO / CONCEPÇÃO</b>	<b>Fossa + Filtro + Sumidouro</b>		<b>Fossa + Sumidouro</b>	<b>Fossa + Filtro + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa + Vala de Filtração</b>	<b>Tevap + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Tevap + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Fossa Dupla Absorvente</b>
	<b>Concreto pré-moldado</b>	<b>PRFV ou PEAD</b>							
Disponibilidade no mercado	3	3	3	2	2	1	1	2	2
Conhecimento técnico para construção	3	3	3	2	2	1	1	2	1
Disponibilidade de material	2	1	2	2	2	3	2	3	2
Estanqueidade	2	3	2	2	2	2	2	3	3
Durabilidade	2	3	2	2	2	2	2	3	2
Necessidade de permeabilidade do solo	1	1	1	3	3	2	3	2	1
Necessidade de escavação profunda	1	1	1	2	2	3	3	3	1
Necessidade de área para implantação	2	2	3	1	1	2	1	2	3
Topografia local	3	3	3	1	1	2	1	3	3
Influência de lençol freático alto	1	1	1	3	3	2	3	2	1
Localização quanto à insolação	3	3	3	3	3	1	1	2	3
Normatização do sistema	3	3	3	3	3	1	2	1	1
Flexibilidade construtiva em função dos usuários	2	2	2	2	2	3	3	1	3
<b>SUBTOTAL</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>26</b>
<b>PROCESSO/ OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO</b>	<b>Fossa + Filtro + Sumidouro</b>		<b>Fossa + Sumidouro</b>	<b>Fossa + Filtro + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa + Vala de Filtração</b>	<b>Tevap + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Tevap + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Fossa Dupla Absorvente</b>
	<b>Concreto pré-moldado</b>	<b>PRFV ou PEAD</b>							
Produção de lodo	1	1	1	2	2	3	3	2	2
Produção de efluente	2	2	2	1	1	3	2	2	2
Emissão de odores	1	1	1	1	1	2	2	1	2
Remoção de DBO / DQO	3	3	2	3	2	2	2	2	1
Remoção de Nitrogênio e Fósforo	1	1	1	1	1	3	3	1	1
Remoção de metano	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Cuidados com manutenção	1	1	1	1	1	3	2	2	2
Efluente clarificado	2	2	1	2	2	3	3	2	1
Necessidade de remoção de lodo	1	1	2	2	2	3	3	2	2
Necessidade de limpeza ou troca do leito filtrante	1	1	2	1	2	3	2	2	2
Pluviometria local	3	3	3	2	2	1	1	2	3
<b>SUBTOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<b>MEIO AMBIENTE / SAÚDE</b>	<b>Fossa + Filtro + Sumidouro</b>		<b>Fossa + Sumidouro</b>	<b>Fossa + Filtro + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa + Vala de Filtração</b>	<b>Tevap + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Tevap + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Fossa Dupla Absorvente</b>
	<b>Concreto pré-moldado</b>	<b>PRFV ou PEAD</b>							
Permite disposição do efluente no solo	2	2	2	1	1	2	1	2	2
Propicia melhoria ambiental	3	3	2	3	3	3	3	3	2
Propicia melhoria da saúde dos habitantes	3	3	2	3	2	3	3	3	1
Sustentabilidade	2	2	2	2	2	3	3	2	2
<b>SUBTOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>AVALIAÇÃO TÉCNICA GERAL</b>	<b>Fossa + Filtro + Sumidouro</b>		<b>Fossa + Sumidouro</b>	<b>Fossa + Filtro + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa + Vala de Filtração</b>	<b>Tevap + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Tevap + Vala de Filtração</b>	<b>Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras</b>	<b>Fossa Dupla Absorvente</b>
	<b>Concreto pré-moldado</b>	<b>PRFV ou PEAD</b>							
	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>64</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>52</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

As descrições sobre as características e aspectos técnicos avaliados é apresentada a seguir, a fim de elucidar os critérios adotados. Reforça-se que a atribuição da nota é sempre relativa, ou seja, obtida pela comparação entre todas as alternativas de solução, e varia de 1 a 3.

### **Construção/ Concepção:**

**Disponibilidade no mercado:** Facilidade de aquisição e domínio sobre os materiais e construção do sistema. Os sistemas compostos por Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro são mais difundidos e pode ser adquiridos mais facilmente. Os materiais componentes da FSB e do TEvap também são facilmente encontrados no mercado, porém devem ser construídos de acordo com o projeto.

**Conhecimento técnico para construção:** Difusão e domínio do sistema e da técnica construtiva pelos operários.

**Disponibilidade de material:** Facilidade de aquisição dos materiais componentes do sistema.

**Estanqueidade:** Relativo à impermeabilidade dos materiais que compõem as unidades. Tanques estanques de PRFV, PEAD ou Fibrocimento são mais impermeáveis que o concreto ou cimento armado.

**Durabilidade:** Relativo à durabilidade dos materiais. O plástico ou caixas de fibrocimento são mais duráveis do que o concreto ou cimento armado.

**Necessidade de permeabilidade do solo:** Todos os sistemas possuem sumidouro, porém no TEvap uma parte do efluente é liberado para atmosfera através da fotossíntese, assim como no círculo de bananeiras, em menor quantidade. As soluções com VF não necessitam de permeabilidade do solo. Nestes casos menos efluente, ou nenhum, necessita infiltrar no solo.

**Necessidade de escavação profunda:** Se refere ao volume de escavação demandado para os elementos do sistema que devem estar enterrados.

**Necessidade de área para implantação:** Área requerida para implantação do sistema.

**Topografia local:** Terrenos muito íngremes podem dificultar a implantação do TEvap e a das VF, devido às suas maiores áreas, o que pode demandar corte de terreno maiores.

**Influência de lençol freático alto:** Nos casos da FFS e da FDA maior quantidade de efluente precisa infiltrar no solo, situação em que a posição do lençol freático precisa ser determinante. O CB absorve parte do efluente pelas plantas e menor vazão é infiltrada no terreno.

**Localização quanto à insolação:** O processo de evapotranspiração, que depende da insolação, é fundamental ao TEvap e ao CB.

**Normatização do sistema:** As unidades componentes do sistema FFS e a VF são as únicas alternativas que possuem normatização através da ABNT.

**Flexibilidade construtiva em função dos usuários:** O sistema TEvap possui maior flexibilidade em relação ao número de usuários (TIPO A: até 2 pessoas, TIPO B: 3 a 4 pessoas, TIPO C: 5 a 6 pessoas, TIPO D: 7 a 8 pessoas e TIPO E: 16 pessoas), situação semelhante ao do sistema FDA. Já as fossas sépticas do tipo Fossa-Filtro-Sumidouro e suas variantes, assim como também a Biodigestora possui dimensionamento mínimo para 5 usuários, sendo no último caso necessário duplicar ou triplicar totalmente o sistema para se atender a mais usuários.

#### **Processo/Operação/ Manutenção:**

**Produção de lodo:** O TEvap reduz a produção de lodo devido à mineralização de nutrientes pelas plantas. No caso das FFS, o lodo não é eliminado no processo e precisa ser retirado no mínimo uma vez por ano. Na FSB o lodo produzido é acumulado na última caixa do sistema que possui um filtro de areia, que deve ser limpo semestralmente. Na FDA o lodo é retirado desidratado após 1 ano de secagem, o que reduz o seu volume.

**Produção de efluente:** O TEvap e o CB por realizarem fotossíntese, com absorção de parte do efluente, não produzem tanto efluente quanto as FFS, estes que naturalmente precisarão infiltrar no solo.

**Emissão de odores:** O TEvap possui bactérias metanotróficas no solo de cobertura que consomem, através da oxidação, parte do metano produzido na camada anaeróbia, o que reduz o odor provocado por esse gás.

**Remoção de DBO / DQO:** Para o sistema TEvap, não existem muitos estudos que comprovem a eficiência na remoção de DBO e DQO, no entanto por ser um sistema fechado, sem produção de efluente, essa análise não se aplica da mesma maneira, podendo ainda haver monitoramento por meio dos tubos de inspeção como verificado em alguns estudos.

**Remoção de nitrogênio e fósforo:** A vegetação presente no TEvap promove a absorção do nitrogênio e fósforo enquanto os demais sistemas isso não ocorre.

**Remoção de metano:** A existência de bactérias metanotróficas no solo, camada mais superficial do TEvap, promove o consumo do gás metano no sistema, reduzindo a emissão desse gás para a atmosfera. Nos outros sistemas isso não ocorre e todo o metano gerado é lançado na atmosfera.

**Cuidados com manutenção:** Na FFS e suas variantes, o lodo produzido necessita ser removido, no mínimo uma vez por ano e em seguida encaminhado para desidratação e posteriormente para o aterro sanitário. No TEvap e também no CB é necessário cuidado e observação constante com as plantas que realizam a evapotranspiração. Na FSB é essencial que se injete no sistema, mensalmente, a mistura de 10 litros de água e esterco bovino fresco e também que seja removido o lodo retido no filtro, semestralmente. Nos sistemas que utilizam VF e também na FDA é necessário cuidado com a manobra dos registros a fim de promover a alternância do uso das estruturas.

**Efluente clarificado:** O TEvap não produz efluente enquanto os demais produzem e no caso da FSB o filtro de areia promove maior clarificação do efluente do que aquele proveniente da FFS.

**Necessidade de remoção de lodo:** No sistema compostos por Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio, a remoção de lodo deve ocorrer no mínimo uma vez por ano, tanto na Fossa Séptica quanto no Filtro Anaeróbio. Na FSB o acúmulo de lodo nas caixas não ocorre devido à presença do sifão que promove o transporte do lodo até a última caixa local onde o filtro de areia retém a matéria orgânica digerida, que deve ser retirada a cada 6 meses. O lodo produzido no TEvap é sintetizado pelas plantas existentes no sistema, reduzindo significativamente seu volume e dispensando a necessidade de remoção do lodo. No caso da FDA o lodo acumulado é retirado apenas quando o mesmo já está seco, após um ano de interrupção no lançamento de efluente, desta forma esse é retirado em menor volume e livre de patógenos.

**Necessidade de limpeza ou troca do leito filtrante:** A colmatção do leito filtrante ocorre com o acúmulo de material nesse meio, o que dificulta a percolação do fluido. No caso do TEvap não há necessidade de troca nem limpeza do meio filtrante (entulho, brita e areia). Na FSB o filtro de areia deve ser inspecionado e revolvido quando se observar colmatção do mesmo, em último caso, a sua substituição. O mesmo procedimento deve ser realizado com o meio filtrante do Filtro Anaeróbio da FFS. As VF não necessitam retirada do lodo e o meio filtrante se descolmata com a ação de bactérias aeróbias e a oxidação da matéria orgânica.

**Pluviometria local:** TEvap é o sistema em que a pluviometria mais influencia, seguido do CB. No caso da FFS, FSB e VF, a pluviometria não influencia no processo.

### **Meio Ambiente / Saúde**

**Permite disposição do efluente no solo:** Os sistemas compostos por Sumidouro, Círculo de Bananeiras e também as Fossas Duplas Absorventes, necessitam da infiltração do efluente ou parte dele no solo e esta operação deve ser realizada em conformidade com as leis e normas pertinentes.

**Propicia melhoria ambiental:** Todos os sistemas melhoram as condições do meio ambiente em relação à situação atual.

**Propicia melhoria da saúde dos habitantes:** Todos os sistemas melhoram a saúde dos habitantes uma vez que reduz a contaminação das águas e do meio-ambiente o que reduz a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

**Sustentabilidade:** O TEvap é um sistema fechado para as “águas negras” e por isso promove a redução do efluente produzido e com isso se torna mais autosustentável que os demais.

Avaliando-se os resultados da análise técnica, observa-se que as 9 soluções são semelhantes tecnicamente.

A melhor solução técnica analisada é a **Solução 6: Tanque de Evapotranspiração + Círculo de Bananeiras**, vencedora tanto nos aspectos relativos a Processo/Operação/Manutenção, quanto naqueles relativos ao Meio Ambiente/Saúde, sendo, portanto, a melhor solução técnica.

A segunda melhor solução é a **Solução 7: Tanque de Evapotranspiração + Vala de Filtração**, opção para o caso de impossibilidade de disposição do efluente no solo através do Círculo de Bananeiras.

A **Solução 8: Fossa Séptica Biodigestora + Círculo de Bananeiras** foi a terceira melhor colocada.

A **Solução 2: Fossa + filtro + sumidouro de PRFV** ou de PEAD foi a quarta melhor pontuada seguida da **Solução 1: Fossa + filtro + sumidouro** de CA, quinta colocada e com desempenho muito semelhante.

As **Soluções 3: Fossa + Sumidouro** e **Solução 4: Fossa + Filtro + Vala de Filtração** obtiveram a mesma pontuação e ficaram empatadas em sexto lugar.

A **Solução 5: Fossa + Vala de Filtração** ficou em sétima colocação e a **Solução 9: Fossa Dupla Absorvente** ficou com a oitava e última colocação.

Na Tabela 3.18 é apresentada a classificação completa com a pontuação obtida por cada alternativa na análise técnica.

