



# 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**

**UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ**

VOLUME 7- TOMO ÚNICO

MAIO - 2017



# PRODUTO 3 - RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR

UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ

**VOLUME 7 - TOMO ÚNICO**

**DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02**

---

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

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2016**

**CONTRATO Nº 007/2016**



**DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA EIRELI - ME.  
MACEIÓ/AL - MAIO/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 Vorcaro 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-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página iv
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

02	19/05/2017	Versão Final	DHF Consultoria	DHF / IMCP	DHF
01	02/05/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF / IMCP	FDL / DHF
00	30/01/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	ICP / 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 – UTE JEQUITIBÁ (MUNICÍPIOS DE FUNILÂNDIA,  
 PRUDENTE DE MORAIS E SETE LAGOAS)**

Elaborado por: <b>Davyd Henrique de Faria</b> <b>Felipe di Latella</b> <b>Felipe J. Vorcaro de Toledo</b> <b>Romeu Sant'anna Filho</b>	Supervisionado por: <b>Irene Maria Chaves Pimentel /</b> <b>Davyd Henrique de Faria</b>		
Aprovado por: <b>Davyd Faria / Felipe di Latella</b>	Revisão	Finalidade	Data
	02	Para Divulgação	19/05/2017
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 N° 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 7 aborda a solução para o Esgotamento Sanitário das Localidades/Municípios inseridos na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Jequitibá.

- ✓ 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 Drenagem).

- ✓ **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).

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página vi
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. DIAGNÓSTICO COMPILADO .....</b>	<b>15</b>
2.1. Funilândia – Localidade Cambaúbas .....	16
2.2. Funilândia – Localidade Núcleo João Pinheiro .....	21
2.3. Funilândia – Localidade Saco da Vida .....	25
2.4. Prudente de Moraes – Localidade Lagoa do Cercado .....	31
2.5. Sete Lagoas – Localidade Estiva .....	36
2.6. Sete Lagoas – Localidade Matos .....	40
2.7. Sete Lagoas – Localidade Paiol .....	45
2.8. Sete Lagoas – Localidade Silva Xavier .....	49
<b>3. ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA .....</b>	<b>53</b>
3.1. Parâmetros de Projeto .....	53
3.1.1. Fossa-Filtro-Sumidouro – FFS / Fossa-Sumidouro – FS / Fossa-Filtro-Vala de Filtração – FFVF / Fossa-Vala de Filtração – FVF .....	53
3.1.2. Tanque de Evapotranspiração - TEvap .....	54
3.1.3. Fossa Séptica Biodigestora - FSB .....	54
3.1.4. Fossa Dupla Absorvente .....	54
3.1.5. Fossa Séptica Econômica – Bombonas (demanda SCBH Jequitibá – Proposta 1) .....	55
3.1.6. Círculo de Bananeiras - CB .....	55
3.2. Estimativa Populacional .....	55
3.3. Característica da Área de Projeto .....	57
3.4. Estudos Ambientais .....	57
3.5. Alternativas Técnicas de Concepção .....	58
3.6. Alternativas de Solução .....	59
3.6.1. Fossa-filtro-sumidouro .....	59
3.6.2. Tanque de Evapotranspiração .....	67
3.6.3. Fossa Séptica Biodigestora .....	77
3.6.4. Fossa Dupla Absorvente .....	83
3.6.5. Fossa Séptica Econômica – Fossa de Bombonas .....	88
3.6.6. Círculo de Bananeiras .....	89
3.6.7. Vala de Filtração .....	93
3.6.8. Caixa de Gordura .....	96



3.7.	Estimativa de Custo das Alternativas.....	97
3.7.1.	Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Concreto Armado (CA).....	100
3.7.2.	Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) ou Polietileno de Alta Densidade (PEAD).....	103
3.7.3.	Orçamento Fossa – Sumidouro - Concreto Armado (CA) .....	106
3.7.4.	Orçamento Fossa - Filtro - Vala de Filtração .....	109
3.7.5.	Orçamento Fossa – Vala de Filtração .....	112
3.7.6.	Orçamento Fossa Dupla Absorvente.....	115
3.7.7.	Orçamento Tanque de Evapotranspiração .....	118
3.7.8.	Fossa Séptica Biodigestora .....	123
3.7.9.	Círculo de Bananeiras .....	126
3.7.10.	Vala de Filtração (pós-TEvap) .....	129
3.8.	Comparação e Seleção de Alternativas.....	134
3.8.1.	Análise Técnica das Alternativas .....	134
3.8.2.	Análise Econômica das Alternativas.....	141
3.8.3.	Seleção da Alternativa .....	143
3.8.4.	Serviços Complementares.....	150
<b>4.</b>	<b>OFICINA PARTICIPATIVA PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROJETO</b>	
	.....	<b>150</b>
4.1.	Mobilização Social .....	152
4.2.	Ações de Divulgação das Oficinas.....	153
4.3.	Metodologia Aplicada.....	155
4.4.	Resultado da Oficina da UTE Ribeirão Jequitibá.....	159
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>165</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>168</b>
	Anexo 1 – Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Eco System .....	168
	Anexo 2 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Concreton.....	168
	Anexo 3 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Lage e Filhos .....	168
	Anexo 4 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) – Empresa Saluta .....	168
	Anexo 5 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Hidraulis.....	168

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página v
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	-------------

Anexo 6 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Rotoplás.....	168
Anexo 7 - Cotação Lista de Materiais Tanque de Evapotranspiração - Emater-MG ....	168
Anexo 8 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Betel .....	168
Anexo 9 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Minas Limp .....	168
Anexo 10 – Lista de Presença da Reunião Pública em Sete Lagoas .....	169
Anexo 11 – Ata Simplificada da Reunião Pública em Sete Lagoas .....	172

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – FOSSA SÉPTICA: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.....	62
TABELA 3.2 – FILTRO ANAERÓBIO: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.....	63
TABELA 3.3 – SUMIDOURO: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	64
TABELA 3.4 – TEVAP: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.....	75
TABELA 3.5 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	81
TABELA 3.6 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE ABSORÇÃO. .....	86
TABELA 3.7 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO DO VOLUME DE ACUMULAÇÃO E DIGESTÃO DO LODO.....	86
TABELA 3.8 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	87
TABELA 3.9 – CUSTO MATERIAIS PARA FOSSA SÉPTICA ECONÔMICA – REF. 08/2013.....	89
TABELA 3.10 – CÍRCULO DE BANANEIRAS: TIPOS E DIMENSIONAMENTO. ....	91
TABELA 3.11 – DIMENSIONAMENTO VALA DE FILTRAÇÃO – PÓS F OU FF. ....	95
TABELA 3.12 - DIMENSIONAMENTO VALA DE FILTRAÇÃO – PÓS TEVAP. ....	95
TABELA 3.13 – DIMENSIONAMENTO CAIXAS DE GORDURA.....	97
TABELA 3.14 – FFS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	100
TABELA 3.15 – FFS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	101
TABELA 3.16 - FFS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES). ....	102
TABELA 3.17 - FFS – PRFV OU PEAD – TIPO A (PARA 05 HABITANTES). ....	103
TABELA 3.18 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	104
TABELA 3.19 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	105
TABELA 3.20 – FS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	106
TABELA 3.21 – FS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	107
TABELA 3.22 - FS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES). ....	108
TABELA 3.26 – FFVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	109
TABELA 3.27 – FFVF – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	110

TABELA 3.28 – FVVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	111
TABELA 3.26 – FVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	112
TABELA 3.24 – FVF - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	113
TABELA 3.25 - FVF - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	114
TABELA 3.26 - FDA - CA – TIPO A (PARA 5 HABITANTES).....	115
TABELA 3.27 - FDA - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	116
TABELA 3.28 - FDA - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	117
TABELA 3.29 – TEVAP – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA 2 HABITANTES).....	118
TABELA 3.30 – TEVAP – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 4 HABITANTES).....	119
TABELA 3.31 – TEVAP – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 6 HABITANTES).....	120
TABELA 3.32 – TEVAP – TIPO D (PADRÃO EMATER PARA 8 HABITANTES).....	121
TABELA 3.33 – TEVAP – TIPO E (PADRÃO EMATER PARA 16 HABITANTES).....	122
TABELA 3.34 – FSB – TIPO A (PADRÃO EMBRAPA PARA ATÉ 5 HABITANTES).....	123
TABELA 3.35 - FSB - TIPO B (PADRÃO EMBRAPA PARA 6 A 10 HABITANTES).....	124
TABELA 3.36 - FSB - TIPO C (PADRÃO EMBRAPA PARA 11 A 15 HABITANTES).....	125
TABELA 3.37 – CB – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA ATÉ 6 HABITANTES).....	126
TABELA 3.38 - CB – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 7 A 12 HABITANTES).....	127
TABELA 3.39 - CB – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 13 A 18 HABITANTES).....	128
TABELA 3.40 - VF – TIPO A (02 HABITANTES).....	129
TABELA 3.41 - VF – TIPO B (04 HABITANTES).....	130
TABELA 3.42 - VF – TIPO C (06 HABITANTES).....	131
TABELA 3.43 - VF – TIPO D (08 HABITANTES).....	132
TABELA 3.44 - VF – TIPO E (16 HABITANTES).....	133
TABELA 3.45 – ANÁLISE TÉCNICA GERAL.....	135
TABELA 3.46 – CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA.....	141
TABELA 3.47 – RESUMO COMPARATIVO DAS 9 ALTERNATIVAS.....	142
TABELA 3.48 – CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA DAS ALTERNATIVAS.....	143

TABELA 3.49 - SIMULAÇÃO DO MONTANTE DE INVESTIMENTOS POR TIPOLOGIA, MUNICÍPIO E LOCALIDADE..... 146

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página ix
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES EM CAMBAÚBAS, MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ. ....	17
QUADRO 2.2 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO, MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ.....	22
QUADRO 2.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES NA LOCALIDADE SACO DA VIDA, MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ.....	26
QUADRO 2.4 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES EM LAGOA DO CERCADO, MUNICÍPIO DE PRUDENTE DE MORAIS. ....	32
QUADRO 2.5 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES EM ESTIVA, MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ.....	37
QUADRO 2.6 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES EM MATOS, MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ.....	41
QUADRO 2.7 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES NA LOCALIDADE PAIOL, MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ.....	46
QUADRO 2.8 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES NA LOCALIDADE SILVA XAVIER, MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ. ....	50
QUADRO 3.1 – RESUMO DA POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA NA UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ. ....	57
QUADRO 4.1 – CALENDÁRIO DAS OFICINAS REALIZADAS DURANTE A ELABORAÇÃO DO P3. ....	152