**Tabela 3.18 – Classificação Técnica.**

Classificação Técnica	Alternativa	Pontuação
1	6: Tevap + Círculo de Bananeiras	64
2	7: Tevap + Vala de Filtração	60
3	8: Fossa Séptica Biodigestora + Círculo de Bananeiras	58
4	2: Fossa + Filtro + Sumidouro – PRFV ou PEAD	56
5	1: Fossa + Filtro + Sumidouro – CA	55
6	3: Fossa + Sumidouro	54
	4: Fossa + Filtro + Vala de Filtração	54
7	5: Fossa + Vala de Filtração	53
8	9: Fossa Dupla Absorvente	52

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

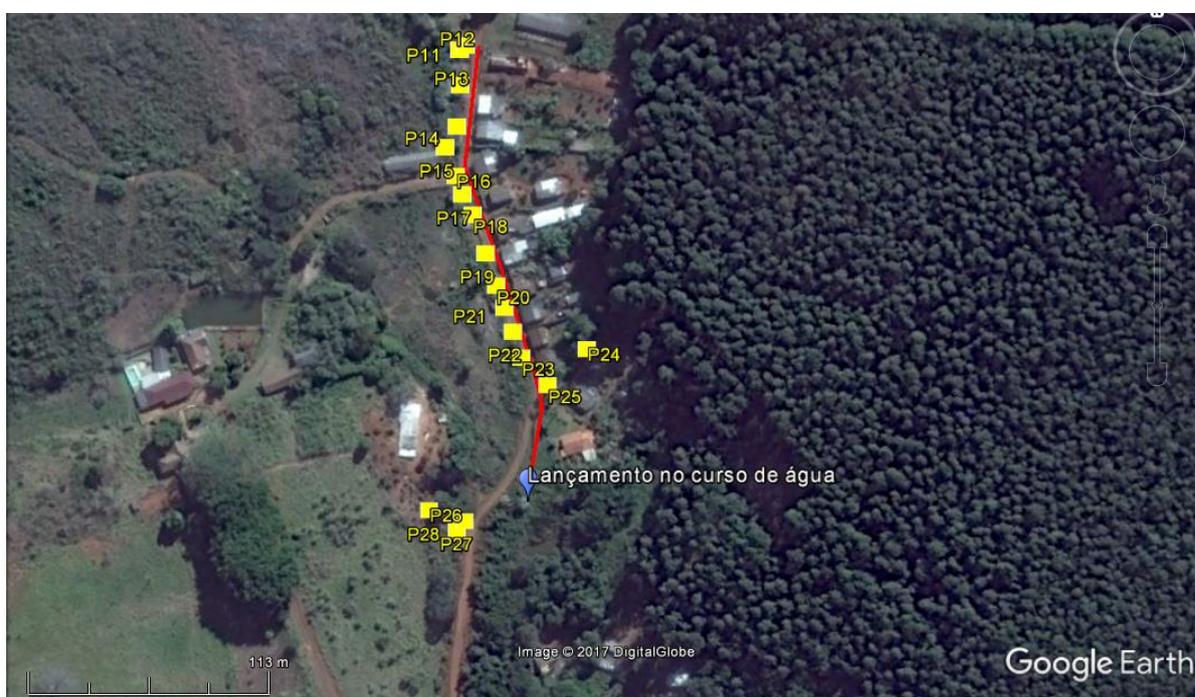
Apesar de ter sido realizada a análise e comparação das nove alternativas de solução apresentadas anteriormente, mesmo sem a realização dos testes de infiltração (absorção e percolação), a Equipe Técnica da DHF Consultoria já pôde perceber qual a melhor Solução a ser implantada na Parte Baixa da região em estudo. Assim, os locais que apresentam restrição ao uso de disposição de efluente no solo (Sumidouro, Círculo de Bananeiras ou Fossa Dupla Absorvente) deverão ter essas estruturas substituídas por Valas de Filtração, conforme indica este relatório, no item parâmetros de projeto e dimensionamento.

Nesse sentido, para o tratamento dos esgotos das respectivas residências da Parte Baixa, após análises dos parâmetros técnicos e características locais, mencionados anteriormente, constatou-se como viáveis para utilização dois tipos de soluções estáticas:

**Soluções indicadas – Fossa Filtro (FF) e de Tanque de Evapotranspiração (TEvap).** Sendo que a FF poderá atender às residências contempladas pela rede coletora existente, já mapeadas neste estudo (P11 a P23). Devido à pouca diferença de nível desde o ponto de lançamento da tubulação no córrego e a última edificação no alinhamento principal da rede coletora, correspondente ao ponto mapeado P23, foi definido que esta edificação será a última a lançar os seus esgotos no emissário. E, para as demais residências, que se encontram dispersas, a solução mais indicada trata-se do TEvap associada ao Círculo de Bananeira, nas residências mapeadas nos pontos P29 a P32, e TEvap associada a Vala de Filtração, nas residências dos

pontos P24, P25 e P26, levando-se em consideração a altura do lençol freático. Tal solução é aqui apontada como a mais indicada, por existir limitações técnicas já identificadas nessa fase de projeto básico, prevalecendo assim sobre a estimativa de custos apresentadas posteriormente. Além disso, conforme Tabela 3.18, já apresentada, a Solução com TEvap + CB e TEvap + VF são as duas melhores Soluções Técnicas.

A Figura 3.24 ilustra o emissário de efluente com as FF a serem instaladas, de forma individual, em cada residência (P11 ao P23).



**Figura 3.24 – Parte baixa – Emissário de efluente com FF individuais.**

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017

### 3.6.2. Análise Técnica da Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico + Estático)

Analisando-se as informações técnicas do Quadro 3.3 para embasamento da definição da melhor solução para a Parte Alta da demanda, considerando-se também as especificidades locais, observa-se que ambas as opções associadas a Lagoas, a saber, Lagoa Facultativa e Lagoa Anaeróbia associada à Lagoa Facultativa não atendem de forma satisfatória à demanda em questão, visto que, apesar de apresentarem boa eficiência, são sistemas que necessitam de grandes

áreas para sua implantação e topografia favorável, tornando sua adoção inviável à localidade a ser atendida, que não dispõe de área apropriada.

Já o Reator UASB, como pode ser observado, apesar de média eficiência de tratamento, apresenta como característica desfavorável a menor eficiência em comparação aos demais. Por sua vez, o Reator UASB associado ao Filtro Anaeróbio, que é uma solução muito próxima em viabilidade técnico-econômica, se comparado à Fossa Filtro Anaeróbio, não se justifica, neste caso, em se tratando da população de projeto, que apresenta um total de apenas 141 habitantes (69 habitantes Bacia A e 72 Bacia B), previsto para 20 anos, ainda dividida em duas sub-bacias, necessitando também de dois sistemas de tratamento distintos. Empresas como a Saluta, Hídrica, Hidrosul e Veolia comercializam ETEs pré-fabricadas com sistema de reatores para no mínimo 100 habitantes, sendo esta uma limitação técnica determinante na escolha da solução a ser implantada, prevalecendo sobre as questões dos custos de implantação, manutenção e operação, apesar destes serem semelhantes a algumas das outras opções de tratamento.

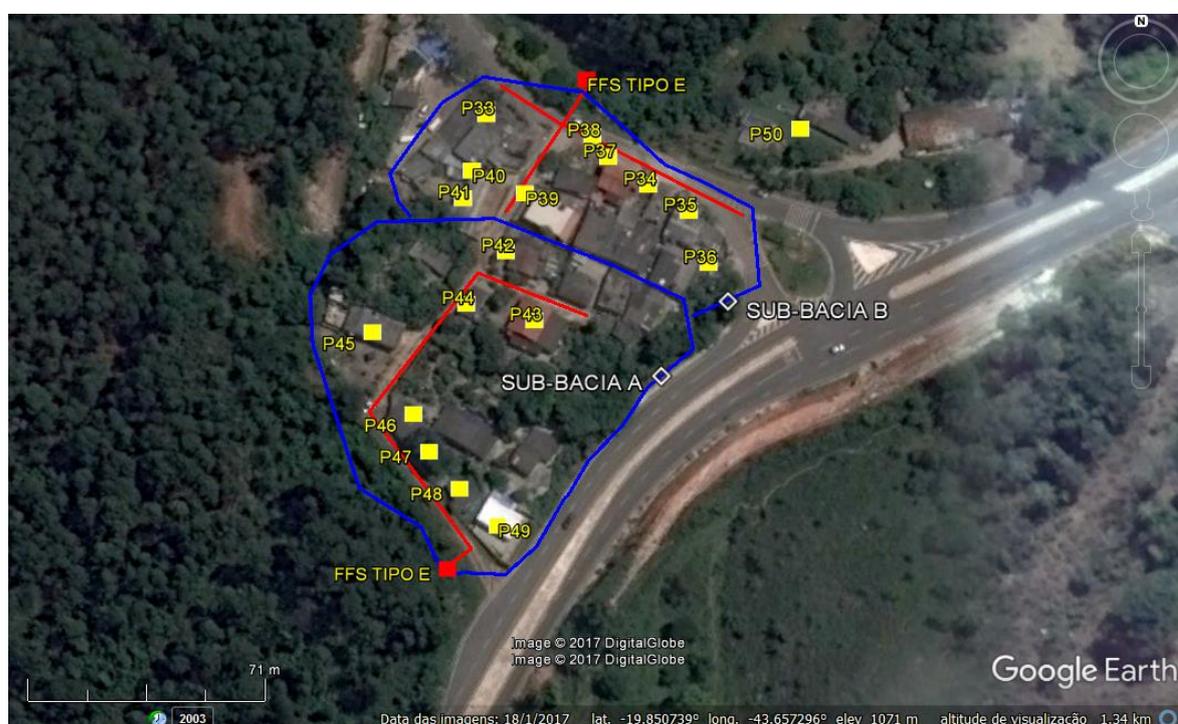
Além disso, vale acrescentar que, no custo final do sistema composto por UASB, apesar de não apresentado no referido quadro, ainda seria somado os custos relacionados a instalação de um laboratório e um leito de secagem, necessários para o funcionamento deste sistema. Por fim, o Filtro biológico de Alta Carga, que apresenta alta eficiência de tratamento e não requer grandes áreas de implantação, possui um ponto desfavorável a ser considerado, tratando-se de seu alto custo de implantação e operação.

Nesse sentido, a equipe técnica da DHF Consultoria considerou como melhor alternativa para a **Solução Dinâmica o tratamento do esgoto por meio de uma ETE composta por Fossa Filtro Sumidouro – Tipo E**, levando-se em conta todos os pontos citados acima, sua alta eficiência de tratamento, e médio custo de implantação e operação, quando comparada às demais, além do pequeno requerimento de área para sua implantação, favorecendo sua escolha quando considerado o conjunto de suas características, que melhor atendem à demanda

local, sendo assim a mais adequada e compatível à realidade identificada na área em questão.

Assim, este sistema prevê a instalação de uma rede coletora de esgotos, subdividida em duas sub-bacias, pré-dimensionada com diâmetro de 150 mm, que lançará os esgotos em duas ETEs do tipo Fossa Filtro Sumidouro – Tipo E, atendendo, no total, a 141 habitantes até o ano de 2037, sendo este o horizonte de projeto.

O esboço das duas redes concebidas (em vermelho), a divisão de sub-bacias (em azul) e os locais de implantação das respectivas ETEs, soluções do tipo FFS (pontos em vermelho) são apresentados na Figura 3.25.



**Figura 3.25 – Solução por Sistema Dinâmico – Parte Alta.**

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017.

Conforme já mencionado algumas residências não poderão ser atendidas pelo sistema dinâmico. Assim, a **Solução Estática mais indicada é o TEvap + CB**. Nesta área, o Sistema Estático atenderá somente a três residências, por serem estas dispersas, localizadas no ponto P50, já disposto no mapa anterior, sendo a solução indicada, neste caso o TEvap + CB, por se tratar da solução técnico-economicamente mais viável, sobre os aspectos técnicos analisados, a saber,

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 94
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

Construção, manutenção/operação, e Meio Ambiente/Saúde, conforme Tabela 3.18, **da Análise Técnica Geral.**

Não obstante, cabe salientar que, uma vez que os testes geotécnicos sejam realizados e seus resultados favoráveis a instalação de outras alternativas que não o TEvap + CB isso poderá ser realizado, mas a nível de projeto básico essa é sem dúvida a melhor opção. O mesmo acontece para as soluções estáticas indicadas para a Parte Baixa, a saber, TEvap + VF e TEvap + CB.

Adicionalmente, devem ser avaliados os preços médios do serviço de retirada, transporte e disposição final do lodo das Fossas-filtro-sumidouro, anualmente, estes que variaram entre R\$ 600,00 e 800,00/viagem, baseado na pesquisa de mercado local. Estes preços foram cotados com empresas da região de Belo Horizonte (conforme Anexos) e dão uma noção do montante a ser dispendido com essa manutenção, que é essencial para o bom funcionamento do sistema proposto. No entanto, ressalta-se que a responsabilidade pela realização desses serviços vai depender do que for acordado entre a Prefeitura Municipal (titular do serviço de saneamento) e os futuros beneficiários.

### 3.7. Estimativa de Custo Geral das Alternativas de Solução

Na sequência, serão apresentados os custos de referência referentes às alternativas de solução, tanto estáticas quanto dinâmica, propostas para a área demandada, esta subdividida entre Parte Baixa e Parte Alta, conforme definido neste estudo.

#### 3.7.1. Custo Parte Baixa – Sistemas Estáticos

As estimativas de custos dos Sistemas Estáticos, concebidas para o projeto, foram realizadas através da elaboração de orçamentos baseados no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), com referência de preço de Outubro 2016 (desonerado), na Tabela Mensal de Preços de Serviços de Construção, elaborado pela Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), com referência de preço de Novembro 2016 (desonerado) e Composições de Preços Unitários (CPU) elaborados pela Consultora.

Os custos de fornecimento das unidades constituintes das fossas sépticas – Fossa, Filtro e Sumidouro, foram obtidos através de cotações (anexo) no mercado de fornecedores da região dos trabalhos. A saber:

- Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Eco System (031-3681-8671) – (Anexo 1);
- Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Concreton (031-3371-6499) – (Anexo 2);
- Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Lage e Filhos (031-3541-6004) – (Anexo 3);
- Fossa-filtro-sumidouro (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) – Empresa Saluta (031-3597-0249) – (Anexo 4);
- Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Hidraulis (031-3334-5400) – (Anexo 5);
- Fossa-filtro-sumidouro (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) – Empresa Engemáquinas (031-99236-0090) – (Anexo 6); e
- Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Rotoplás (031-3394-4402) – (Anexo 7).

Para os TEvap foi disponibilizada pela EMATER/MG lista e custo dos materiais empregados nos sistemas de 2, 4 e 6 pessoas (anexo), que foi revisado pela Equipe Técnica da DHF Consultoria.

Para a Fossa Séptica Biodigestora, foi revisada a lista de materiais disponibilizada no documento técnico da Embrapa (NOVAES, 2002).

Nos orçamentos foi utilizado o valor para Bonificações e Despesas Indiretas (BDI) correspondente a 26% do custo dos serviços.

Nos subitens subsequentes apresentam-se os orçamentos dos sistemas estáticos de fossas sépticas projetados, mesmo aqueles que não serão usadas nas soluções do Distrito de Penedia, pois permite-se que o leitor possa visualizar cada um dos custos.

### 3.7.1.1. Orçamento Fossa-filtro (FF)

Tabela 3.19 – FF – TIPO A (para 05 habitantes).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
<b>1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>757,61</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	4,65	4,62	21,48
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	m <sup>3</sup>	8,17	45,74	373,61
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	20,11	10,12	203,47
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	2,32	3,69	8,58
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,95	5,89	82,16
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,23	79,26	18,43
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,23	214,55	49,88
<b>2 INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>2.705,84</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 1.991 l	CJ	1,00	1.556,67	1.556,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,76	62,43	47,66
<b>3 CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1.253,43</b>	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	15,00	34,96	524,40
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>4.716,88</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.226,39</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>5.943,27</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.20 – FF – TIPO C (para 15 habitantes).**

FOSSA FILTRO (CA) PARA 15 HABITANTES							
ORÇAM. PADRÃO	REFERÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1.429,68</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	8,56	4,62	39,55
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	m <sup>3</sup>	14,60	45,74	667,61
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA.	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	28,40	15,13	429,69
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTINUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	4,28	3,69	15,79
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,43	79,26	33,93
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,43	214,55	91,84
<b>2 INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>4.713,25</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 3.820 L	CJ	1,00	3.253,33	3.253,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	2,12	62,43	132,39
<b>3 CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1.288,39</b>	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	16,00	34,96	559,36
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>7.431,32</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.932,14</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>9.363,46</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.2. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Concreto Armado (CA)

Tabela 3.21 – FFS – CA – TIPO A (para 05 habitantes).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 198,88</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	8,67	4,62	40,06
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	13,50	45,74	617,32
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	20,11	10,12	203,47
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	13,32	12,88	171,57
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	4,34	3,69	16,00
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,95	5,89	82,16
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,23	79,26	18,43
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,23	214,55	49,88
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>4 126,07</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 1.991 L	CJ	1,00	2 673,33	2 673,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	3,00	303,56	910,68
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,76	62,43	47,66
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURATUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 384,08</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	3.4	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	18,00	34,96	629,28
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>6 709,03</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1 744,35</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>8 453,38</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.22 – FFS - CA – TIPO B (para 10 habitantes)**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1 990,22</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	14,44	4,62	66,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	22,27	45,74	1 018,70
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	11,00	10,12	111,28
SINAPI	94046		1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	14,33	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	26,64	12,88	343,13
SINAPI	94060		1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	7,22	3,69	26,64
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	19,19	5,89	113,04
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,32	79,26	25,35
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,32	214,55	68,62
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>6 615,06</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 2.925 L	CJ	1,00	4 675,00	4 675,00
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	4,00	303,56	1 214,24
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	1,47	62,43	91,94
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1 641,81</b>	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>						<b>10 247,09</b>	
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>						<b>2 664,24</b>	
<b>TOTAL COM BDI</b>						<b>12 911,33</b>	

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.23 - FFS - CA – TIPO C (para 15 habitantes)**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 753,50</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	20,62	4,62	95,29
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	30,58	45,74	1 398,74
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046		1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	28,40	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	39,96	12,88	514,70
SINAPI	94060		1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	0,00	22,36
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m²	10,31	3,69	38,05
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACÕES	m³	0,43	79,26	33,93
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m³	0,43	214,55	91,84
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>8 733,93</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 3.820 L	CJ	1,00	6 363,33	6 363,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	5,00	303,56	1 517,80
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m³	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	2,12	62,43	132,39
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 807,36</b>
SUDECAP	10.70.14	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x70 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	234,65	234,65
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	25,00	34,96	874,00
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>13 294,79</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>3 456,65</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>16 751,43</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.24 - FFS - CA – TIPO D (para 60 habitantes)**

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>10 753,35</b>
SINAPI	85422	1.1		PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	70,20	4,62	324,32
SINAPI	93358	1.2		ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	131,12	45,74	5 997,31
SINAPI	94045	1.3		ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4		ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	16,96	15,13	256,67
SINAPI	94048	1.5		ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6		ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	142,13	22,36	3 177,93
SINAPI	94097	1.3		PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	35,10	3,69	129,52
SINAPI	73994/1	1.4		ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	52,07	5,89	306,70
SINAPI	74157/4	1.5		LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,87	79,26	68,79
SINAPI	94962	1.6		CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,87	214,55	186,20
			<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>31 635,66</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1		FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 9.140 L	CJ	1,00	28 468,33	28 468,33
CPU	2.540.8.3	2.2		ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	6,00	303,56	1 821,36
CPU	2.720.8.5.1	2.3		LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	7,55	140,51	1 061,19
SUDECAP	63.01.03	2.4		BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	4,56	62,43	284,78
			<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 235,77</b>
SUDECAP	10.70.39	3.1		CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 60x60x110 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	488,26	488,26
SUDECAP	10.70.11	3.2		CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3		CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4		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	30,00	34,96	1 048,80
SINAPI	89744	3.5		JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6		CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7		TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>								<b>44 624,78</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>								<b>11 602,44</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>								<b>56 227,22</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.3. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) ou Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

**Tabela 3.25 - FFS – PRFV ou PEAD – TIPO A (para 05 habitantes)**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 198,88</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	8,67	4,62	40,06
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	13,50	45,74	617,32
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	20,11	10,12	203,47
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	13,32	12,88	171,57
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	4,34	3,69	16,00
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,95	5,89	82,16
SINAPI	74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,23	79,26	18,43
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,23	214,55	49,88
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>6 158,74</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM PEAD OU PRFV, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 1.991 L	CJ	1,00	4 706,00	4 706,00
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	3,00	303,56	910,68
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,76	62,43	47,66
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 384,08</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	3.4	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	18,00	34,96	629,28
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>8 741,70</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2 272,84</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>11 014,54</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.26 - FFS - PRFV ou PEAD – TIPO B (para 10 habitantes)**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 990,22</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	14,44	4,62	66,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	22,27	45,74	1 018,70
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	11,00	10,12	111,28
SINAPI	94046		1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	14,33	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	26,64	12,88	343,13
SINAPI	94060		1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTINUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	7,22	3,69	26,64
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	19,19	5,89	113,04
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,32	79,26	25,35
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,32	214,55	68,62
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>9 377,40</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM PEAD OU PRFV, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 2.925 L	CJ	1,00	7 437,33	7 437,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	4,00	303,56	1 214,24
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	1,47	62,43	91,94
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 641,81</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>13 009,42</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>3 382,45</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>16 391,87</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.27 - FFS - PRFV ou PEAD – TIPO C (para 15 habitantes)**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>2 753,50</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	20,62	4,62	95,29
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	30,58	45,74	1 398,74
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	28,40	15,13	429,69
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	39,96	12,88	514,70
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTINUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	10,31	3,69	38,05
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,43	79,26	33,93
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,43	214,55	91,84
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>12 914,79</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM PEAD OU PRFV, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 3.820 L	C.J	1,00	10 544,20	10 544,20
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	5,00	303,56	1 517,80
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	2,12	62,43	132,39
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1 807,36</b>	
SUDECAP	10.70.14	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x70 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	234,65	234,65
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	25,00	34,96	874,00
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>						<b>17 475,66</b>	
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>						<b>4 543,67</b>	
<b>TOTAL COM BDI</b>						<b>22 019,33</b>	

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.28 - FFS - PRFV ou PEAD – TIPO D (para 60 habitantes)**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>10 753,35</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	70,20	4,62	324,32
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	131,12	45,74	5 997,31
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046		1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	16,96	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060		1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	142,13	22,36
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	35,10	3,69	129,52
SINAPI	73994/1	1.4	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	52,07	5,89	306,70
SINAPI	74157/4	1.5	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,87	79,26	68,79
SINAPI	94962	1.6	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,87	214,55	186,20
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>34 417,20</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM PEAD OU PRFV, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 9.140 L	CJ	1,00	31 249,88	31 249,88
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	6,00	303,56	1 821,36
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	7,55	140,51	1 061,19
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	4,56	62,43	284,78
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>2 235,77</b>	
SUDECAP	10.70.39	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 60x60x110 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	488,26	488,26
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	30,00	34,96	1 048,80
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>						<b>47 406,32</b>	
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>						<b>12 325,64</b>	
<b>TOTAL COM BDI</b>						<b>59 731,97</b>	

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.4. Orçamento Fossa – Sumidouro - Concreto Armado (CA)

Tabela 3.29 – FS – CA – TIPO A (para 05 habitantes).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA Cód	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>908,05</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	7,10	4,62	32,80
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	m <sup>3</sup>	10,42	45,74	476,50
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	11,31	10,12	114,45
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	13,32	12,88	171,57
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	3,55	3,69	13,10
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	9,24	5,89	54,40
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,15	79,26	12,20
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,15	214,55	33,03
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 781,30</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 1.991 L	CJ	1,00	1 891,67	1 891,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	2,01	140,51	282,51
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 173,51</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	3.4	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	13,00	34,96	454,48
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	0,00	25,53	0,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>4 862,86</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1 264,34</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>6 127,20</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.30 – FS - CA – TIPO B (para 10 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 547,76</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	11,58	4,62	53,48
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	17,46	45,74	798,66
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	14,33	15,13	216,75
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	26,64	12,88	343,13
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	5,79	3,69	21,36
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	10,60	5,89	62,45
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,18	79,26	14,01
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,18	214,55	37,91
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>4 600,22</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 2.925 L	CJ	1,00	3 329,33	3 329,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	3,00	303,56	910,68
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	2,56	140,51	360,20
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 431,24</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	16,00	34,96	559,36
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	0,00	25,53	0,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>7 579,22</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1 970,60</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>9 549,81</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.31 - FS - CA – TIPO C (para 15 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFERÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 119,85</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	16,60	4,62	76,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	24,30	45,74	1 111,35
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	15,83	15,13	239,56
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	39,96	12,88	514,70
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	8,30	3,69	30,63
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,62	5,89	80,21
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,23	79,26	17,99
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,23	214,55	48,70
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>6 296,15</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 3.820 L	CJ	1,00	4 679,33	4 679,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	4,00	303,56	1 214,24
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	2,87	140,51	402,58
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 561,83</b>
SUDECAP	10.70.14	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x70 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	234,65	234,65
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	19,00	34,96	664,24
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	0,00	25,53	0,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>9 977,84</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2 594,24</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>12 572,07</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.32 - FS - CA – TIPO D (para 60 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFERÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>9 650,28</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	61,89	4,62	285,93
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	119,67	45,74	5 473,54
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	142,13	22,36	3 177,93
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	30,94	3,69	114,19
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	27,14	5,89	159,87
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,45	79,26	35,86
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,45	214,55	97,06
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>26 423,23</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 9.140 L	CJ	1,00	24 285,67	24 285,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	5,00	303,56	1 517,80
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	4,41	140,51	619,76
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 736,63</b>
SUDECAP	10.70.14	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x70 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	234,65	234,65
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	24,00	34,96	839,04
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	0,00	25,53	0,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>37 810,14</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>9 830,64</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>47 640,78</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.5. Orçamento Fossa - Filtro - Vala de Filtração

Tabela 3.33 – FFFV – CA – TIPO A (para 05 habitantes).