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DE CAMBAÚBAS (MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	20
FIGURA 2.2 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO (MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	24
FIGURA 2.3 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DE SACO DA VIDA (MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	30
FIGURA 2.4 – MAPEAMENTO DAS RESIDÊNCIAS A SEREM BENEFICIADAS EM LAGOA DO CERCADO (MUNICÍPIO DE PRUDENTE DE MORAIS). ....	35
FIGURA 2.5 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DE ESTIVA (MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	39
FIGURA 2.6 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES EM MATOS (MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	44
FIGURA 2.7 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DE PAIOL (MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	48
FIGURA 2.8 – MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DE SILVA XAVIER (MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS), A SEREM BENEFICIADAS PELO PROJETO. ....	52
FIGURA 3.1 – ESQUEMA DO CONJUNTO FOSSA-FILTRO-SUMIDOURO. ....	60
FIGURA 3.2 – TEVAP – TRINCHEIRA IMPERMEABILIZADA E CÂMARA DE DIGESTÃO MONTADA. ....	69
FIGURA 3.3 – TEVAP – TUBO DE ENTRADA NA CÂMARA E ENCHIMENTO DA TRINCHEIRA COM ENTULHO. ....	70
FIGURA 3.4 – ENCHIMENTO DA TRINCHEIRA COM CAMADA DE AREIA. ....	70
FIGURA 3.5 – TEVAP – ESPÉCIES VEGETAIS PLANTADAS SOBRE O TEVAP. ....	70
FIGURA 3.6 – TEVAP EM FUNCIONAMENTO COM PLANTIO DE CANINHA-DE-MACACO. ....	71
FIGURA 3.7 – TEVAP EM FUNCIONAMENTO COM PLANTIO DE BANANEIRAS E TUBO DE INSPEÇÃO	71
FIGURA 3.8 – SEÇÃO TRANSVERSAL DO TEVAP. ....	74
FIGURA 3.9 – SEÇÃO LONGITUDINAL DO TEVAP. ....	74
FIGURA 3.10 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA. ....	79
FIGURA 3.11 – 3ª CAIXA, TRANSFORMADA EM FILTRO. ....	80

FIGURA 3.12 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA INSTALADA.....	82
FIGURA 3.13 – DESENHO ESQUEMÁTICO DO CÍRCULO DE BANANEIRAS. ....	90
FIGURA 3.14 – VALA ESCAVADA E TUBO DE LANÇAMENTO DAS ÁGUAS CINZAS. ....	91
FIGURA 3.15 – PREENCHIMENTO DA VALA COM PALHA SECA. ....	92
FIGURA 3.16 – VALA PREENCHIDA ABAULADA E COM PLANTIO NO ENTORNO.....	92
FIGURA 3.17 – DETALHE CAIXA DE GORDURA E DIMENSIONAMENTO. ....	97
FIGURA 3.18 - DETALHE DIMENSÕES CAIXA DE GORDURA.....	97
FIGURA 4.1 – DIVULGAÇÃO DA REUNIÃO REALIZADA NO ÂMBITO DA UTE RIBEIRÃO DA MATA NO SITE DO CBH VELHAS.....	154
FIGURA 4.2 – CONVITE DIGITAL ENVIADO POR MALA DIRETA (UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ). ....	155
FIGURA 4.3 – APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICA (PRODUTO 3) NO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS – UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ.....	156
FIGURA 4.4 – MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO PARA O EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. ....	158
FIGURA 4.5 – REUNIÃO PÚBLICA REALIZADA PELA DHF CONSULTORIA EM SETE LAGOAS. ....	160
FIGURA 4.6 – RESPOSTAS DADAS À PERGUNTA Nº 3.....	162
FIGURA 4.8 – RESPOSTAS DADAS À PERGUNTA Nº 5.....	164



## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDI – Bonificação e Despesas Indiretas
CA – Concreto Armado Pré-moldado
CB – Círculo de Bananeiras
CD – Caixa de Distribuição
CG – Caixa de Gordura
CR – Caixa de Registros
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CP – Caixa de Passagem
CPU – Composição de Preço Unitário
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DESA – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
DHF Consultoria – DHF Consultoria e Engenharia
DRP – Diagnóstico Rápido Participativo
DQO – Demanda Química de Oxigênio
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
FDA – Fossa Dupla Absorvente
FF – Fossa-filtro
FFS – Fossa-filtro-sumidouro
FFVF – Fossa-filtro-vala de filtração
FVF – Fossa-vala de filtração
FS – Fossa-sumidouro
FSB – Fossa Séptica Biodigestora
INCC – Índice Nacional da Construção Civil
NBR – Norma Brasileira
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PRFV – Plástico Reforçado com Fibra de Vidro
PVC – Cloreto de Polivinila
P2 – Produto 2
P3 – Produto 3
P4 – Produto 4

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 nos municípios e localidades que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA (DHF Consultoria) no âmbito da UTE Ribeirão Jequitibá.

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-econômica para solucionar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário que foram diagnosticados pela Equipe Técnica da DHF Consultoria no âmbito da UTE Ribeirão Jequitibá, contemplando os municípios de Funilândia (localidades Cambaúbas, Núcleo João Pinheiro e Saco da Vida), Prudente de Moraes (Localidade Lagoa do Cercado) e Sete Lagoas (localidades Estiva, Matos, Paiol e Silva Xavier). Nesse contexto, são apresentados 6 (seis) capítulos, a saber, Introdução, Diagnóstico Compilado, Estudos de Concepção e Viabilidade Técnico-econômica, Oficina Participativa para Consolidação da Proposta do Projeto, Referências Bibliográficas e Anexos.

## 2. DIAGNÓSTICO COMPILADO

Neste capítulo apresentam-se as informações sobre a infraestrutura do esgotamento sanitário utilizada pelos beneficiários residentes nas localidades da UTE Ribeirão Jequitibá, 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 Jequitibá solicitaram uma solução estática de esgotamento sanitário para equacionar o despejo inadequado dos esgotos domésticos ao longo da bacia do ribeirão Jequitibá, estas que serão apresentadas e discutidas nos próximos capítulos.

## 2.1. Funilândia – Localidade Cambaúbas

De acordo com o Diagnóstico (Produto 2 – P2) na visita técnica de campo a Equipe Técnica da DHF Consultoria mapeou 25 (vinte e cinco) edificações, entre residenciais e públicas, que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.1, apresentam-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Importante salientar que os chefes de família de nomes Cristina Rodrigues Lopes e Roberto Barros Pereira, inseridos nas listas disponibilizadas previamente, não foram associado a nenhum ponto mapeado, uma vez que os guias de campo não os conheciam, conforme detalhado no Diagnóstico.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 16
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Quadro 2.1 – Identificação dos beneficiários residentes em Cambaúbas, Município de Funilândia – UTE Ribeirão Jequitibá.**

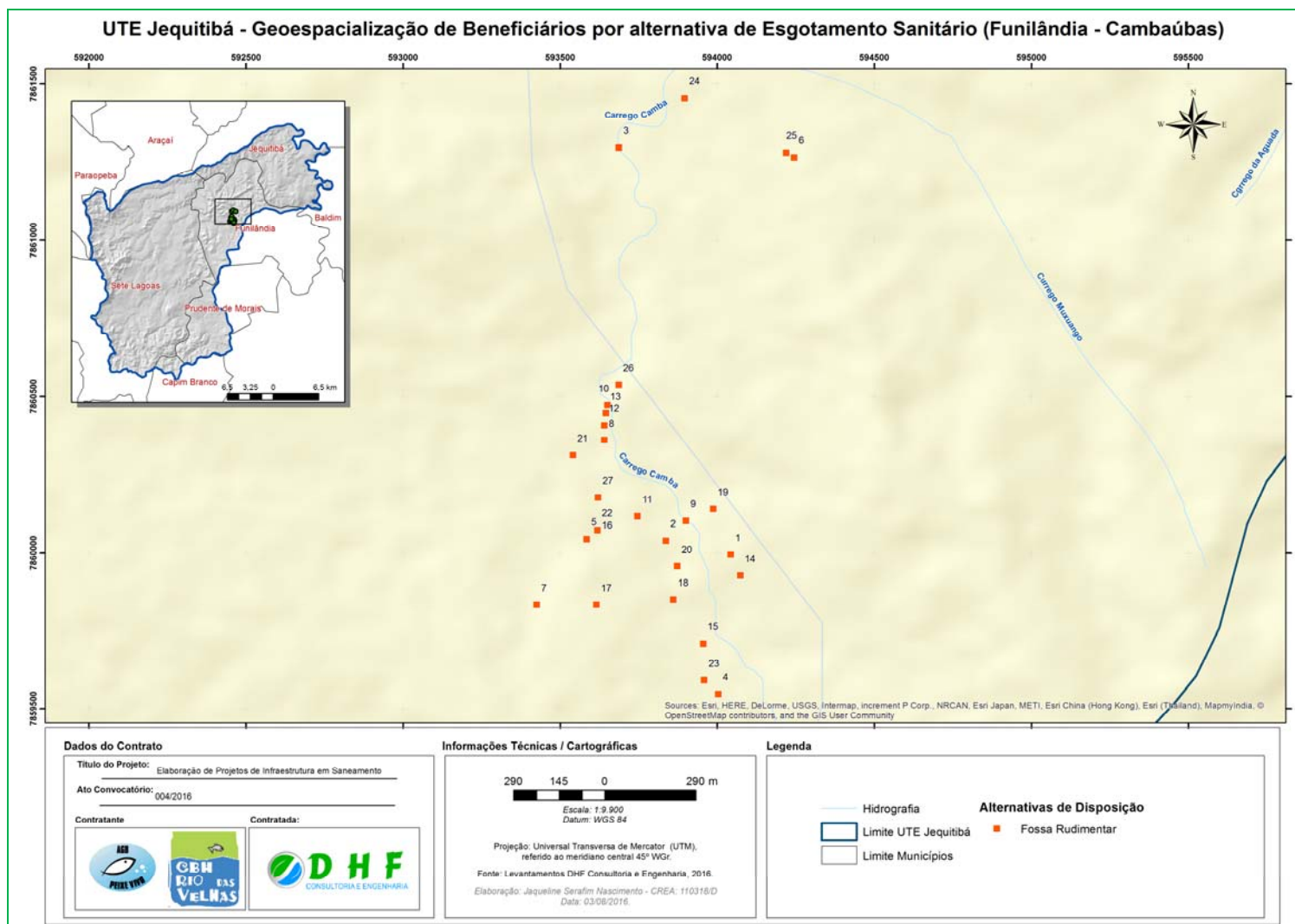
Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
1	Angela Cristina Lopes	3	594.043	7.859.995	Fossa Rudimentar
2	Aparecida Barbosa Gonçalves	2	593.837	7.860.039	Fossa Rudimentar
3	Arlindo Soares da Cruz	1	593.687	7.861.297	Fossa Rudimentar
4	Benedito Antônio de Souza	2	594.004	7.859.547	Fossa Rudimentar
5	Carlos Roberto Lopes	4	593.585	7.860.044	Fossa Rudimentar
6	Claudinei Batista Mendes	5	594.245	7.861.266	Fossa Rudimentar
7	Cleuza Elias Abreu	2	593.426	7.859.833	Fossa Rudimentar
10	Delton	2	593.651	7.860.472	Fossa Rudimentar
11	Edivania Maria Alves Silva	5	593.747	7.860.116	Fossa Rudimentar
12	Eduardo	2	593.641	7.860.407	Fossa Rudimentar
13	Elizangela	3	593.646	7.860.446	Fossa Rudimentar
14	Geraldo Francisco Lopes	3	594.074	7.859.927	Fossa Rudimentar
15	Helena Rosa Roberto	4	593.956	7.859.709	Fossa Rudimentar
16	Igreja	50***	593.619	7.860.073	Fossa Rudimentar
17	Jacira Fatima Alves	2	593.616	7.859.833	Fossa Rudimentar
18	José Freitas	2	593.861	7.859.850	Fossa Rudimentar
19	Marcos Antonio Lopes	3	593.988	7.860.140	Fossa Rudimentar
20	Maria Zelia Marques de Souza Gomes	4	593.873	7.859.957	Fossa Rudimentar
21	Osvaldina Lourenço da Silva	2	593.541	7.860.311	Fossa Rudimentar

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
22	Posto de Saúde	40***	593.619	7.860.073	Fossa Rudimentar
23	Raimundo Geronimo de Souza	2	593.959	7.859.592	Fossa Rudimentar
24	Renato Aurelio Gonçalves	2	593.897	7.861.455	Fossa Rudimentar
25	Valdineia Barbosa da Rocha	2	594.220	7.861.281	Fossa Rudimentar
26	Vander Luiz Silva	1	593.687	7.860.538	Fossa Rudimentar
27	Wanderson Rodrigues	7	593.621	7.860.177	Fossa Rudimentar

\* População Total a ser Beneficiada, excluída população flutuante do posto de saúde e da igreja: 65 habitantes. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84. \*\*\* Estimado.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já na Figura 2.1 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.1 – Mapeamento das edificações de Cambaúbas (Município de Funilândia), a serem beneficiadas pelo Projeto.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



## 2.2. Funilândia – Localidade Núcleo João Pinheiro

Conforme já mencionado no Diagnóstico, a população a ser beneficiada por este projeto é aquela residente no Núcleo João Pinheiro, situada na bacia hidrográfica cujo nome não foi obtido nas Cartas do Brasil nas escalas 1:25.000, 1:50.000 ou 1:100.000. De acordo com GERHI (2013), e ratificação prestada recentemente por representantes do SCBH Ribeirão Jequitibá à Equipe da DHF Consultoria, o projeto de engenharia com a solução do esgotamento sanitário respeitando a Lei Nº 11.445/2007 e as normas técnicas brasileiras deverá beneficiar, no mínimo, 11 (onze) famílias.

A seguir, no Quadro 2.2, apresenta-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV01	Data de Emissão 02/05/2017	Status Aprovado	Página 21
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

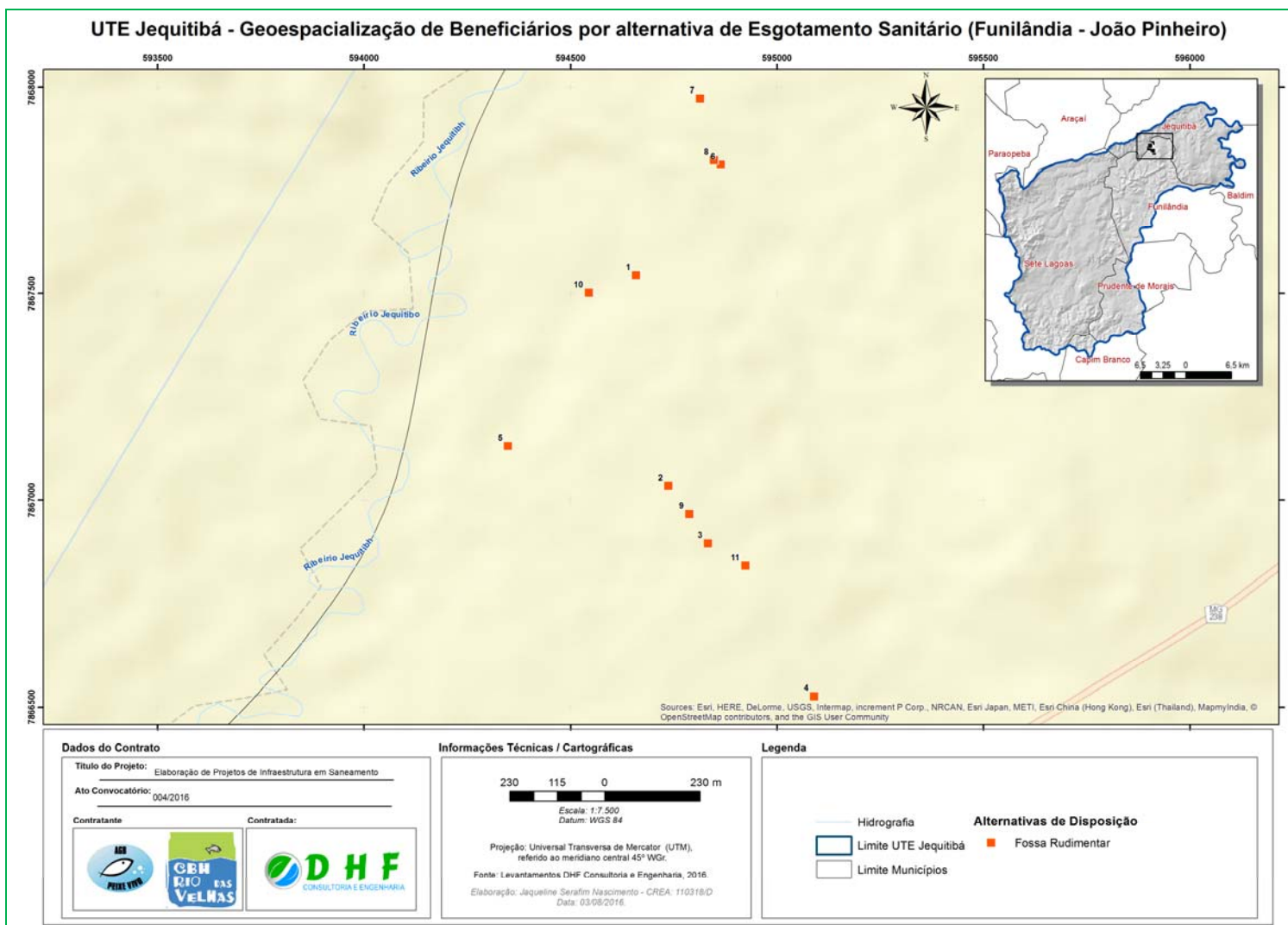
**Quadro 2.2 – Identificação dos beneficiários residentes no Núcleo João Pinheiro, Município de Funilândia – UTE Ribeirão Jequitibá.**

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**
1	Airton Carias de Souza	3	594.659	7.867.545
2	Alice Pinheiro da Silva Siqueira	4	594.349	7.867.132
3	Aline Pinheiro da Silva	4	594.814	7.867.974
4	Amanda Santos Oliveira	3	595.090	7.866.527
5	Damiana Mendes de Siqueira Santiago	6	594.848	7.867.826
6	Eliana Teixeira	4	594.924	7.866.842
7	Janete Pateli	4	594.864	7.867.815
8	Junia Grazielle Lourenço Inêi	4	594.833	7.866.897
9	Newton Agostinho Lourenço	4	594.545	7.867.502
10	Rodrigo de Jesus Araújo Rodrigues	3	594.788	7.866.967
11	Valdir Farias de Carvalho	1	594.737	7.867.036

\* População Total a ser Beneficiada: 40 habitantes. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já na Figura 2.2 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.2 – Mapeamento das edificações do Núcleo João Pinheiro (Município de Funilândia), a serem beneficiadas pelo Projeto.**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV01	Data de Emissão 02/05/2017	Status Aprovado
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------

### 2.3. Funilândia – Localidade Saco da Vida

Conforme já mencionado no Diagnóstico, o acompanhante indicado pela Prefeitura Municipal de Funilândia, que guiou a Equipe Técnica da DHF Consultoria na visita técnica de campo, apresentou pelo menos, 43 (quarenta e três) edificações, entre residenciais, comerciais e públicas, que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.3, apresentam-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV01	Data de Emissão 02/05/2017	Status Aprovado	Página 25
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Quadro 2.3 – Identificação dos beneficiários residentes na localidade Saco da Vida, Município de Funilândia – UTE Ribeirão Jequitibá.**

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
99	Aílton Magalhães	5	589.735	7.860.150	Fossa Rudimentar
106	Antônio Caetano	2	589.171	7.859.640	Fossa Rudimentar
86	Bar No Curral (Edson Raimundo Nonato)	150***	589.476	7.859.183	Fossa Rudimentar
104	Bruno Caran Rosa	3	589.126	7.860.150	Fossa Rudimentar
105	Carlos Moreira (Bar)	50***	589.039	7.859.861	Fossa Rudimentar
82A	Caseiro de Maria Joaquina (Ponto 82)	2	590.833	7.859.381	Fossa Rudimentar
100	Caseiro do Aílton	4	589.734	7.860.124	Fossa Rudimentar
87	Chácara Maria Isabel	4	589.382	7.858.938	Fossa Rudimentar
88	Ediney Diniz	4	589.358	7.858.760	Fossa Rudimentar
118	Emanoel Gonçalves dos Santos	2	593.181	7.857.783	Fossa Rudimentar
115	Fazenda Bananal/Robson	5	592.320	7.858.379	Fossa Rudimentar
111	Fazenda Recanto do Sonho	5	590.776	7.859.376	Fossa Rudimentar
89	Gecy Maria Fulgêncio	2	589.213	7.858.400	Fossa Rudimentar
84	Gilmar (sobrenome n/ informado)	4	590.840	7.859.359	Fossa Rudimentar
80	Jéssica Salmina Fernandes Nascimento	4	590.339	7.859.226	Fossa Rudimentar
109	João Teriano (japonês)	4	590.340	7.859.389	Fossa Rudimentar
102	José Diniz Costa	2	589.090	7.859.996	Fossa Rudimentar
103	José Herculano Moreira	5	589.105	7.860.140	Fossa Rudimentar

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
77	Márcia Soares Lourenço de Matos	4	589.695	7.859.446	Fossa Rudimentar
82	Maria Joaquina	2	590.816	7.859.361	Fossa Rudimentar
107	Mariana (sobrenome n/ informado)	1	589.301	7.859.497	Fossa Rudimentar
95	Morador não identificado	4	589.178	7.858.220	Fossa Rudimentar
110	Morador não identificado	3	590.519	7.859.394	Fossa Rudimentar
83	Nildes Gonçalves Mendes Araújo	4	590.872	7.859.328	Fossa Rudimentar
78	Nilza Lourenço de Freitas	3	589.803	7.859.505	Fossa Rudimentar
101	Onésio Diniz Costa	3	589.465	7.859.966	Fossa Rudimentar
97	Orlando do Altíssimo Silva	3	589.347	7.859.373	Fossa Rudimentar
98	Raul Diniz Neto	3	589.338	7.859.604	Fossa Rudimentar
81	Regina Márcia dos Reis Lourenço	3	590.113	7.859.093	Fossa Rudimentar
113	Residência 1 (Fazenda Pimenta)	5	592.223	7.858.728	Fossa Rudimentar
113A	Residência 2 (Fazenda Pimenta)	5	592.256	7.858.820	Não Identificado
91	Roberto Pereira da Silva	2	589.261	7.858.344	Fossa Rudimentar
96	Robson Silva	2	589.433	7.859.266	Fossa Rudimentar
94	Romi Pereira da Silva (Bar)	50***	589.163	7.858.171	Fossa Rudimentar
92	Ronaldo José da Silva	2	589.184	7.858.282	Córrego
116	Sítio do Quilombo	5	592.582	7.857.988	Fossa Rudimentar
108	Vera Lúcia Diniz Costa	3	589.299	7.859.497	Fossa Rudimentar
93	Vilma Maria da Silva	1	589.180	7.858.246	Fossa Rudimentar