ORÇAM. PADRÃO	REFERÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>		<b>S U B - T O T A L</b>		<b>757,61</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	4,65	4,62	21,48
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	8,17	45,74	373,61
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	20,11	10,12	203,47
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	2,32	3,69	8,58
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,95	5,89	82,16
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,23	79,26	18,43
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4:5-4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,23	214,55	49,88
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA</b>		<b>S U B - T O T A L</b>		<b>2 705,84</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 1.9911	CJ	1,00	1 556,67	1 556,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,76	62,43	47,66
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>		<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1 253,43</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	15,00	34,96	524,40
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	1,00	25,53	25,53
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>		<b>S U B - T O T A L</b>		<b>6 787,80</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	26,00	4,62	120,12
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	15,60	45,74	713,54
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	62,40	12,92	806,21
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	13,00	3,69	47,97
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	9,10	51,75	470,93
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	3,90	62,43	243,48
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	2,60	35,13	91,34
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA-DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	m	52,00	23,16	1 204,32
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	6,00	10,24	61,44
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	6,00	25,53	153,18
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>11 504,68</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2 991,22</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>14 495,90</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.34 – FVF – CA – TIPO B (para 10 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 107,67</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	6,40	4,62	29,55
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	11,62	45,74	531,28
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	11,00	10,12	111,28
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	14,33	15,13	216,75
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	3,20	3,69	11,80
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	19,19	5,89	113,04
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACÕES	m <sup>3</sup>	0,32	79,26	25,35
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,32	214,55	68,62
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>3 981,28</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 2.925 L	CJ	1,00	2 648,33	2 648,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	1,47	62,43	91,94
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 253,43</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	15,00	34,96	524,40
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	1,00	25,53	25,53
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>10 926,75</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	52,00	4,62	240,24
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	31,20	45,74	1 427,09
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	124,80	12,92	1 612,42
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	26,00	3,69	95,94
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	18,20	51,75	941,85
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	7,80	62,43	486,95
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	5,20	35,13	182,68
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFORADO - DN 100	m	104,00	23,16	2 408,64
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	28,50	34,96	996,36
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	11,00	10,24	112,64
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	11,00	25,53	280,83
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>17 269,13</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>4 489,97</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>21 759,11</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.35 – FFFV – CA – TIPO C (para 15 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 429,68</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	8,56	4,62	39,55
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	14,60	45,74	667,61
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	28,40	15,13	429,69
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTINUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	4,28	3,69	15,79
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,43	79,26	33,93
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,43	214,55	91,84
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>4 713,25</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 3.820 L	CJ	1,00	3 253,33	3 253,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	2,12	62,43	132,39
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 288,39</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	16,00	34,96	559,36
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	1,00	25,53	25,53
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>16 927,54</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	78,00	4,62	360,36
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	46,80	45,74	2 140,63
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	187,20	12,92	2 418,62
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	39,00	3,69	143,91
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	27,30	51,75	1 412,78
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	11,70	62,43	730,43
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	7,80	35,13	274,01
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100	m	156,00	23,16	3 612,96
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	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	48,00	34,96	1 678,08
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	16,00	10,24	163,84
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	18,00	25,53	459,54
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	4,00	619,20	2 476,80
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>24 358,86</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>6 333,30</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>30 692,16</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.36 – FFVF – CA – TIPO D (para 60 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>2 520,70</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	17,36	4,62	80,19
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	28,08	45,74	1 284,22
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	16,96	15,13	256,67
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	8,68	3,69	32,02
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	52,07	5,89	306,70
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACÕES	m <sup>3</sup>	0,87	79,26	68,79
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,87	214,55	186,20
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>10 191,42</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 9.140 L	CJ	1,00	8 238,33	8 238,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	7,55	140,51	1 061,19
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	4,56	62,43	284,78
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>1 358,31</b>	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	18,00	34,96	629,28
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	1,00	25,53	25,53
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>		<b>31 141,58</b>	
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	156,00	4,62	720,72
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	93,60	45,74	4 281,26
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	374,40	12,92	4 837,25
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	78,00	3,69	287,82
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	54,60	51,75	2 825,55
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	23,40	62,43	1 460,86
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	15,60	35,13	548,03
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFORADO - DN 100	m	312,00	23,16	7 225,92
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	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	84,00	34,96	2 936,64
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	32,00	10,24	327,68
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	36,00	25,53	919,08
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	6,00	619,20	3 715,20
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>45 212,01</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>11 755,12</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>56 967,14</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.6. Orçamento Fossa – Vala de Filtração

Tabela 3.37 – FVF – CA – TIPO A (para 05 habitantes).

ORÇAM. PADRÃO	REFERENCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>			<b>S U B - T O T A L</b>	<b>466,78</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	3,08		4,62
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	5,09		45,74
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	11,31	10,12	114,45
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	1,54	3,69	5,68
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	9,24	5,89	54,40
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,15	79,26	12,20
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4:5-4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,15	214,55	33,03
		2	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>			<b>S U B - T O T A L</b>	<b>1 361,07</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 1.991 l	CJ	1,00	775,00	775,00
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	1,00	303,56	303,56
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	2,01	140,51	282,51
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		3	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>			<b>S U B - T O T A L</b>	<b>1 042,86</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	10,00	34,96	349,60
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	0,00	25,53	0,00
		4	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>			<b>S U B - T O T A L</b>	<b>6 787,80</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	26,00	4,62	120,12
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	15,60	45,74	713,54
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	62,40	12,92	806,21
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	13,00	3,69	47,97
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	9,10	51,75	470,93
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	3,90	62,43	243,48
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	2,60	35,13	91,34
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFURADO - DN 100	m	52,00	23,16	1 204,32
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	6,00	10,24	61,44
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	6,00	25,53	153,18
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>9 658,51</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2 511,21</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>12 169,72</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.38 – FVF – CA – TIPO B (para 10 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>665,21</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	3,53	4,62	16,33
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	6,80	45,74	311,25
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	14,33	15,13	216,75
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	1,77	3,69	6,52
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	10,60	5,89	62,45
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,18	79,26	14,01
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,18	214,55	37,91
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 966,43</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 2.925 L	CJ	1,00	1 302,67	1 302,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	1,00	303,56	303,56
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	2,56	140,51	360,20
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 042,86</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	10,00	34,96	349,60
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	0,00	25,53	0,00
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>10 926,75</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	52,00	4,62	240,24
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	31,20	45,74	1 427,09
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	124,80	12,92	1 612,42
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	26,00	3,69	95,94
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	18,20	51,75	941,85
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	7,80	62,43	486,95
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	5,20	35,13	182,68
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100	m	104,00	23,16	2 408,64
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	28,50	34,96	996,36
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	11,00	10,24	112,64
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	11,00	25,53	280,83
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>14 601,26</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>3 796,33</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>18 397,59</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.39 – FVF – CA – TIPO C (para 15 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>796,04</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	4,54	4,62	20,97
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	8,31	45,74	380,22
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	15,83	15,13	239,56
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	2,27	3,69	8,38
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,62	5,89	80,21
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,23	79,26	17,99
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,23	214,55	48,70
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 275,47</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 3.820 L	CJ	1,00	1 569,33	1 569,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	1,00	303,56	303,56
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	2,87	140,51	402,58
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 042,86</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	10,00	34,96	349,60
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	0,00	25,53	0,00
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>16 927,54</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	78,00	4,62	360,36
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	46,80	45,74	2 140,63
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	187,20	12,92	2 418,62
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	39,00	3,69	143,91
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	27,30	51,75	1 412,78
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	11,70	62,43	730,43
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	7,80	35,13	274,01
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFORADO - DN 100	m	156,00	23,16	3 612,96
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	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	48,00	34,96	1 678,08
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	16,00	10,24	163,84
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	18,00	25,53	459,54
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	4,00	619,20	2 476,80
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>21 041,90</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>5 470,90</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>26 512,80</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.40 - FVF - CA – TIPO D (para 60 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 417,63</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	9,05	4,62	41,80
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	16,63	45,74	760,44
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	4,52	3,69	16,69
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	27,14	5,89	159,87
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,45	79,26	35,86
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,45	214,55	97,06
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>4 978,99</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 9.140 L	CJ	1,00	4 055,67	4 055,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	1,00	303,56	303,56
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	4,41	140,51	619,76
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,00	62,43	0,00
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 112,78</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, 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	0,00	25,53	0,00
		<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>31 141,58</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	156,00	4,62	720,72
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	93,60	45,74	4 281,26
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	374,40	12,92	4 837,25
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	78,00	3,69	287,82
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	54,60	51,75	2 825,55
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	23,40	62,43	1 460,86
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	15,60	35,13	548,03
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100	m	312,00	23,16	7 225,92
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	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	84,00	34,96	2 936,64
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	32,00	10,24	327,68
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	36,00	25,53	919,08
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	6,00	619,20	3 715,20
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>38 650,98</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>10 049,26</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>48 700,24</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.7. Orçamento Fossa Dupla Absorvente

Tabela 3.41 - FDA - CA – TIPO A (para 5 habitantes).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>929,56</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	8,04	4,62	37,16
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	11,26	45,74	515,01
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	28,15	12,88	362,55
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	4,02	3,69	14,84
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,00	79,26	0,00
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,00	214,55	0,00
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 853,01</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 4.241 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 12,4 m <sup>2</sup>	CJ	2,00	1 116,67	2 233,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,20	62,43	12,55
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 144,84</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	73885/003	3.4	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
COTAÇÃO	ESTIMADO	3.5	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	3.6	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SINAPI	89714	3.7	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	3.8	JOELHO 90 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	0,00	15,53	0,00
SINAPI	72295	3.9	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	0,00	10,24	0,00
SINAPI	89796	3.10	TE, 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	1,00	25,53	25,53
CPU	-	3.8	TAMPA PARA FOSSA ABSORVENTE EM PRFV	m <sup>2</sup>	4,02	30,00	120,64
CPU	-	3.9	PÁ PARA REMOÇÃO DE LODO SECO, METÁLICA REFORÇADA COM HASTE LONGA (5 m)	un	1,00	40,00	40,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>5 927,40</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1 541,12</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>7 468,52</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.42 - FDA - CA – TIPO B (para 10 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1 859,12</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	16,08	4,62	74,31
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	22,52	45,74	1 030,02
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	56,30	12,88	725,11
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	8,04	3,69	29,68
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI	74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,00	79,26	0,00
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,00	214,55	0,00
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>5 292,68</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 8482 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 24,7 m <sup>2</sup>	CJ	2,00	2 026,67	4 053,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - (POR PEÇA)	un	4,00	303,56	1 214,24
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,40	62,43	25,10
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>3 122,73</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SINAPI	73885/003	3.4	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
COTAÇÃO	ESTIMADO	3.5	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	3.6	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SINAPI	89714	3.7	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	26,00	34,96	908,96
SINAPI	89744	3.8	JOELHO 90 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	4,00	15,53	62,12
SINAPI	72295	3.9	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	0,00	10,24	0,00
SINAPI	89796	3.10	TE, 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	1,00	25,53	25,53
CPU	-	3.8	TAMPA PARA FOSSA ABSORVENTE EM PRFV	m <sup>2</sup>	8,04	30,00	241,27
CPU	-	3.9	PÁ PARA REMOÇÃO DE LODO SECO, METÁLICA REFORÇADA COM HASTE LONGA (5 m)	un	1,00	40,00	40,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>10 274,53</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2 671,38</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>12 945,90</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.43 - FDA - CA – TIPO C (para 15 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2 788,67</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	24,13	4,62	111,47
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	m <sup>3</sup>	33,78	45,74	1 545,02
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	84,45	12,88	1 087,66
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	22,36	0,00
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	12,06	3,69	44,52
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI	74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,00	79,26	0,00
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,00	214,55	0,00
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>8 079,02</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 12.723 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 37,1 m <sup>2</sup>	CJ	2,00	3 110,00	6 220,00
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - (POR PEÇA)	un	6,00	303,56	1 821,36
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	0,60	62,43	37,66
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>3 693,95</b>
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SINAPI	73885/003	3.4	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
COTAÇÃO	ESTIMADO	3.5	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	3.6	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SINAPI	89714	3.7	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	38,00	34,96	1 328,48
SINAPI	89744	3.8	JOELHO 90 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	15,53	93,18
SINAPI	72295	3.9	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	0,00	10,24	0,00
SINAPI	89796	3.10	TE, 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	1,00	25,53	25,53
CPU	-	3.8	TAMPA PARA FOSSA ABSORVENTE EM PRFV	m <sup>2</sup>	12,06	30,00	361,91
CPU	-	3.9	PÁ PARA REMOÇÃO DE LODO SECO, METÁLICA REFORÇADA COM HASTE LONGA (5 m)	un	1,00	40,00	40,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>14 561,64</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>3 786,03</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>18 347,67</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.44 - FDA - CA – TIPO D (para 60 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>17 072,30</b>	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	105,68	4,62	488,26
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	214,01	45,74	9 788,75
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	0,00	12,88	0,00
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	295,18	22,36	6 600,32
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	52,84	3,69	194,99
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI	74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,00	79,26	0,00
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,00	214,55	0,00
<b>2 INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>43 053,43</b>	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 89.900 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 147,8 m <sup>2</sup>	CJ	2,00	20 230,00	40 460,00
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - (POR PEÇA)	un	8,00	303,56	2 428,48
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	2,64	62,43	164,95
<b>3 CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>				<b>S U B - T O T A L</b>		<b>4 301,98</b>	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SINAPI	73885/003	3.4	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
COTAÇÃO	ESTIMADO	3.5	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	3.6	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SINAPI	89714	3.7	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	66,00	34,96	2 307,36
SINAPI	89744	3.8	JOELHO 90 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	8,00	15,53	124,24
SINAPI	72295	3.9	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	0,00	10,24	0,00
SINAPI	89796	3.10	TE, 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	1,00	25,53	25,53
CPU	-	3.8	TAMPA PARA FOSSA ABSORVENTE EM PRFV	m <sup>2</sup>	52,84	30,00	1 585,25
CPU	-	3.9	PÁ PARA REMOÇÃO DE LODO SECO, METÁLICA REFORÇADA COM HASTE LONGA (5 m)	un	2,00	40,00	80,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>64 427,71</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>16 751,20</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>81 178,91</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.8. Orçamento Tanque de Evapotranspiração