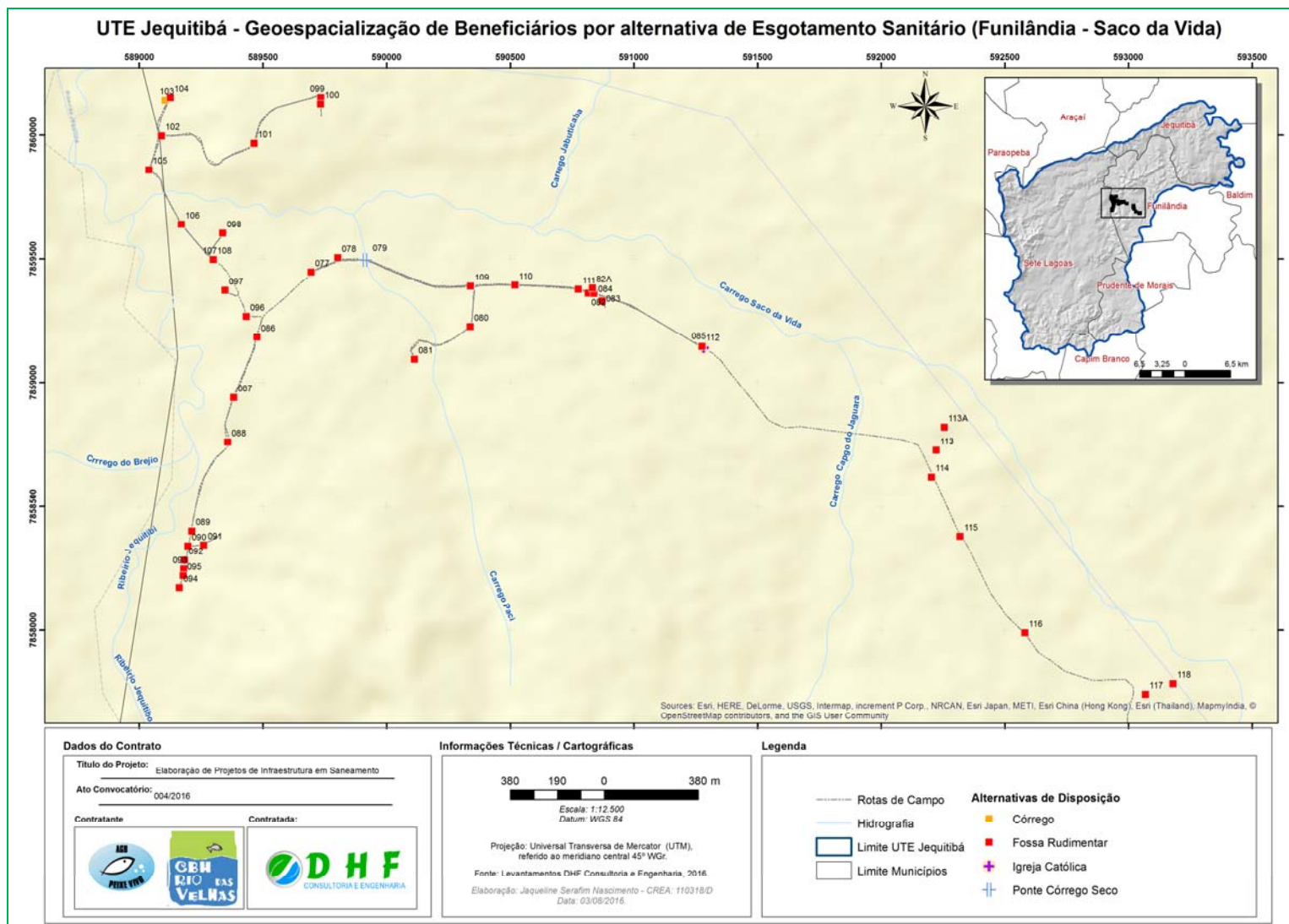
Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
112	Wagner Cunha e Silva	6	591.276	7.859.145	Fossa Rudimentar
90	Warlen Fulgêncio	2	589.197	7.858.340	Fossa Rudimentar
117	William Coutinho (Bar)	20***	593.070	7.857.741	Fossa Rudimentar

\* População Total a ser Beneficiada, excluída população flutuante: 123 habitantes. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84. \*\*\* População flutuante.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



Já Figura 2.3 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.3 – Mapeamento das edificações de Saco da Vida (Município de Funilândia), a serem beneficiadas pelo Projeto.**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.

## 2.4. Prudente de Morais – Localidade Lagoa do Cercado

Segundo o Diagnóstico de Lagoa do Cercado, em Prudente de Morais, a Equipe Técnica da DHF Consultoria na visita técnica de campo mapeou 29 (vinte e nove) edificações entre residenciais e comerciais estas que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.4, apresentam-se a identificação dos chefes das famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Importante salientar que os chefes de família de nomes Aventino Soares de Souza e Alfredo José Lara, inseridos nas listas disponibilizadas previamente, não foram associados a nenhum ponto mapeado, uma vez que os guias de campo não os conheciam.

**Quadro 2.4 – Identificação dos beneficiários residentes em Lagoa do Cercado, Município de Prudente de Moraes.**

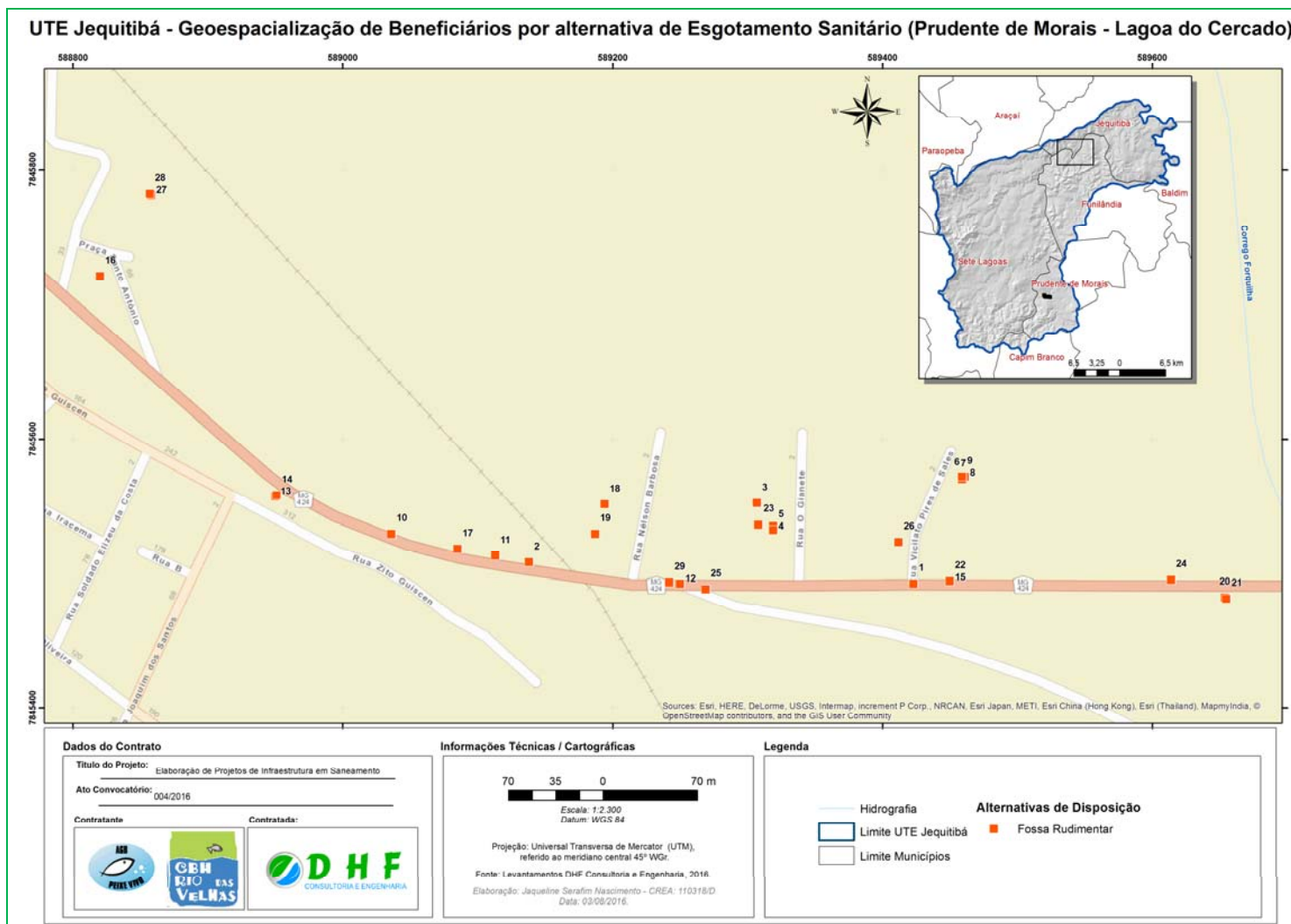
Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO	SISTEMA CONCEBIDO
1	Aidano Martins Pimentel	4	589.423	7.845.492	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
2	Ailton (Av. Brasília, 144)	3	589.138	7.845.508	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
3	Alexandra Fatima Ronaldo	5	589.307	7.845.552	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo C
4	André (Oficina)	6***	589.319	7.845.535	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo C
5	André Machado Lourenço(Rua Oreste Gianette, 48)	4	589.319	7.845.532	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
6	Clecio Renato Siqueira (casa 1)	8	589.460	7.845.571	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo D
7	Clecio Renato Siqueira (casa 2)	8	589.459	7.845.570	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo D
8	Clecio Renato Siqueira (casa 3)	8	589.461	7.845.572	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo D
9	Clecio Renato Siqueira (casa 4)	8	589.459	7.845.572	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo D
10	Cleuza Santos	4	589.036	7.845.529	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
11	Clinica do Instituto (Av. Brasília, 118)	20***	589.113	7.845.513	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap – 2 un. Tipo C
12	Edson Valerio dos Santos	1	589.250	7.845.492	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo A
13	Esmeralda Paz Moderno	4	588.950	7.845.557	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
14	Esmeralda Paz Moderno (casa em construção)	4***	588.951	7.845.558	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
15	Geraldo ( Av. Brasília, 54)	3	589.450	7.845.494	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
16	Geraldo Gomes da Costa	4	588.820	7.845.721	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
17	Instituto Clarissa Franciscana	6	589.085	7.845.518	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo C

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO	SISTEMA CONCEBIDO
18	Izabel Cristina ( Rua F )	4	589.194	7.845.551	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
19	José Nicodemos Rezende (Rua F )	1	589.187	7.845.529	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo A
20	Julio Cesar ( Av. Brasilia, 25 - Casa 1)	3	589.654	7.845.482	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
21	Julio Cesar ( Av. Brasilia, 25 )	5	589.655	7.845.481	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo C
22	Marcia ( Av. Brasilia, 78)	1	589.450	7.845.494	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo A
23	Maria da Conceição	2	589.308	7.845.536	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
24	Não Identificado (Av. Brasilia, 10)	4***	589.614	7.845.495	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
25	Não identificado (Av. Brasilia, 100)	1	589.269	7.845.488	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo A
26	Não Identificado (Rua 10)	4***	589.412	7.845.523	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo B
27	Peterson José Soares (casa)	5	588.858	7.845.781	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo C
28	Peterson José Soares (restaurante)	25***	588.857	7.845.782	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap – Tipo E
29	Raimunda Pimentel Rocha( Av. Brasilia, 120)	2	589.242	7.845.493	Fossa Rudimentar	Individual – TEvap - Tipo A

\* População Total a ser Beneficiada, excluída população flutuante dos quatro estabelecimentos comerciais e dos representantes dos dois chefes de famílias não mapeados: 102 habitantes. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84. \*\*\* Estimado.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já na Figura 2.4 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.4 – Mapeamento das residências a serem beneficiadas em Lagoa do Cercado (Município de Prudente de Moraes).**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.

## 2.5. Sete Lagoas – Localidade Estiva

Conforme já mencionado no Diagnóstico, a Equipe Técnica da DHF Consultoria na visita técnica de campo, mapeou, pelo menos, 17 (dezesete) edificações, entre residenciais, comerciais e públicas, estas que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.5, apresentam-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Importante salientar que os chefes de família de nomes Geraldo Gomes dos Reis, Pedro Paulo Sales e Valmir Roberto de Souza, inseridos nas listas disponibilizadas previamente, não foram associados a nenhum ponto mapeado, uma vez que os guias de campo não os conheciam.



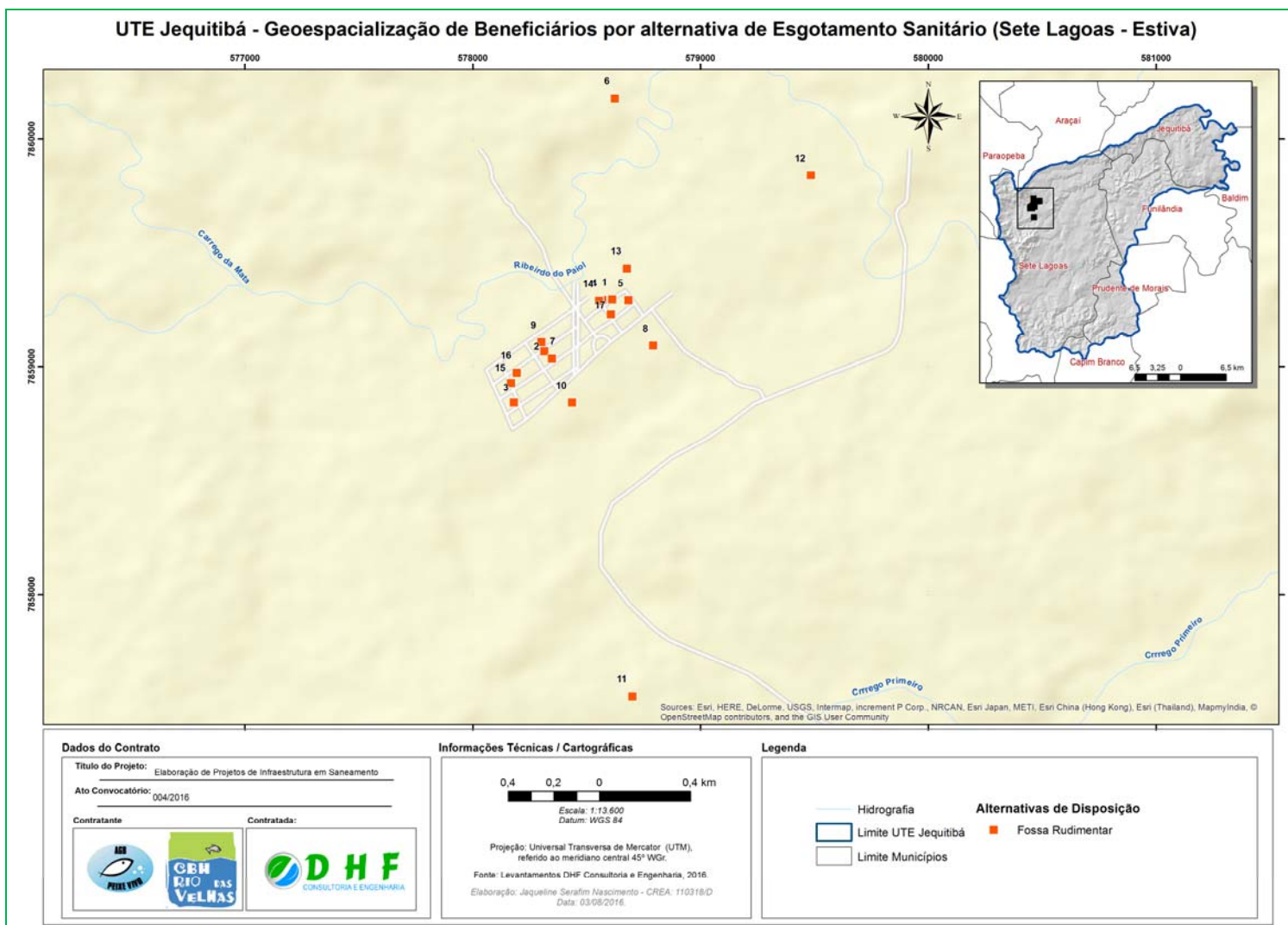
**Quadro 2.5 – Identificação dos beneficiários residentes em Estiva, Município de Sete Lagoas – UTE Ribeirão Jequitibá.**

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
1	Adão Custodia da Silva	5	578.613	7.859.294	Fossa Rudimentar
2	Almir Santos Andrade	4	578.315	7.859.067	Fossa Rudimentar
3	Daekan Viana Almeida	6	578.181	7.858.842	Fossa Rudimentar
4	Edna Fiuza	6	578.569	7.859.291	Fossa Rudimentar
5	Ely Fonseca Dias	4	578.684	7.859.290	Fossa Rudimentar
6	Francisca Borges Teixeira (bar e casa)	10	578.624	7.860.180	Fossa Rudimentar
7	Gracinha Franciele Borges	4	578.348	7.859.035	Fossa Rudimentar
8	João Antonio de Almeida	7	578.793	7.859.092	Fossa Rudimentar
9	Juarez França Silva	4	578.302	7.859.107	Fossa Rudimentar
10	Leonice Borges Teixeira Mais	4	578.437	7.858.842	Fossa Rudimentar
11	Luzia Martins Souza	5	578.702	7.857.555	Fossa Rudimentar
12	Maria Alves Ferreira	5	579.485	7.859.843	Fossa Rudimentar
13	Maria Marta Marques	5	578.677	7.859.430	Fossa Rudimentar
14	Maria Martina de Melo	8	578.555	7.859.288	Fossa Rudimentar
15	Posto de Saúde	30 (estimado)	578.169	7.858.928	Fossa Rudimentar
16	Silma Maria Gomes Freitas	5	578.194	7.858.973	Fossa Rudimentar
17	Thais Josiana Teixeira Maia	2	578.607	7.859.230	Fossa Rudimentar

\* População Total a ser Beneficiada, excluída população do posto: 84 habitantes. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já da Figura 2.5 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.5 – Mapeamento das edificações de Estiva (Município de Sete Lagoas), a serem beneficiadas pelo Projeto.**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.

## 2.6. Sete Lagoas – Localidade Matos

De acordo com o Produto 2, a Equipe Técnica da DHF Consultoria na visita técnica de campo mapeou 19 (dezenove) edificações residenciais que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.6, apresentam-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Importante salientar que os chefes de família de nomes Magdalia Lemos Pereira, Raquel Aparecida dos Santos, Lino Gonçalves dos Santos e Máximo da Costa Silva, inseridos nas listas disponibilizadas previamente, não foram associados a nenhum ponto mapeado, uma vez que o Senhor Mauro da EMATER (guia da visita de campo) não os conheciam.

**Quadro 2.6 – Identificação dos beneficiários residentes em Matos, Município de Sete Lagoas – UTE Ribeirão Jequitibá.**

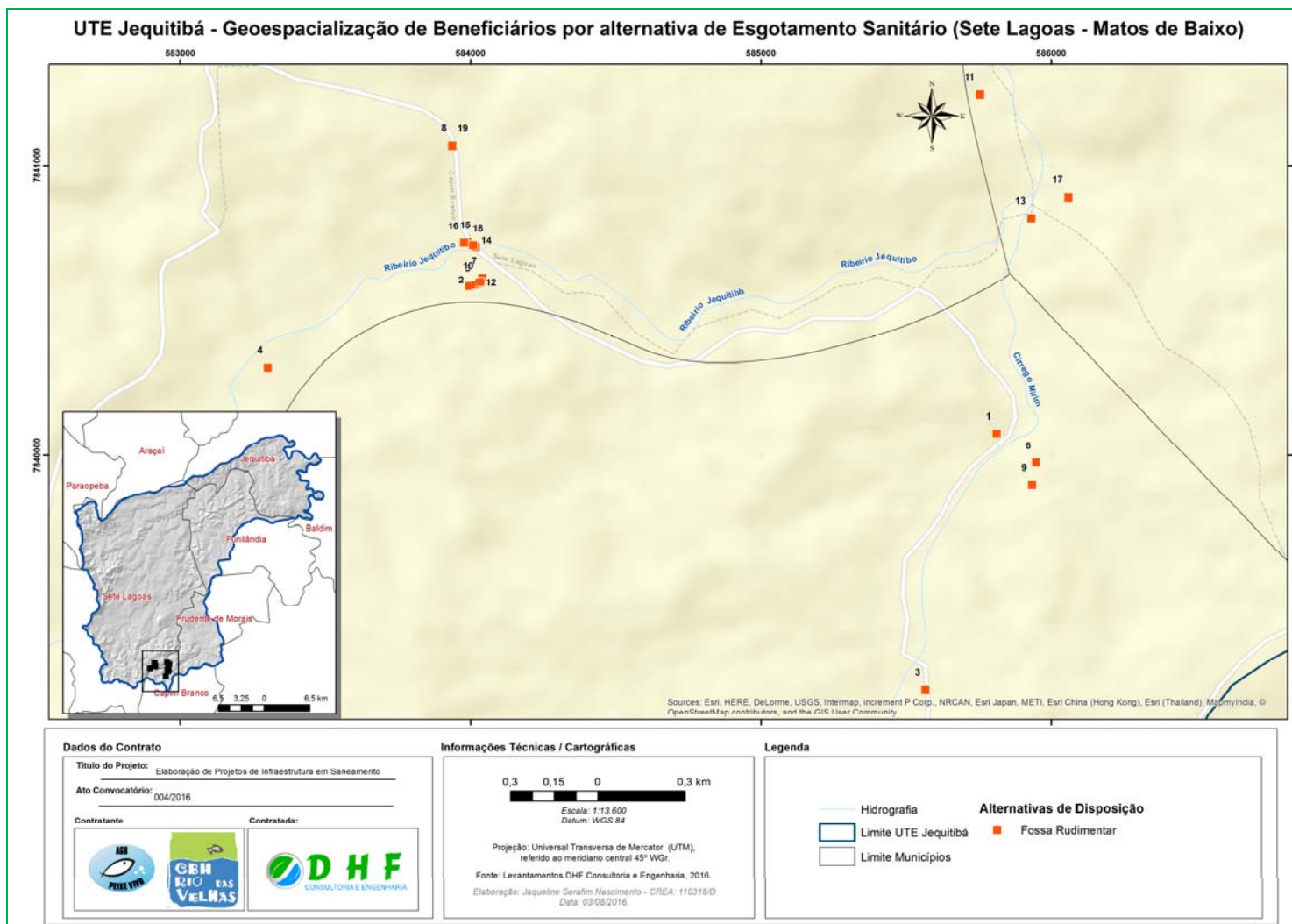
Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
1	Ardeli Altino	4	585.812	7.840.077	Fossa Rudimentar
2	Conceição Abreu	3	583.995	7.840.584	Fossa Rudimentar
3	Geraldo Vicente Ferreira	4	585.567	7.839.189	Fossa Rudimentar
4	Haroldo Luiz dos Santos	4	583.302	7.840.304	Fossa Rudimentar
5	Iraci de Souza	3	584.017	7.840.588	Fossa Rudimentar
6	Jair Ferreira da Silva	2	585.948	7.839.975	Fossa Rudimentar
7	Jaqueline Alves da Silva	3	584.040	7.840.613	Fossa Rudimentar
8	Maria Sônia Veloso Rabelo	4	583.936	7.841.069	Fossa Rudimentar
9	Maria Vicentina Avelas Abreu	3	585.934	7.839.897	Fossa Rudimentar
10	Nascimento Lemos Gomes	6	584.030	7.840.596	Fossa Rudimentar
11	Neide de Abreu	10	585.755	7.841.245	Fossa Rudimentar
12	Neide Maria da Silva	5	584.034	7.840.599	Fossa Rudimentar
13	Rogério Eustáquio da Silva	5	585.932	7.840.819	Fossa Rudimentar
14	Roni César dos Santos	4	584.018	7.840.719	Fossa Rudimentar
15	Selma da Conceição Movia	4	583.989	7.840.736	Fossa Rudimentar
16	Simone Aparecida Moura	2	583.978	7.840.733	Fossa Rudimentar
17	Solange Maria Abreu	5	586.059	7.840.891	Fossa Rudimentar
18	Sônia das Graças Movia	6	584.009	7.840.724	Fossa Rudimentar