**Tabela 3.45 – TEvap – TIPO A (Padrão EMATER para 2 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>457,34</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	10,00	4,62	46,20
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	6,01	45,74	274,71
SINAPI	94043	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	9,00	12,92	116,28
SINAPI	94097	1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	5,46	3,69	20,15
		<b>2</b>	<b>CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1.637,21</b>
SINAPI	87878	2.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m <sup>2</sup>	14,46	2,72	39,33
SINAPI	00010931	2.2	TELA DE ARAME GALV, HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m <sup>2</sup>	14,46	8,00	115,68
SINAPI	74157/4	2.3	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	0,81	79,26	64,44
SINAPI	94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	0,50	214,55	107,28
COTAÇÃO	SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	16,00	1,05	16,80
SINAPI	00004730	2.6	PEDRA DE MÃO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m <sup>3</sup>	2,25	52,22	117,50
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,75	49,95	37,46
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	0,50	83,75	41,88
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m <sup>3</sup>	1,50	5,20	7,80
CPU		2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	10,00	5,00	50,00
CPU		2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	25,00	2,00	50,00
SINAPI	89712	2.12	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	9,50	34,96	332,12
SINAPI	89714	2.13	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	2.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	6,13	4,43	27,13
SUDECAP	10.70.11	2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP	10.70.13	2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	00001194	2.19	CAP PVC SOLDÁVEL 50 MM	un	3,00	4,82	14,46
SINAPI	00038420	2.20	TÊ PVC 50 MM	un	1,00	11,91	11,91
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>2.094,55</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>544,58</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>2.639,14</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.46 – TEvap – TIPO B (padrão EMATER para 4 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>851,66</b>
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	20,00	4,62	92,40
SINAPI		93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	11,78	45,74	538,86
SINAPI		94043	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	14,00	12,92	180,88
SINAPI		94097	1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	10,71	3,69	39,52
			<b>2</b>	<b>CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2.247,52</b>
SINAPI		87878	2.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m <sup>2</sup>	24,71	2,72	67,21
SINAPI		00010931	2.2	TELA DE ARAME GALV. HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m <sup>2</sup>	24,71	8,00	197,68
SINAPI		74157/4	2.3	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	1,38	79,26	109,02
SINAPI		94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	1,00	214,55	214,55
COTAÇÃO		SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	32,00	1,05	33,60
SINAPI		00004730	2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m <sup>3</sup>	4,50	52,22	234,99
SINAPI		00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	1,50	49,95	74,93
SINAPI		00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	1,00	83,75	83,75
CPU		2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m <sup>3</sup>	3,00	5,20	15,60
CPU			2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	20,00	5,00	100,00
CPU			2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	50,00	2,00	100,00
SINAPI		89712	2.12	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	9,50	34,96	332,12
SINAPI		89714	2.13	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI		89744	2.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI		00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	12,25	4,43	54,27
SUDECAP		10.70.11	2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP		10.70.13	2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP		10.70.11	2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI		00001194	2.19	CAP PVC SOLDÁVEL 50 MM	un	3,00	4,82	14,46
SINAPI		00038420	2.20	TÊ PVC 50 MM	un	1,00	11,91	11,91
<b>TOTAL SEM BDI</b>								<b>3.099,18</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>								<b>805,79</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>								<b>3.904,97</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.47 – TEvap – TIPO C (padrão EMATER para 6 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1.245,98</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	30,00	4,62	138,60
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	17,56	45,74	803,01
SINAPI	94043	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	19,00	12,92	245,48
SINAPI	94097	1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	15,96	3,69	58,89
		<b>2</b>	<b>CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2.856,77</b>
SINAPI	87878	2.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m <sup>2</sup>	34,96	2,72	95,09
SINAPI	00010931	2.2	TELA DE ARAME GALV. HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m <sup>2</sup>	34,96	8,00	279,68
SINAPI	74157/4	2.3	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	1,94	79,26	153,61
SINAPI	94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	1,50	214,55	321,83
COTAÇÃO	SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	47,00	1,05	49,35
SINAPI	00004730	2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m <sup>3</sup>	6,75	52,22	352,49
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	2,25	49,95	112,39
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRÉTA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE	m <sup>3</sup>	1,50	83,75	125,63
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m <sup>3</sup>	4,50	5,20	23,40
CPU		2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	30,00	5,00	150,00
CPU		2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	75,00	2,00	150,00
SINAPI	89712	2.12	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	9,50	34,96	332,12
SINAPI	89714	2.13	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	2.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	18,38	4,43	81,40
SUDECAP	10.70.11	2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP	10.70.13	2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	00001194	2.19	CAP PVC SOLDÁVEL 50 MM	un	3,00	4,82	14,46
SINAPI	00038420	2.20	TÊ PVC 50 MM	un	1,00	11,91	11,91
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>4.102,75</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.066,72</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>5.169,47</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.48 – TEvap – TIPO D (padrão EMATER para 8 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	REFEÊNCIA	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
								UNITÁRIO	TOTAL
				<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1.703,33</b>
SINAPI		85422		1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	40,00	4,62	184,80
SINAPI		93358		1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	23,56	45,74	1.077,73
SINAPI		94043		1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	28,00	12,92	361,76
SINAPI		94097		1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	21,42	3,69	79,04
				<b>2</b>	<b>CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>3.785,12</b>
SINAPI		87878		2.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m <sup>2</sup>	38,71	2,72	105,29
SINAPI		00010931		2.2	TELA DE ARAME GALV, HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m <sup>2</sup>	14,46	8,00	115,68
SINAPI		74157/4		2.3	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	2,22	79,26	175,60
SINAPI		94962		2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	2,00	214,55	429,10
COTAÇÃO		SIMBÓLICO		2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	63,00	1,05	66,15
SINAPI		00004730		2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m <sup>3</sup>	9,00	52,22	469,98
SINAPI		00004722		2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	3,00	49,95	149,85
SINAPI		00011076		2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	2,00	83,75	167,50
CPU		2315.8.5.7.2		2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m <sup>3</sup>	6,00	5,20	31,20
CPU				2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	40,00	5,00	200,00
CPU				2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	100,00	2,00	200,00
SINAPI		89712		2.12	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	16,00	34,96	559,36
SINAPI		89714		2.13	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	18,00	34,96	629,28
SINAPI		89744		2.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI		00004013		2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	24,50	4,43	108,54
SUDECAP		10.70.11		2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP		10.70.13		2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP		10.70.11		2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI		00001194		2.19	CAP PVC SOLDÁVEL 50 MM	un	6,00	4,82	28,92
SINAPI		00038420		2.20	TÊ PVC 50 MM	un	1,00	11,91	11,91
<b>TOTAL SEM BDI</b>									<b>5.488,44</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>									<b>1.427,00</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>									<b>6.915,44</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.49 – TEvap – TIPO E (padrão EMATER para 16 habitantes).**

TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO (PADRÃO EMATER PARA 16 HABITANTES)							
ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>3.406,65</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	80,00	4,62	369,60
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	47,12	45,74	2.155,45
SINAPI	94043	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m <sup>2</sup>	56,00	12,92	723,52
SINAPI	94097	1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	42,84	3,69	158,08
		2	<b>CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>7.171,58</b>
SINAPI	87878	2.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m <sup>2</sup>	66,71	2,72	181,45
SINAPI	00010931	2.2	TELA DE ARAME GALV, HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m <sup>2</sup>	66,71	8,00	533,68
SINAPI	74157/4	2.3	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m <sup>3</sup>	3,90	79,26	308,76
SINAPI	94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>	4,00	214,55	858,20
COTAÇÃO	SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	125,00	1,05	131,25
SINAPI	00004730	2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m <sup>3</sup>	18,00	52,22	939,96
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	6,00	49,95	299,70
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	4,00	83,75	335,00
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m <sup>3</sup>	12,00	5,20	62,40
CPU		2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	80,00	5,00	400,00
CPU		2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	200,00	2,00	400,00
SINAPI	89712	2.12	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	30,00	34,96	1.048,80
SINAPI	89714	2.13	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	30,00	34,96	1.048,80
SINAPI	89744	2.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	49,00	4,43	217,07
SUDECAP	10.70.11	2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP	10.70.13	2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	00001194	2.19	CAP PVC SOLDÁVEL 50 MM	un	12,00	4,82	57,84
SINAPI	00038420	2.20	TÊ PVC 50 MM	un	1,00	11,91	11,91
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>10.578,23</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2.750,34</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>13.328,57</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.9. Fossa Séptica Biodigestora

**Tabela 3.50 – FSB – TIPO A (Padrão EMBRAPA para até 5 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>295,85</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	4,50	4,62	20,79
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	5,74	45,74	262,54
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	3,39	3,69	12,52
		<b>2</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>152,85</b>
SUDECAP	10.70.13	2.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
		<b>3</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA FOSSA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1.820,15</b>
SINAPI	00011868	3.1	CAIXA D'ÁGUA EM FIBRA DE VIDRO, 1000 LITROS, COM TAMPA	un	3,00	268,60	805,80
SINAPI	00000366	3.2	AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	0,57	59,86	34,02
SINAPI	00004721	3.3	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,14	49,95	7,10
SINAPI	00004722	3.4	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,14	49,95	7,10
SINAPI	00004013	3.5	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	2,84	4,43	12,59
SINAPI	89712	3.6	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI	00001970	3.7	CURVA PVC LONGA 90 GRAUS, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	un	4,00	32,91	131,64
SINAPI	00007105	3.8	TE DE INSPECAO, PVC, 100 X 75 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	un	3,00	28,13	84,39
COTAÇÃO	-	3.9	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, 100 MM EM PVC ESGOTO	un	1,00	69,00	69,00
COTAÇÃO	-	3.10	REGISTRO DE ESFERA PVC ROSCA INTERNA C/ BORBOLETA 100 MM	un	1,00	249,00	249,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>2.268,85</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>589,90</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>2.858,75</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.51 - FSB - TIPO B (Padrão EMBRAPA para 6 a 10 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>591,69</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	9,00	4,62	41,58
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	11,48	45,74	525,07
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	6,79	3,69	25,04
		<b>2</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>152,85</b>
SUDECAP	10.70.13	2.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
		<b>3</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA FOSSA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>3.640,30</b>
SINAPI	00011868	3.1	CAIXA D'ÁGUA EM FIBRA DE VIDRO, 1000 LITROS, COM TAMPA	un	6,00	268,60	1.611,60
SINAPI	00000366	3.2	AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	1,14	59,86	68,04
SINAPI	00004721	3.3	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,28	49,95	14,19
SINAPI	00004722	3.4	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,28	49,95	14,19
SINAPI	00004013	3.5	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	5,68	4,43	25,18
SINAPI	89712	3.6	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	24,00	34,96	839,04
SINAPI	00001970	3.7	CURVA PVC LONGA 90 GRAUS, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	un	8,00	32,91	263,28
SINAPI	00007105	3.8	TE DE INSPECAO, PVC, 100 X 75 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	un	6,00	28,13	168,78
COTAÇÃO	-	3.9	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, 100 MM EM PVC ESGOTO	un	2,00	69,00	138,00
COTAÇÃO	-	3.10	REGISTRO DE ESFERA PVC ROSCA INTERNA C/ BORBOLETA 100 MM	un	2,00	249,00	498,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>4.384,84</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.140,06</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>5.524,90</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.52 - FSB - TIPO C (Padrão EMBRAPA para 11 a 15 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>887,54</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	13,50	4,62	62,37
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	17,22	45,74	787,61
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	10,18	3,69	37,56
		<b>2</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>152,85</b>
SUDECAP	10.70.13	2.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
		<b>3</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA FOSSA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>5.432,07</b>
SINAPI	00011868	3.1	CAIXA D'ÁGUA EM FIBRA DE VIDRO, 1000 LITROS, COM TAMPA	un	9,00	268,60	2.417,40
SINAPI	00000366	3.2	AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	1,70	59,86	102,06
SINAPI	00004721	3.3	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,14	49,95	7,10
SINAPI	00004722	3.4	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	0,14	49,95	7,10
SINAPI	00004013	3.5	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m <sup>2</sup>	8,52	4,43	37,76
SINAPI	89712	3.6	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	36,00	34,96	1.258,56
SINAPI	00001970	3.7	CURVA PVC LONGA 90 GRAUS, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	un	12,00	32,91	394,92
SINAPI	00007105	3.8	TE DE INSPECAO, PVC, 100 X 75 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	un	9,00	28,13	253,17
COTAÇÃO	-	3.9	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, 100 MM EM PVC ESGOTO	un	3,00	69,00	207,00
COTAÇÃO	-	3.10	REGISTRO DE ESFERA PVC ROSCA INTERNA C/ BORBOLETA 100 MM	un	3,00	249,00	747,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>6.472,45</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.682,84</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>8.155,29</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.10. Círculo de Bananeiras