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
19	Suzana Maria Ferreira	4	583.937	7.841.068	Fossa Rudimentar

\* População Total a ser Beneficiada: 81 habitantes, acrescido os representantes dos quatro chefes de família não cadastrados. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já nas Figura 2.6 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.6 – Mapeamento das edificações em Matos (Município de Sete Lagoas), a serem beneficiadas pelo Projeto.**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.



## 2.7. Sete Lagoas – Localidade Paiol

Conforme já mencionado no Diagnóstico, a Equipe Técnica da DHF Consultoria na visita técnica de campo, mapeou, 6 (seis) edificações residenciais, que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.7, apresentam-se a identificação dos chefes de famílias, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Importante salientar que o chefe de família de nome Giovani de Avelar Tomé, inserido na lista disponibilizada previamente, não foi associado a nenhum ponto mapeado, uma vez que os acompanhantes de campo não os conheciam.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 45
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

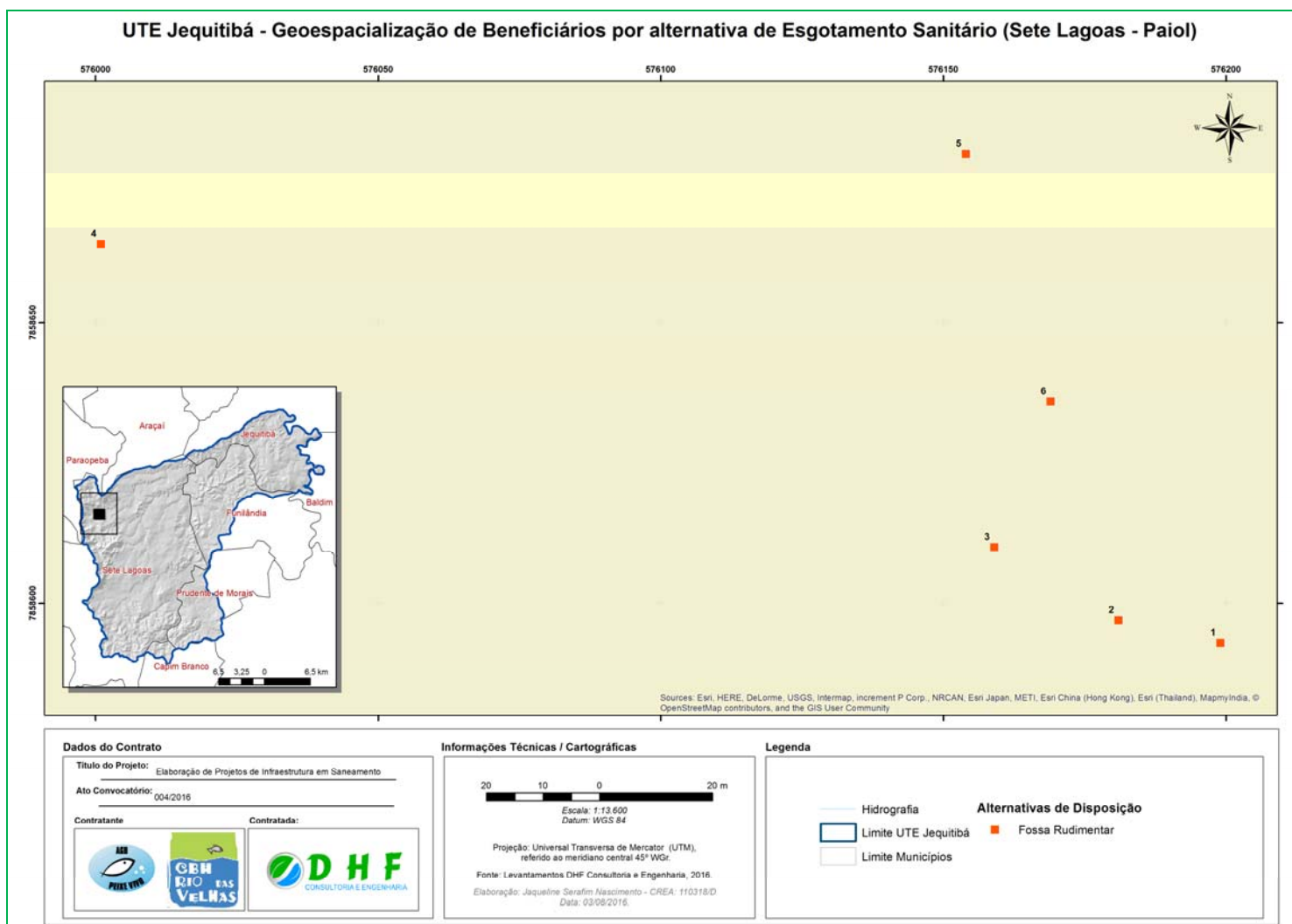
**Quadro 2.7 – Identificação dos beneficiários residentes na localidade Paiol, Município de Sete Lagoas – UTE Ribeirão Jequitibá.**

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
1	Bruno Mario Rodrigues	3	576.199	7.858.593	Fossa Rudimentar
6	Elizabeth Maria Avelar Tomé	3	576.169	7.858.636	Fossa Rudimentar
5	Geraldo Marques Maia	4	576.154	7.858.680	Fossa Rudimentar
3	Karina Avelar Tomé	3	576.159	7.858.610	Fossa Rudimentar
2	Maria Marly Costa Tomé	2	576.181	7.858.597	Fossa Rudimentar
4	Santos dos Santos Tomé Filho	3	576.001	7.858.664	Fossa Rudimentar

\* População Total a ser Beneficiada, excluída população do posto: 18 habitantes, acrescido os representantes dos quatro chefes de família não cadastrados. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84..

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já na Figura 2.7 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.7 – Mapeamento das edificações de Paiol (Município de Sete Lagoas), a serem beneficiadas pelo Projeto.**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.

## 2.8. Sete Lagoas – Localidade Silva Xavier

Segundo o Diagnóstico, a Equipe Técnica da DHF Consultoria na visita técnica de campo, mapeou, 6 (seis) edificações residenciais, que poderão ser beneficiadas futuramente com o projeto de saneamento desenvolvido pela Consultora.

A seguir, no Quadro 2.8, apresentam-se a identificação dos seis chefes de famílias citados anteriormente, assim como outras informações importantes no âmbito deste projeto.

Percebe-se que alguns chefes de família indicados na lista preliminar disponibilizada pelo SCBH Ribeirão Jequitibá não foram associados a nenhum ponto mapeado, uma vez que os acompanhantes de campo não os conheciam, conforme destacado no Produto 2.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 49
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

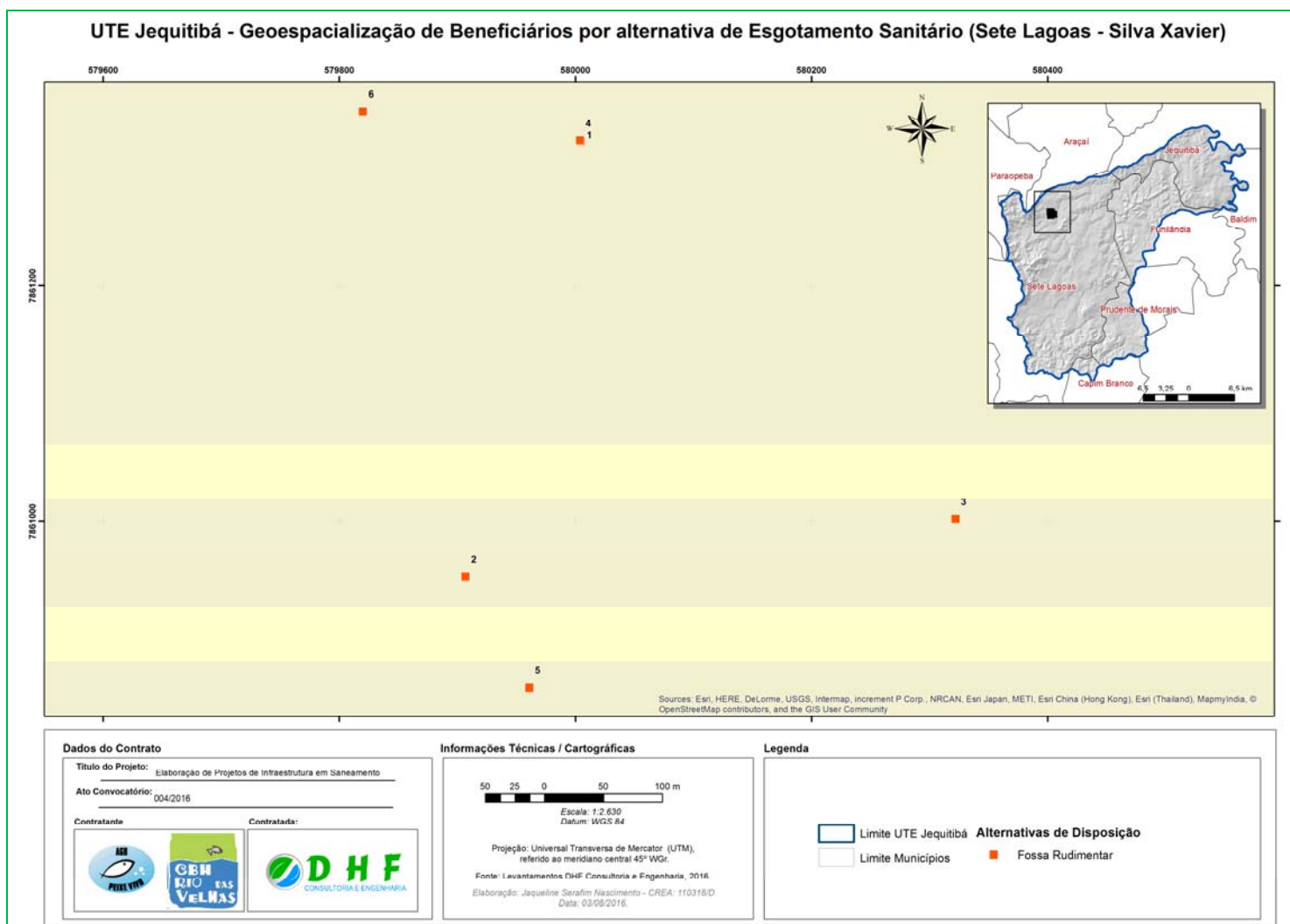
**Quadro 2.8 – Identificação dos beneficiários residentes na localidade Silva Xavier, Município de Sete Lagoas – UTE Ribeirão Jequitibá.**

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
1	João Saturnino Lopes	3	580.005	7.861.323	Fossa Rudimentar
2	José Domingos Melo	2	579.907	7.860.953	Fossa Rudimentar
3	Maria Bethania Aparecida	2	580.322	7.861.002	Fossa Rudimentar
4	Maria Saturnino Lopes	2	580.004	7.861.324	Fossa Rudimentar
5	Regina Celi França Sales	3	579.961	7.860.859	Fossa Rudimentar
6	Sebastiana Marques Maia	3	579.820	7.861.349	Fossa Rudimentar

\* População Total a ser Beneficiada: 15 habitantes, acrescido os representantes dos três chefes de família não cadastrados. \*\* Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Já nas Figura 2.8 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.



**Figura 2.8 – Mapeamento das edificações de Silva Xavier (Município de Sete Lagoas), a serem beneficiadas pelo Projeto.**  
 Fonte: DHF Consultoria, 2017.



### 3. ESTUDO DE 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 Ribeirão Jequitibá, conforme relação de beneficiários apresentada no capítulo anterior.

#### 3.1. Parâmetros de Projeto

Os parâmetros de projeto 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 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 projeto utilizados no dimensionamento de cada um destes sistemas.

#### 3.1.1. 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 residenciais 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.*

### **3.1.2. Tanque de Evapotranspiração - TEvap**

Segundo a literatura técnica da EMATER/MG, fundamentada na dissertação de mestrado de Adriana Galbiati, Galbiati (2009), para o dimensionamento do Tanque de Evapotranspiração são necessários 2,5 m<sup>2</sup> de tanque por pessoa (considerando-se o tanque com 1 metro de profundidade e 2 metros de largura). A este sistema devem ser destinadas apenas as águas servidas provenientes dos vasos sanitários uma vez que o despejo das águas cinzas neste sistema prejudica o seu funcionamento.

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

Segundo os estudos da EMBRAPA, EMBRAPA (2002), o sistema de Fossa Séptica Biodigestora é indicado para uma família de 5 pessoas e deve ser composto por 3 caixas de 1.000 litros cada, ligadas em série através de tubos de policloreto de vinila (PVC) de 100 mm de diâmetro. A este sistema devem ser destinadas apenas as águas servidas provenientes dos vasos sanitários, assim como no caso do TEvap.

### **3.1.4. 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° 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.

### 3.1.5. Fossa Séptica Econômica – Bombonas (demanda SCBH Jequitibá – Proposta 1)

A Fossa Séptica Econômica (FSE), também conhecida por Fossa de Bombona, é um dos sistemas demandado pelo Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá e é aqui analisada devido à essa solicitação específica. Tal sistema é indicado para uma família de 4 a 6 pessoas, informação que diverge em diferentes literaturas (Caratinga, 2011; Ribeiro, 2011 e Romanizo, 2013), assim, para o estudo, foi adotado, o número médio de 5 usuários. O conjunto deve ser composto de 3 “bombonas” plásticas de 200 litros cada, interligadas através de tubos de PVC de 100 mm de diâmetro. A literatura encontrada a respeito do sistema não especifica se ele se destina apenas as águas servidas, provenientes dos vasos sanitários, por isso, devido ao reduzido volume do sistema, neste estudo foi considerada apenas a vazão do efluente destes dispositivos sanitários, sendo necessário, também, a utilização de outro dispositivo para tratamento das águas cinzas, para que estas não sejam lançadas a céu aberto, apesar disso ser uma prática comum na zona rural.

### 3.1.6. Círculo de Bananeiras - CB

O dimensionamento do Círculo de Bananeiras é fundamentado nos estudos empíricos da EMATER/MG, baseando-se nos princípios da evapotranspiração e infiltração no solo, e suas dimensões, de 1,40 m de diâmetro por 0,60 m de profundidade foram adotadas para atendimento de até 6 pessoas. A este sistema devem ser destinadas apenas as águas cinzas, provenientes das pias, tanques, chuveiros, bidês, ralos e máquinas de lavar roupa e louça, ou seja, todo o esgoto com excessão das águas negras provenientes dos vasos sanitários. Diante do exposto, este dispositivo se mostra adequado para ser utilizado conjuntamente tanto com o TEvap, quanto com a FSB.

## 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 de projeção populacional para as comunidades beneficiárias não se justifica no caso da demanda em tela, pois a priori solicita-se o atendimento a populações específicas (lista previamente definida ou indicação do demandante na visita de campo), através de soluções estáticas, e que, na maioria das vezes, se encontram dispersas no território municipal em áreas rurais e em alguns casos selecionadas pelos demandantes através de critérios sócio-econômicos. Assim, a amostra da população beneficiária com as características acima compõe uma parcela muito pequena do setor censitário que a contém, não sendo coerente afirmar que o comportamento populacional do setor ou do município será também o da população em tela.

No Quadro 3.1 apresenta-se um resumo com a população beneficiária por Município e Localidade da UTE Ribeirão Jequitibá.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 56
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Quadro 3.1 – Resumo da População beneficiária na UTE Ribeirão Jequitibá.**

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	Nº DE HABITAÇÕES (CHEFES DE FAMÍLIA BENEFICIÁRIOS)	Nº DE HABITANTES BENEFICIÁRIOS
Funilândia	Cambaúbas	25	65
	Núcleo João Pinheiro	11	40
	Saco da Vida	41	123
<b>Subtotal</b>		<b>77</b>	<b>228</b>
Prudente de Moraes	Lagoa do Cercado	29	102
<b>Subtotal</b>		<b>29</b>	<b>102</b>
Sete Lagoas	Estiva	17	84
	Matos	19	81
	Paíol	6	18
	Silva Xavier	6	15
<b>Subtotal</b>		<b>48</b>	<b>198</b>
<b>TOTAL</b>		<b>154</b>	<b>528</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.3. Característica da Área de Projeto

As áreas para onde estão sendo desenvolvidos os projetos de esgotamento sanitário contidas na UTE Ribeirão Jequitibá, são predominantemente rurais, e as edificações beneficiárias geralmente são isoladas, e configuram-se, em sua maioria, como residenciais unifamiliares e implantadas em grandes terrenos.

Porém, na localidade Lagoa do Cercado, município de Prudente de Moraes, as edificações beneficiárias estão em área urbana, no entorno da lagoa de mesmo nome, no entanto, estas edificações são residenciais unifamiliares e implantadas em grandes terrenos.

### 3.4. 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. Além disso, os tipos de tratamentos de esgotos propostos, através de soluções estáticas, e as obras que precisarão ser executadas não demandarão licenciamento ambiental.

### 3.5. Alternativas Técnicas de Concepção

Na UTE Ribeirão Jequitibá, as edificações beneficiárias das soluções de esgotamento sanitário são majoritariamente do tipo residencial unifamiliar e se encontram dispersas no território, que possui características rurais, com exceção da localidade Lagoa do Cercado, em Prudente de Moraes, conforme citado anteriormente.

Hoje, a maior parte destas edificações é atendida por meios arcaicos de disposição dos esgotos, a saber, fossas rudimentares (fossas negras) ou lançamentos *in natura* no solo, em valas ou nos córregos das sub-bacias.

Tendo em vista a realidade local e a intenção de reduzir os problemas sanitários e ambientais, as soluções mais adequadas tecnicamente, no ponto de vista da Equipe Técnica da DHF Consultoria, são as estáticas, 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. Devido à demanda específica do SCBH Ribeirão Jequitibá apresenta-se neste relatório, também, informações sobre a Fossa Séptica Econômica (fossa de bombona), cuja aplicação já se deu na UTE Ribeirão da Mata.

Todas as soluções poderão ser individuais ou coletivas, a depender da população, localização e distância entre as edificações.

Para a concepção das possíveis alternativas foi levado em consideração a prioridade em soluções locais, com técnicas difundidas ou que têm apresentado

resultados satisfatórios em condições semelhantes de redução de carga orgânica e também o baixo custo e disponibilidade local dos materiais de construção.

### 3.6. Alternativas de Solução

Neste capítulo serão detalhadas cada uma das alternativas técnicas de concepção que poderão ser utilizadas para que a população que reside na UTE Ribeirão Jequitibá possa efetuar o despejo dos seus esgotos sanitários da maneira adequada.

#### 3.6.1. Fossa-filtro-sumidouro

A solução Fossa-filtro-sumidouro, 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.

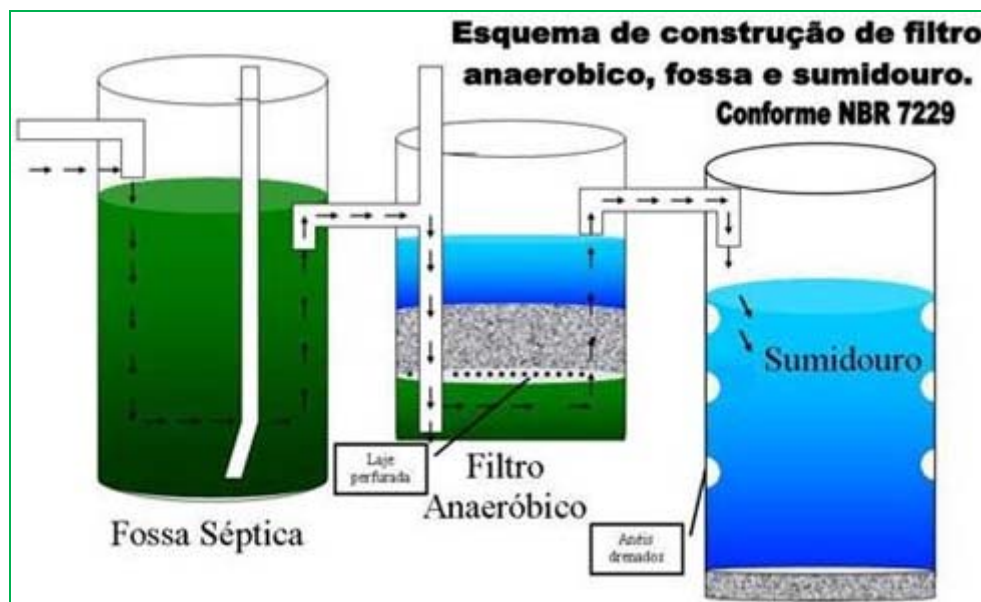
O conjunto é usualmente comercializado pré-moldado e na forma cilíndrica, os materiais construtivos são diversos, tais como concreto, plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) e polietileno de alta densidade (PEAD), todos com a mesma eficiência.