**Tabela 3.53 – CB – TIPO A (Padrão EMATER para até 6 habitantes).**

ORÇAM. REFEÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>560,07</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	3,08	4,62	14,22
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	1,08	45,74	49,29
VALOR SIMBÓLICO		1.3	ENCHIMENTO DA VALA COM TRONCOS DE MADEIRA PEQUENOS, GALHOS MÉDIOS E FINOS E PALHAS (CAPIM, FOLHAS, ETC)	m <sup>3</sup>	1,51	1,00	1,51
SINAPI	89714	1.4	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	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	1.5	JOELHO 90 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	1,00	15,53	15,53
CPU		1.6	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	6,00	5,00	30,00
CPU		1.6	PLANTIO DE MAMOEIRO (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	6,00	5,00	30,00
		<b>2</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>514,64</b>
SUDECAP	10.70.13	2.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	2.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.11	2.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>1.074,71</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>279,42</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>1.354,14</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.54 - CB – TIPO B (Padrão EMATER para 7 a 12 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>910,38</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	6,16	4,62	28,45
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	2,16	45,74	98,58
VALOR SIMBÓLICO		1.3	ENCHIMENTO DA VALA COM TRONCOS DE MADEIRA PEQUENOS, GALHOS MÉDIOS E FINOS E PALHAS (CAPIM, FOLHAS, ETC)	m <sup>3</sup>	3,02	1,00	3,02
SINAPI	89714	1.4	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	18,00	34,96	629,28
SINAPI	89744	1.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
CPU		1.6	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	12,00	5,00	60,00
CPU		1.6	PLANTIO DE MAMOEIRO (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	12,00	5,00	60,00
		<b>2</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>667,49</b>
SUDECAP	10.70.13	2.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	2.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.11	2.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>1.577,87</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>410,25</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>1.988,12</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.55 - CB – TIPO C (Padrão EMATER para 13 a 18 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>1.170,69</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	9,24	4,62	42,67
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	3,23	45,74	147,86
VALOR SIMBÓLICO		1.3	ENCHIMENTO DA VALA COM TRONCOS DE MADEIRA PEQUENOS, GALHOS MÉDIOS E FINOS E PALHAS (CAPIM, FOLHAS, ETC)	m <sup>3</sup>	4,53	1,00	4,53
SINAPI	89714	1.4	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	24,00	34,96	839,04
SINAPI	89744	1.5	JOELHO 90 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	3,00	15,53	46,59
CPU		1.6	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	18,00	5,00	90,00
CPU		1.6	PLANTIO DE MAMOEIRO (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	18,00	5,00	90,00
		<b>2</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>667,49</b>
SUDECAP	10.70.13	2.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	2.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.11	2.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>1.838,18</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>477,93</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>2.316,11</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.1.11. Vala de Filtração (pós-TEvap)

**Tabela 3.56 - VF – TIPO A (02 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>4.367,22</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	7,84	4,62	36,22
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	4,70	45,74	215,16
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m²	18,82	12,92	243,10
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m²	3,92	3,69	14,46
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	2,74	51,75	142,00
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	1,18	62,43	73,42
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	0,78	35,13	27,54
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	m	15,70	23,16	363,61
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	15,00	34,96	524,40
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	2,00	25,53	51,06
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	2,00	619,20	1.238,40
SUDECAP	10.70.11	2.15	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>4.367,22</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.135,48</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>5.502,70</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.57 - VF – TIPO B (04 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>			<b>S U B - T O T A L</b>	<b>5.659,17</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	15,68	4,62	72,44
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	9,41	45,74	430,32
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	37,63	12,92	486,21
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	7,84	3,69	28,93
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	5,49	51,75	284,00
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	2,35	62,43	146,84
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	1,57	35,13	55,08
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	m	31,40	23,16	727,22
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	18,00	34,96	629,28
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	4,00	10,24	40,96
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	4,00	25,53	102,12
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	2,00	619,20	1.238,40
SUDECAP	10.70.11	2.15	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>5.659,17</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>1.471,38</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>7.130,55</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.58 - VF – TIPO C (06 habitantes).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)						
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL					
		<b>1</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S</b>	<b>U</b>	<b>B</b>	<b>T</b>	<b>O</b>	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>6.862,90</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	23,52	4,62						108,66
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	14,11	45,74						645,48
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m²	56,45	12,92						729,31
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m²	11,76	3,69						43,39
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	8,23	51,75						426,01
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	3,53	62,43						220,25
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	2,35	35,13						82,63
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47						58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	m	47,10	23,16						1.090,84
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00						520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72						292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85						0,00
SINAPI	89714	4.13	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	19,50	34,96						681,72
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53						31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	5,00	10,24						51,20
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	5,00	25,53						127,65
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	2,00	619,20						1.238,40
SUDECAP	10.70.11	2.15	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85						305,70
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94						208,94
<b>TOTAL SEM BDI</b>											<b>6.862,90</b>	
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>											<b>1.784,35</b>	
<b>TOTAL COM BDI</b>											<b>8.647,25</b>	

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.59 - VF – TIPO D (08 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>8.154,84</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	31,36	4,62	144,88
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	18,82	45,74	860,64
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	75,26	12,92	972,41
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	15,68	3,69	57,86
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	10,98	51,75	568,01
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	4,70	62,43	293,67
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	3,14	35,13	110,17
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	m	62,80	23,16	1.454,45
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	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	22,50	34,96	786,60
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	7,00	10,24	71,68
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	7,00	25,53	178,71
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	2,00	619,20	1.238,40
SUDECAP	10.70.11	2.15	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>8.154,84</b>
<b>BDI ADOADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2.120,26</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>10.275,10</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.60 - VF – TIPO E (16 habitantes).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>15.067,83</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m <sup>2</sup>	62,72	4,62	289,77
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	37,63	45,74	1.721,29
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m <sup>2</sup>	150,53	12,92	1.944,82
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m <sup>2</sup>	31,36	3,69	115,72
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m <sup>3</sup>	21,95	51,75	1.136,02
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m <sup>3</sup>	9,41	62,43	587,34
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m <sup>3</sup>	6,27	35,13	220,34
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	m	125,50	23,16	2.906,58
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	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	43,50	34,96	1.520,76
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 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	15,53	93,18
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	13,00	10,24	133,12
SINAPI	89796	4.16	TE, 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	15,00	25,53	382,95
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	4,00	619,20	2.476,80
SUDECAP	10.70.11	2.15	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>15.067,83</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>3.917,64</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>18.985,46</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7.2. Custo Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico + Estático)

As estimativas de custos do Sistema Dinâmico, concebidas para o projeto, foram realizadas através da elaboração de orçamentos baseados no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), com referência de preço de Outubro 2016 (desonerado), na Tabela Mensal de Preços de Serviços de Construção, elaborado pela Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), com referência de preço de Novembro 2016 (desonerado) e Composições de Preços Unitários (CPU) elaboradas pela Consultora.

Os custos de fornecimento das unidades constituintes da ETE (Fossa, Filtro e Sumidouro), foram obtidos através de cotações no mercado de fornecedores da região dos trabalhos, conforme apresenta-se em Anexo.

As estimativas de custo do Sistema Estático são aquelas mencionadas no item anterior.

Os orçamentos detalhados componentes do sistema dinâmico: implantação de redes coletoras de esgoto e implantação da ETE para atender a 70 pessoas são apresentados no Quadro 3.4 e Quadro 3.5.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 139
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS  
PRODUTO 3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR DA UTE RIBEIRÃO CAETÉ-SABARÁ – MUNICÍPIO DE CAETÉ (DISTRITO DE PENEDIA)

**Quadro 3.4 – Implantação de rede coletora de esgoto.**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>34.252,10</b>
SINAPI	93207	1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	m²	20,00	522,19	10.443,80
SINAPI	93208	1.2	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	m²	25,00	391,41	9.785,25
SINAPI	93210	1.3	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	m²	25,00	298,75	7.468,75
SINAPI	93212	1.4	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	m²	12,00	494,39	5.932,68
SINAPI	74209/001	1.5	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	2,00	310,81	621,62
		<b>2</b>	<b>REDE COLETORA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>43.088,27</b>
		<b>2.1</b>	<b>SERVIÇOS EM TERRA</b>				
SINAPI	90106	2.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ / POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF 01/2015.	m³	620,00	8,75	5.425,00
SINAPI	94097	2.1.2	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m²	415,00	3,69	1.531,35
CPU	2315.8.5.7.2	2.1.3	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m³	205,00	5,20	1.066,00
SINAPI	93379	2.1.4	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF 04/2015.	m³	410,00	10,10	4.141,00
		<b>2.2</b>	<b>DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>				
SINAPI	92970	2.2.1	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFORADOR, ESPESSURA ATÉ 15 cm, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.	m²	180,00	8,69	1.564,20
SINAPI	72898	2.2.2	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³	m³	27,00	0,89	24,03
SINAPI	72887	2.2.3	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	135,00	0,85	114,75
		<b>2.3</b>	<b>RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>				
SINAPI	72961	2.3.1	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 cm DE ESPESSURA	m²	180,00	1,11	199,80
SINAPI	72911	2.3.2	BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR NORMAL, EXCLUSIVE ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DO SOLO	m³	27,00	8,30	224,10
SINAPI	72945	2.3.3	IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM EMULSAO CM-30	m²	180,00	4,63	833,40
SINAPI	72943	2.3.4	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO RR-2C	m²	180,00	1,23	221,40
SINAPI	72965	2.3.5	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE	t	21,60	196,04	4.234,46
SINAPI	93599	2.3.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA (UNIDADE: TONXKM), AF_04/2016	t x km	1.080,00	0,38	410,40
SINAPI	72844	2.3.7	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 (DESCARGA LIVRE)	t	48,60	0,59	28,67
SINAPI	72887	2.3.8	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	135,00	0,85	114,75
		<b>2.4</b>	<b>INSTALAÇÃO DA REDE COLETORA</b>				
SINAPI	90695	2.4.1	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015	m	275,00	32,19	8.852,25
SINAPI	73963/7	2.4.2	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 150CM, EXCLUINDO TAMPAO FERRO FUNDIDO.	un	10,00	1.034,42	10.344,20
SINAPI	83627	2.4.3	TAMPAO FOFO ARTICULADO, CLASSE B125 CARGA MAX 12,5 T, REDONDO TAMPA 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO, P = CHAMINE CX AREIA / POCO VISITA ASSENTADO COM ARG CIM/AREIA 1:4, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	un	10,00	375,85	3.758,50
		<b>3</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>22.052,56</b>
		<b>3.1</b>	<b>SERVIÇOS EM TERRA</b>				
SINAPI	90106	3.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ / POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF 01/2015.	m³	200,00	8,75	1.750,00
CPU	2315.8.5.7.2	3.1.2	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m³	70,00	5,20	364,00
SINAPI	93379	3.1.3	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF 04/2015.	m³	130,00	10,10	1.313,00
		<b>3.2</b>	<b>DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>				
SINAPI	92970	3.2.1	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFORADOR, ESPESSURA ATÉ 15 cm, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.	m²	10,00	8,69	86,90
SINAPI	72898	3.2.2	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³	m³	1,50	0,89	1,34
SINAPI	72887	3.2.3	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	7,50	0,85	6,38
		<b>3.3</b>	<b>RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>				
SINAPI	72961	3.3.1	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 cm DE ESPESSURA	m²	10,00	1,11	11,10
SINAPI	72911	3.3.2	BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR NORMAL, EXCLUSIVE ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DO SOLO	m³	1,50	8,30	12,45
SINAPI	72945	3.3.3	IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM EMULSAO CM-30	m²	10,00	4,63	46,30
SINAPI	72943	3.3.4	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO RR-2C	m²	10,00	1,23	12,30
SINAPI	73849/002	3.3.5	AREIA ASFALTO A FRIO (AAUF), COM EMULSAO RR-2C INCLUSO USINAGEM E APLICAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	0,30	428,84	128,65
SINAPI	93599	3.3.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA (UNIDADE: TONXKM), AF_04/2016	t x km	36,00	0,38	13,68
SINAPI	72844	3.3.7	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 (DESCARGA LIVRE)	t	2,70	0,59	1,59
SINAPI	72887	3.3.8	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	7,50	0,85	6,38
		<b>3.4</b>	<b>INSTALAÇÃO DAS LIGAÇÕES PREDIAIS</b>				
SINAPI	73658	3.4.1	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO DE PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	25,00	427,82	10.695,50
SINAPI	74051/001	3.4.2	CAIXA DE GORDURA DUPLA EM CONCRETO PRE-MOLDADO DN 60MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	un	25,00	304,12	7.603,00
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>99.392,93</b>
<b>BDI ADOTADO</b> (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							<b>25.842,16</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>125.235,09</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### Quadro 3.5 – Implantação ETE – Fossa Filtro Sumidouro TIPO E (70 pessoas).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>12.178,10</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	84,53	4,62	390,52
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	148,43	45,74	6.789,32
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	0,00	10,12	0,00
SINAPI	94046	1.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	17,59	15,13	266,18
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	24,17	12,88	311,37
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	163,99	22,36	3.666,84
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m²	42,26	3,69	155,96
SINAPI	73994/1	1.4	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	55,43	5,89	326,48
SINAPI	74157/4	1.5	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m³	0,92	79,26	73,22
SINAPI	94962	1.6	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m³	0,92	214,55	198,21
		<b>2</b>	<b>INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>36.739,99</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 9.140 L	CJ	1,00	33.213,06	33.213,06
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	7,00	303,56	2.124,92
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m³	7,76	140,51	1.090,76
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	4,99	62,43	311,26
		<b>3</b>	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>S U B - T O T A L</b>			<b>2.340,65</b>
SUDECAP	10.70.39	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 60x60x110 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRÃO SUDECAP	un	1,00	488,26	488,26
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRÃO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRÃO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	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	33,00	34,96	1.153,68
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 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	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, 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	1,00	25,53	25,53
<b>TOTAL SEM BDI</b>							<b>51.258,75</b>
<b>BDI ADOTADO</b>						(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)	<b>13.327,27</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>64.586,02</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.8. Orçamentação da Alternativa de Concepção e Solução Escolhida

Este item apresenta uma análise resumida dos custos das alternativas de Concepção e Solução indicadas no item de análise técnica, tendo em vista a melhor escolha para a área demandada.

De acordo com a análise técnica apresentada neste Produto 3, apesar de se estudar nove soluções possíveis para tratamento adequado dos esgotos domésticos de forma estática, no caso da Parte Baixa, e 6 possíveis soluções para tratamento dos efluentes, no caso da Parte Alta da área de estudo, foi necessário se definir de imediato quais as melhores concepções e soluções tendo em vista limitações técnicas e as características das regiões.

#### 3.8.1. Resumo do Orçamento Parte Baixa – Sistemas Estáticos

Na Tabela 3.61, apresenta-se o orçamento resumido dos sistemas adotados para atendimento da Parte Baixa da área demandada, no Distrito de Penedia, a saber, FF, TEvap + CB e TEvap + VF. Valendo destacar que a rede existente funcionará como emissário para as residências que serão atendidas pela Fossa Séptica seguida por Filtro Anaeróbio.

**Tabela 3.61 – Orçamento – Parte Baixa - Sistemas Estáticos.**

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO TOTAL	PREÇO TOTAL
<b>1</b>	<b>SISTEMA ESTÁTICO</b>			<b>162.332,20</b>
1.1	TEvap + VF – Tipo B	2	11.035,52	22.071,04
1.2	TEvap + VF – Tipo D	1	17.190,54	17.190,54
1.3	TEvap + CB – Tipo B	2	5.259,11	10.518,22
1.4	TEvap + CB – Tipo C	1	6.523,61	6.523,61
1.5	TEvap + CB – Tipo E	2	15.644,68	31.289,36
1.6	FF – Tipo A	11	5.943,27	65.375,97
1.7	FF – Tipo C	1	9.363,46	9.363,46

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Destaca-se que o orçamento global das Fossas Sépticas concebidas para Penedia, Parte Baixa, pertencente à **UTE Ribeirão Caeté-Sabará é de R\$ 162.332,20.**

### 3.8.2. Resumo do Orçamento Parte Alta – Sistema Combinado (Dinâmico e Estático)

Na Tabela 3.62 apresenta-se o resumo de orçamento dos sistemas adotados para atendimento da Parte Alta da área demandada, no Distrito de Penedia, a saber, Implantação das Redes de Esgoto e ETEs – FFS (Sistema Dinâmico) e TEvap + CB (Sistema Estático).

**Tabela 3.62 – Orçamento Parte Alta – Sistemas Dinâmico e Estático.**

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO TOTAL	PREÇO TOTAL
<b>1</b>	<b>SISTEMAS DINÂMICO + ESTÁTICO</b>			<b>270.051,81</b>
<b>1.1</b>	<b>SISTEMA DINÂMICO</b>			<b>254.407,13</b>
1.1.1	IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA	1	125.235,09	125.235,09
1.1.2	ETE - FFS - 70 HABITANTES	2	64.586,02	129.172,04
<b>1.2</b>	<b>SISTEMA ESTÁTICO</b>			<b>15.644,68</b>
1.2.1	TEvap + CB – Tipo E	1	15.644,68	15.644,68

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Destaca-se que o orçamento total do Projeto, concebido para Penedia – Sistemas Dinâmico e Estático, para a Parte Alta da área de estudo, pertencente à **UTE Ribeirão Caeté-Sabará: R\$ 270.051,81.**

### 3.9. Serviços Complementares

Para a elaboração dos Projetos Executivos e/ou execução das Fossa-filtro-sumidouro ou fossa dupla absorvente, é necessário a realização de estudos geotécnicos para identificação da permeabilidade do solo e o nível do lençol freático em todas as áreas a fim de se verificar a necessidade de redimensionamento ou a impossibilidade de utilização do Sumidouro ou Fossa Dupla Absorvente, caso o lençol esteja a menos de 1,50 metros da base de apoio dessas estruturas.

## 4. OFICINA PARTICIPATIVA PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROJETO

Este item tem como objetivo apresentar os resultados das oficinas participativas que compõem o Relatório Técnico Preliminar, a realização das oficinas participativas foi

prevista pelo Termo de Referência que rege este contrato, portanto o resultado alcançado nos eventos é apresentado neste produto, bem como a descrição da metodologia utilizada durante as reuniões, interpretação e análise dos questionários aplicados aos participantes.

O saneamento deve ser entendido como um direito social, devido a sua importância para vida humana e proteção ambiental, nesse sentido, a participação da população nos eventos relacionados a este tema, é de suma importância para formação de agentes ambientais, que correspondem aos atores sociais que, por sua vez atuarão como agentes multiplicadores, promovendo ações educativas, exercendo o controle social e acompanhando todas as atividades relacionadas aos sistemas de saneamento.

A política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal 11.445/2007, ressalta sobre a importância da participação da população, exercida através do controle social, sendo assim, torna-se imprescindível o desenvolvimento de metodologias que estimulem a participação da comunidade em todas as ações relacionadas ao saneamento básico (BRASIL, 2007).

As técnicas utilizadas nestes eventos foram planejadas e aplicadas de forma que a responsabilidade pelo sucesso das mesmas fosse compartilhada por todos os envolvidos, possibilitando de forma democrática a construção do diálogo e envolvimento dos participantes presentes nas oficinas.

Apesar das reuniões realizadas pela equipe técnica ter seus objetivos definidos, sendo ele a apresentação do Relatório Técnico Preliminar e aplicação da oficina participativa, durante a condução das oficinas foi permitido à população expor seu ponto de vista em relação às discussões que envolvem o serviço de saneamento nas localidades beneficiadas ou não, de forma a buscar as seguintes relações: 1) Identificação dos conhecimentos sobre a região como estratégia de estimular a formação de novos valores na comunidade; 2) Apresentar a população, prestadores de serviço e demandantes as possíveis alternativas de implantação dos sistemas de saneamento nas localidades beneficiadas; 3) Estabelecer vínculos com os setores

da administração municipal com os envolvidos no evento, fortalecendo os diálogos entre o poder público municipal, estadual e sociedade civil organizada.

Neste segundo momento participativo, uma vez que na fase do Diagnóstico também houveram audiências, foram realizados 12 eventos onde foi possível receber as contribuições dos *stakeholders* a respeito das soluções apontadas pela DHF Consultoria, conforme informações apresentadas no Quadro 4.1.

#### Quadro 4.1 – Cronograma de Reuniões (DRP) para Apresentação do P3 – Relatório Técnico Preliminar.

UTE	DATA	HORÁRIO	LOCAL
Ribeirão da Mata	29/03/2017	13:30	Parque do Sumidouro/Lagoa Santa
Águas do Gandarela	11/04/2017	09:00	Secretaria de Segurança Pública/Rio Acima
Rio Taquaraçu e Poderoso Vermelho	18/04/2017	09:00	Salão São Vicente de Paula/ Taquaraçu de Minas
Nascentes		18:30	Associação Comunitária do Distrito de Acuruí/ Itabirito
Picão Bicudo	20/04/2017	09:00	Casa da Dona Maria/Buriti Velho
		16:00	Associação Comunitária de Jacarandá/ Corinto
Caeté/Sabará	24/04/2017	16:00	Frigo Carneiro/Penedia
		19:00	Praça Matriz, Sede da Banda/ Morro Vermelho
Rio Itabirito	27/04/2017	09:00	Parque Ecológico de Itabirito
Jabó/Baldim	04/05/2017	10:00	Câmara Municipal dos Vereadores de Baldim
	11/05/2017	15:00	Associação dos Moradores do Distrito de São José do Almeida
Jequitibá	16/05/2017	09:00	Centro Universitário de Sete Lagoas

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A participação da sociedade nas Oficinas de Diagnóstico Rápido Participativo teve como objetivo informar e apresentar a população as possíveis alternativas de implantação, custos e funcionamento dos sistemas de saneamento contemplado em cada região beneficiada (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais).

### 3.6. Mobilização Social

A Mobilização Social durante o processo de elaboração dos projetos de saneamento possibilita ao munícipe uma aproximação das instâncias de decisão, reforçando-lhe que sua contribuição pode interferir no futuro de sua cidade. Portanto, participar destes momentos possibilita a troca de saberes, compartilhar visões, propor ações que busquem a melhoria de vida e possibilita estabelecer os instrumentos necessários para exercício da gestão compartilhada.

Além disso, a participação organizada da população nestes eventos é necessária para promover o envolvimento de todos, inclusive promover ampliação do conhecimento e troca de saberes em relação aos sistemas de saneamento, fazendo com que a população se aproprie do tema e colabore com sua opinião.

O processo de mobilização social, como estratégia de democratização de políticas públicas, tem como objetivo potencializar os espaços de construção coletiva de alternativas para o saneamento no Município. Para que se possam alcançar os objetivos se faz necessário à utilização das técnicas de comunicação, pois são ferramentas que estabelecem vínculos e relações entre pessoas, comunidades e sujeitos sociais e é por este viés que é possível coordenar ações no sentido de transformação da realidade.

Neste sentido, a Equipe de Mobilização Social da DHF Consultoria buscou aplicar as técnicas supramencionadas visando atingir os objetivos requeridos.

### 3.7. Ações de Divulgação das Oficinas

A equipe de mobilização social articulou junto aos coordenadores dos subcomitês envolvidos as melhores datas e locais para realização da oficina, bem como a identificação dos principais atores sociais que pudessem auxiliar na mobilização local, sendo assim, foram realizados 12 eventos, distribuídos nas 10 UTEs trabalhadas. Além disso, foi mantida constante interação com os mobilizadores do CBH Rio das Velhas o que foi fundamental para a necessária articulação com os demandantes, membros dos subcomitês e/ou lideranças comunitárias.

As estratégias de divulgação utilizadas neste segundo momento foram o envio de convites digitais e verbais, convite via torpedo SMS, contato por telefone a todas as listas de presença obtidas nos primeiros eventos (Diagnóstico), além de contar com a colaboração da divulgação pelos meios digitais do CBH Rio das Velhas, conforme ilustra-se na Figura 4.1 e Figura 4.2.



**Figura 4.1 – Divulgação das reuniões no site do CBH Velhas.**  
 Fonte: CBH Rio das Velhas, 2017.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.06TI-REV01	Data de Emissão 07/07/2017	Status Aprovado	Página 147
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------



**Figura 4.2 – Convite digital enviado por mala direta (UTE Ribeirão Caeté-Sabará).**  
Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.8. Metodologia Aplicada

A metodologia estabelecida no Termo de Referência foi a de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), onde se optou por aplicar um questionário aos participantes de acordo com o sistema beneficiado em cada região e principalmente, identificar qual a melhor alternativa sugerida pela população como a mais viável para sua localidade e a percepção da população em relação à importância deste projeto para sua comunidade.

A oficina do DRP foi construída em duas etapas, sendo a primeira delas destinada à apresentação do Relatório Técnico Preliminar (Produto 3), realizado pela Equipe Técnica contratada, tendo como objetivo principal apresentar às possíveis alternativas de implantação dos sistemas de saneamento, bem como informar os custos de cada sistema, bem como capacitar os envolvidos sobre o funcionamento e manejo das

estruturas selecionadas (Figura 4.3). No início da apresentação os participantes foram convidados a assinar a lista de presença e ao final de cada evento foi produzida uma Ata Simplificada, ambos os arquivos estão disponíveis em anexo.



**Figura 4.3 – Apresentação dos estudos de concepção e viabilidade técnica (Produto 3) no Município de Caeté – UTE Ribeirão Caeté-Sabará.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

O Segundo momento foi a abertura para dúvidas e questionamentos, seguido da aplicação do questionário, sendo este a ferramenta principal para coleta de informações em relação à relevância do projeto desenvolvido nas 10 Unidades UTEs da bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

Com a finalidade de enriquecer as discussões durante a elaboração dos projetos de saneamento básico nos Municípios, optou-se em aplicar o questionário por meio individual de forma presencial. Sendo aplicado de forma coletiva nas localidades onde o grau de dificuldade de interpretação era considerável como um obstáculo ao preenchimento individual do questionário.

Diante disso, a discussão propiciou a ampliação do conhecimento dos participantes, capacitação em relação à manutenção de cada sistema e, sobretudo, uma discussão coletiva sobre as alternativas definidas para o produto final referente ao sistema de esgotamento sanitário.

Buscando analisar a percepção dos beneficiários e da comunidade local, tendo em vista o caráter participativo necessário à elaboração do projeto de Saneamento Básico, o questionário aplicado no âmbito do esgotamento sanitário (escopo da UTE

Ribeirão Caeté-Sabará) se compôs de 06 (seis) perguntas, sendo 4 (quatro) de múltipla escolha e 2 (duas) dissertativas, conforme apresentado na Figura 4.4.

O questionário utilizado nas reuniões objetivou identificar a percepção da população beneficiada pelos projetos de saneamento básico de esgoto sanitário durante a apresentação das alternativas de implantação dos respectivos sistemas. Neste momento os participantes tiveram oportunidade de formalizar, através do preenchimento do questionário para levantamentos de dados, disponibilizado pela equipe técnica de mobilização social tornando-se um meio de enriquecimento e legitimação das informações coletadas em campo apresentadas neste documento.

É importante destacar que para a aplicação dos questionários não foi realizado um plano amostral com base em um universo de respondentes que fosse representativo de toda a área das localidades beneficiadas por este projeto. Neste sentido a aplicação dos questionários possibilita indicar um olhar mínimo principalmente através daqueles que participaram da Reunião Pública realizada durante a elaboração do Produto 3.

**Oficina de Diagnóstico Rápido Participativo |**  
**Projetos de Saneamento Básico**

Município: \_\_\_\_\_

Bairro/ Localidade: \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

1) Descreva de forma breve quais os possíveis pontos positivos e negativos do projeto de ampliação do sistema de Esgotamento Sanitário na localidade beneficiada.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) Quais iniciativas além deste projeto podem colaborar para melhorar o Sistema de Esgotamento Sanitário na região beneficiada?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Como você avalia a importância da elaboração deste projeto em seu Município?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim ( ) Indiferente

4) Com base nas alternativas de Esgotamento Sanitário mencionado pelos técnicos durante a apresentação, qual sistema você considera o mais viável para a(s) localidade (s) beneficiada (s)?

( ) Sistema 1                      ( ) Sistema 2                      ( ) Sistema 3                      ( ) Sistema 4  
( ) Sistema 5                      ( ) Sistema 6                      ( ) Sistema 7                      ( ) Não sei informar

Justifique sua escolha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) Você reside em alguma das localidades beneficiadas?

( ) Sim                                      ( ) Não

( ) Qual? \_\_\_\_\_

6) Caso Você seja um dos beneficiários do projeto de Saneamento responda:

(a) Em sua residência há instalações sanitárias (Banheiro)?

( ) Sim                                      ( ) Não

(b) Existe a separação do esgoto do banheiro (sanitário) e das águas cinzas (pia, chuveiro, cozinha) de sua casa? Explique brevemente.

Especifique \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(c) Quantas pessoas residem em sua casa? \_\_\_\_\_

Agradecemos sua contribuição!

**Figura 4.4 – Modelo do questionário aplicado para o eixo de Esgotamento Sanitário.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.9. Resultado da Oficina da UTE Ribeirão Caeté-Sabará

**Data da reunião: 24/04/2016 às 16h**

**Local: Distrito de Penedia - Bar Frio Carneiro**

A reunião pública destinada à apresentação das propostas de Saneamento realizada no Distrito de Penedia contou com a participação de 17 pessoas, no início do evento os participantes foram convidados a assinar a lista de presença (anexo) e após deu-se início a apresentação do trabalho. Ao final da abordagem técnica a metodologia utilizada nesta reunião foi planejada na expectativa de elaborar um diagnóstico rápido participativo, a partir da percepção dos participantes sobre o serviço de esgotamento sanitário (Figura 5). Optou-se por aplicar o questionário em grupo totalizando 5 (cinco) questionários, pois durante a apresentação foi identificado um determinado grau de dificuldade no preenchimento do questionário. A aplicação do questionário em grupo possibilitou um envolvimento maior dos participantes e ao final, os grupos discutiram com os representantes do Subcomitê Caeté Sabará as alternativas apresentadas pela equipe da DHF Consultoria e Engenharia e questionaram a ausência de representante do SAAE durante a reunião.



**Figura 5 – Reunião Pública realizada pela DHF Consultoria e Engenharia, em Penedia, Município de Caeté.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### **Resultado do Diagnóstico Rápido Participativo**

1. Descreva de forma breve quais os possíveis pontos positivos e negativos do projeto de ampliação do sistema de Esgotamento Sanitário na localidade beneficiada?

Do total de cinco grupos que representavam os 16 participantes, a maioria das respostas para esta pergunta foi: Os pontos positivos destacados foram a eliminação das fossas rudimentares e esgoto a céu aberto, aumento da saúde da população, melhoria da qualidade de vida, efetivação do tratamento de esgoto, diminuição da poluição dos corpos hídricos, etc. Os pontos negativos foram destacados por dois grupos participantes, sendo eles a demora para elaboração e execução do projeto, além de ser mencionado o conflito de interesse nos locais a serem implantados os sistemas de esgotamento sanitário.

**2. Quais iniciativas além deste projeto podem colaborar para melhorar o Sistema de Esgotamento Sanitário na região beneficiada?**

Todos os respondentes responderam esta questão, sendo ressaltadas as seguintes iniciativas: mais atuação do SAAE, atuação da população na manutenção das fossas, divulgação e capacitação da população em relação ao funcionamento e manutenção do sistema a ser implantado, conscientização da população e investimento da prefeitura municipal.

**3. Como você avalia a importância da elaboração deste projeto em seu Município?**

Todos os respondentes avaliaram como ótimo a elaboração dos projetos de saneamento em seu Município.

**4. Com base nas alternativas de Esgotamento Sanitário mencionado pelos técnicos durante a apresentação, qual sistema você considera o mais viável para a(s) localidade(s) beneficiada(s)?**

Todos os participantes selecionaram a Opção 1, que corresponde a alternativa sugerida pelos técnicos da DHF Consultoria e Engenharia, correspondendo a Fossa Filtro Sumidouro (ETE) e ao Tanque de Evapotranspiração (Tvap).

**5. Você reside em alguma das localidades beneficiadas?**

Em todos os grupos havia um representante da localidade de Penedia (Fazenda do Estado ou em Alto Penedia), sendo que, apenas os representantes do Subcomitê não residem na localidade beneficiada.

**6. Caso você seja um dos beneficiários do projeto de saneamento responda:**

Nesta questão da totalidade dos respondentes, 3 (três) pessoas informaram as seguintes respostas.

(a) Em sua residência há instalações sanitárias (banheiro)?

Todos os respondentes informaram que há instalações sanitárias em sua residência.

(b) Existe separação do esgoto do banheiro (sanitário) e das águas cinza (pia, chuveiro, cozinha) de sua casa? Explique brevemente.

Da totalidade dos grupos, os cinco respondentes informaram que há separação das águas, sendo o efluente do banheiro direcionado a fossa rudimentar e às águas cinzas lançadas a céu aberto em via pública ou no próprio terreno. Apenas uma pessoa ressaltou que não há separação das águas, entretanto não especificou sua destinação.

(c) Quantas pessoas residem em sua casa?

Participante I: 04 pessoas;

Participante II: 02 pessoas;

Participante III: 03 pessoas;

Participante IV: 07 pessoas;

Participante V: 05 pessoas;

Participante VI: 02 pessoas;

Participante VII: 08 pessoas;

Participante VIII: 03 pessoas;

Participante IX: 08 pessoas;

Participante X: 04 pessoas;

Participante XI: 05 pessoas;

Participante XII: 02 pessoas;

Participante XIII: 09 pessoas.

## 5. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 7229 (1993) Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos – Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 1993

ABNT NBR 13969 (1997) Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação – Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 1997

BRASIL. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.776, de 19 de dezembro de 1979, 8.306, de 11 de maio de 1990, 2.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 5.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.

Caratinga (2011) Fossas Sépticas Econômicas – Tecnologia Social: Finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social 2011. Prefeitura Municipal de Caratinga, MG, 2011. 2 p.

Cardão, C (1966) Instalações Domiciliares – 5ª edição – Belo Horizonte: Edições Arquitetura e Engenharia, 1966. 339 p.

CBH VELHAS - Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/events/subcomites-ribeirao-da-mata-e-carste-realizarao-reuniao-conjunta-em-lagoa-santa-mg/>>. Acesso em março de 2017.

Chernicharo, C. A. L. (1997) Reatores Anaeróbios – Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Volume 5 – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1997. 246 p.

Costa, P. S. de A. Desenvolvimento de uma opção de saneamento rural para pequenos agricultores de Minas Gerais. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ, 2014. 71 p.

- Galbiati, A. F. (2009) Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração – Campo Grande: Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, UFMS, 2009. 38 p.
- Galindo, N. (2010) Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestora – São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2010. 26 p.
- GRUPO HIDROSED. Biorremediação vegetal do esgoto domiciliar em comunidades rurais do semiárido: ‘água limpa, saúde terra fértil’. Disponível em: <<http://www.hidroсед.ufc.br/tmp/infoverde.pdf>> Acesso em: 15 de março de 2017.
- Jordão, E. P. (1995) Tratamento de Esgotos Domésticos – 3ª edição – Rio de Janeiro: ABES, 1995. 720 p.
- Kleiton Xavier (2016) <http://kleitonxavier.blogspot.com.br/2014/05/o-passo-passo-da-construcao-de-um.html> - Acessado em 18/11/2016
- Leal, J. T. P. (2014) Tanque de Evapotranspiração. Belo Horizonte: Emater-MG, 2014. 15 p.
- Leal, J. T. P. (2016) Círculo de Bananeiras: Emater-MG, 2016
- Master Ambiental (2016) <https://www.masterambiental.com.br/noticias/agua-saneamento/alternativas-individuais-para-tratar-esgoto-sao-cada-vez-mais-viaveis/> - Acessado em 18/11/2016
- Naturaltec (2016) <http://www.naturaltec.com.br/Caixa-Gordura.html> - Acessado em 18/11/2016
- Novaes, A. P. (2002) Utilização de uma Fossa Séptica Biodigestora para Melhoria do Saneamento Rural e Desenvolvimento da Agricultura Orgânica – Comunicado Técnico 46. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2002. 5 p.
- PIRES, F. J. Construção participativa de sistemas de tratamento de esgoto doméstico no Assentamento Rural Olga Benário - MG . Dissertação de Mestrado – Viçosa, MG, 2012.

- Von Sperling, M. (2005) Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos – Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Volume 1 – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2005. 452 p.
- Ribeiro, T. (2011) Construção de Fossas Sépticas. Curionópolis: Projeto Rondon, 2011. 2 p.
- Rocha, D. P.; Costa, J. M. B.; Sales, L.L.N.; Silva, D. D. S. Tanque de Evapotranspiração para o Tratamento de Esgoto Domiciliar – Estudo de Caso em São Luís – MA. Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB, São Luís / MA, v. 1, n. 4, 2016.
- Romanizo, R. (2013) Diagnóstico Ambiental e Plano de Ações para a Bacia do Ribeirão Jequitibá – Belo Horizonte: GERHI – Gestão de Recursos Hídricos, 2013. 72 p.
- SAMBIENTAL (2016) <http://www.sambiental.com.br/noticias/fosse-s%C3%A9ptica-biodigestora-ajuda-57-mil-pessoas> - Acessado em 20/12/2016.

## 6. ANEXOS

**Anexo 1 – Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Eco System**

**Anexo 2 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Concreton**

**Anexo 3 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Lage e Filhos**

**Anexo 4 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) – Empresa Saluta**

**Anexo 5 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Hidraulis**

**Anexo 6 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Rotoplás**

**Anexo 7 - Cotação Lista de Materiais Tanque de Evapotranspiração - Emater-MG**

**Anexo 8 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Betel**

**Anexo 9 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Minas Limp**

## Anexo 10 – Lista de Presença da Reunião Pública em Penedia - Caeté

**PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS**

Data: 24/04/17 Local: Penedia / Caeté  
Hora: 16:00 Pauta: Apresentação das alternativas para o esgotamento sanitário

Nome	Instituição/Localidade	Telefone (fixo e celular)	Email
José Augusto Lemos	Penedia	38283800	
José Mariano	Penedia		
Árcio Barroso	Penedia	36525048	
Adriano Batista	Penedia	36525067	
Ewildo Batista	Penedia	999238690	
Jeferson Paes dos Santos	SCBH Vila Santa/ Caeté	99663-2612	Jeferson@scbh.com.br
Jarajá Ferreira	DHF	9780-3667	jarajaferr@ig.com.br
HELWIG DELBONI	DHF	983126013	DELBONI@yoloo.com.br
Wesley Santana Filho	DHF	99509638	wesley@yoloo.com.br
W.S. Inc	Penedia		
Paulone Weber	DHF		





DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

**PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS**

Data: 24/04/17 Local: Penedia - Caeté  
Hora: 16:00 Pauta: Apresentação das alternativas para o esgotamento sanitário

Nome	Instituição/Localidade	Telefone (fixo e celular)	Email
Adriano de Almeida Lima	Penedia	996764088	
Sergio F. dos Santos	Câmara Municipal	99891-6079	Sergio.f.santos@hotmail.com
Helena Amorim dos Santos	Penedia		
Vanderlei da Conceição Ferreira	Penedia	99121245	
Wagner Santos dos	Penedia	997855131	
Genescon Unia	AMPASC	20477446	genescon@ampasc.com.br
Wagner de Jesus	Penedia		
Maria Leticia	Penedia	99374.86.48	
Serantina H. P. O.	Penedia		
Maria Perpétua dos Santos	Penedia	36525052	
Fernando Barbosa Lemos	Departamento Caeté	3651.1882	fernando-bbarbosa@yoloo.com.br

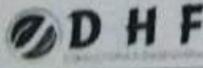




DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

## Anexo 11 – Ata Simplificada da Reunião Pública em Penedia – Caeté

REGISTRO DE REUNIÃO		
Objeto:	Projetos de Saneamento Básico	
Município:	Caeté	Data: 24/06/17
Horário:	16:00	
Local:	Penedia	
Pauta:	Apresentação do P3 - Alternativa para o implantação Sanitária	
Responsável pelo registro:		
Descrição das atividades:		
<p>A reunião pública realizada a apresentação do produto 3 - alternativa para o implantação sanitária na localidade de Penedia, contou com a participação de 16 pessoas, sendo 14 representantes da localidade beneficiada e outras 2 participantes correspondiam aos membros do subcomitê Caeté-Sabará.</p> <p>A reunião foi a todo momento muito participativa e os moradores colocaram suas dúvidas no decorrer da apresentação. Durante a aplicação de Diagnóstico Rápido Participativo, optou-se por aplicar o questionário em grupo, uma vez que, o grau de dificuldade de participação para responder o questionário foi considerado alto, assim foram distribuídos 7 grupos e com o auxílio da</p>		
Encaminhamentos: técnica da DHF e as conselheiras		
<p>apresentaram e leram os questionários para responderem, possibilitando a participação de todos a comunidade.</p>		







**ELABORAÇÃO**





**AV. FERNANDES LIMA, 1513 - Sala 201 - PINHEIRO - MACEIÓ/AL - CEP 57.057-450**  
**TELEFONE: (82) 99321-9836 / 98140-8143**