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 colmatação do leito filtrante do Filtro Anaeróbico.

O esquema ilustrativo do sistema é apresentado na Figura 3.1.



**Figura 3.1 – Esquema do conjunto Fossa-filtro-sumidouro.**

Fonte: MASTER AMBIENTAL, 2016.

Foram concebidos três 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 três 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; e
- ✓ Tipo C - de 11 a 15 pessoas.

### **Fossa Séptica de câmara única**

O dimensionamento das fossas sépticas deve seguir o que estabelece a NBR Nº 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 Nº 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 retenção, 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 Nº 7.229/1993 o período de retenção, 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.

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 Nº 7.229/1993, *apud* Jordão (1995), é de 1.250 litros.

O diâmetro das fossas foram definidas 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 Nº 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

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 Nº 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 Nº 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 detenção, em dias.

Segundo a NBR Nº 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

$h_2$  = altura sobressalente (variável), em metros.

De acordo com a norma brasileira o período de detenção 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.

**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

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 N° 13.969/1997, a eficiência de remoção de DBO varia entre 75 e 95%.

## Sumidouro

O dimensionamento do sumidouro, de acordo com a NBR N° 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 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 onde estas unidades serão implantadas afim de se redimensionar os 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 (m2)	Nº de Unidades	Dimensões (m)		Área de absorção Adotada (m2)
				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

Fonte: DHF Consultoria, 2017

As FFS Tipos B e C 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 N° 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.

### 3.6.2. Tanque de Evapotranspiração

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 de 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 3.2, Figura 3.3, Figura 3.4 e Figura 3.5, a seguir, ilustram o processo construtivo do Tanque de Evapotranspiração (LEAL, 2014) – Emater/MG.



**Figura 3.2 – TEvap – Trincheira impermeabilizada e câmara de digestão montada.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.3 – TEvap – Tubo de entrada na câmara e enchimento da trincheira com entulho.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.4 – Enchimento da trincheira com camada de areia.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.5 – TEvap – Espécies vegetais plantadas sobre o TEvap.**  
Fonte: Leal, 2014.



**Figura 3.6 – TEvap em funcionamento com plantio de caninha-de-macaco**  
**Local: Refúgio São Francisco, Serra do Cipó, Santana do Riacho, MG.**  
Fonte: DHF Consultoria, 2017.



**Figura 3.7 – TEvap 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 TEvap, 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 TEvap, 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 escolha 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.

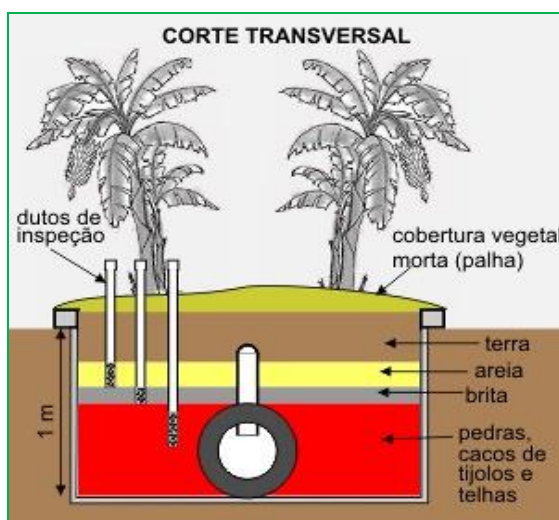
Nesse sentido, serão concebidos cinco tipos de TEvap, dimensionados em função da população a ser atendida, pois os levantamentos de campo realizados no Diagnóstico mostraram tal necessidade. A seguir definem-se os cinco tipos escolhidos, assim como a população a ser atendida por cada um deles:

- ✓ 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).

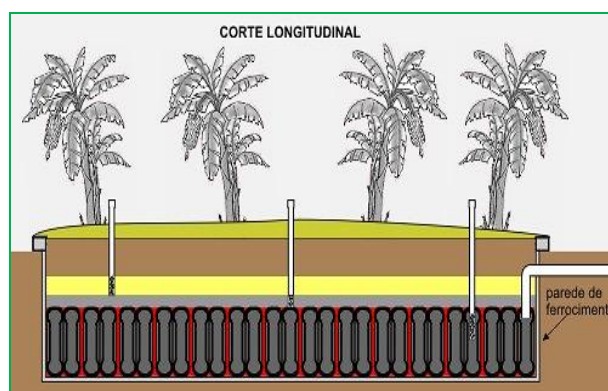
Populações diferentes dessas, que estejam entre 9 e 14 pessoas ou acima de 16 pessoas, podem ser atendidas por uma combinação de tipos diferentes de TEvap. Exemplos:

- 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 3.8 e a Figura 3.9 ilustram seções transversais e longitudinais do TEvap. Já na Tabela 3.4 apresentam-se as dimensões típicas dos TEvap adotados neste estudo.



**Figura 3.8 – Seção transversal do TEvap.**  
 Fonte: Kleiton Xavier, 2016.



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

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 74
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Tabela 3.4 – TEvap: tipos e dimensionamento.**

Tevap - Tanque de Evapotranspiração						
Tipo	Nº de pessoas	Quantidade	Dimensões (m)			Volume (m³)
			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 venham a 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 3.8 e Figura 3.9. 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.

### 3.6.3. Fossa Séptica Biodigestora

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

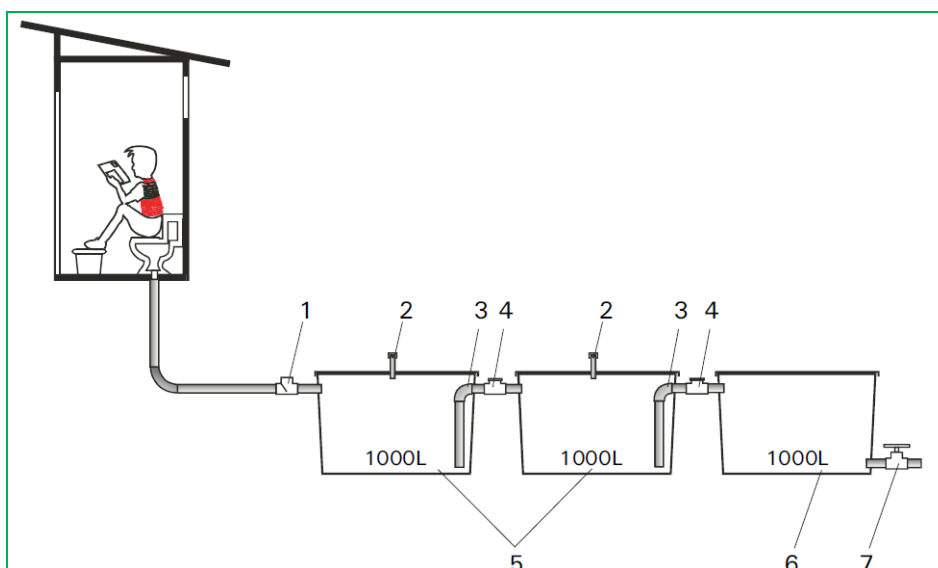
multicavitário do animal, a tecnologia também é composta de vários tanques de fermentação, onde o esgoto doméstico, fezes e urina, passa pelo tratamento anaeróbio, tornando-o apto para uso como fertilizante agrícola a ser aplicado no solo (SAMBIENTAL, 2016).

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 3.10.



**Figura 3.10 – Fossa Séptica Biodigestora.**

Fonte: Novaes, 2002.

Na Figura 3.10, os números indicam:

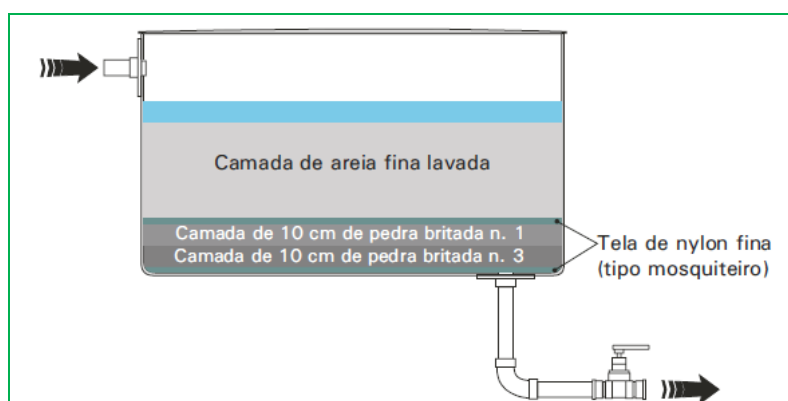
- 1- Válvula de retenção (100 mm);
- 2- Chaminés de alívio, para descarga do gás acumulado (1/2”);
- 3- Curva longa de 90° (100 mm);
- 4- “Tês” para inspeção (100 mm);
- 5- Caixas tampadas e vedadas com borracha (1.000 L), duas unidades;
- 6- Caixa que pode ser transformada em filtro (1.000 L); e
- 7- 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 3.11. 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 3.11 – 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 multirões) 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 3.5.

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

**Tabela 3.5 – 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 3.12 ilustra um sistema instalado de Fossa Séptica Biodigestora, detalhe para as chaminés de alívio de gás.



**Figura 3.12 – 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.

#### 3.6.4. Fossa Dupla Absorvente

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 3 tipos de Fossa Dupla Absorvente, conforme apresentado a seguir:

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 84
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------



- ✓ Tipo A – até 5 pessoas;
- ✓ Tipo B – de 6 a 10 pessoas; e
- ✓ Tipo C – de 11 a 15 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 e C 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 devido a ausência 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 onde estas unidades serão implantadas para se redimensionar as FDA na fase de projeto executivo, da mesma forma que os sumidouros dos sistemas FFS e FS.

A Tabela 3.6 apresenta o dimensionamento necessário para a porção superior da FDA em função da tipologia.

**Tabela 3.6 – 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

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  **$C = 50$  L/hab.ano**.

Desta forma, o volume destinado a esse processo na FDA foi calculado e é apresentado na Tabela 3.7.

**Tabela 3.7 – 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

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-03.07-REV02	Data de Emissão 19/05/2017	Status Aprovado	Página 86
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

**Tabela 3.8 – Fossa Dupla Absorvente: tipos e dimensionamento.**

Fossa Absorvente - Dimensões e Volumes úteis							
Tipo	Nº de pessoas	Nº de unidades	Dimensões Úteis Totais por unidade (m)		Volume Útil por unidade (L)	Volume Útil Total (L)	Volume de Brita Total (L)
			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

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 Tevap e FSB acredita-se que sua vida útil seja de no mínimo 20 anos.

### 3.6.5. Fossa Séptica Econômica – Fossa de Bombonas

A Fossa Séptica Econômica, também denominada de Fossa de Bombonas é constituída de 3 tanques de 200 L (bombonas) interligadas em série através de tubos de PVC de 100 mm.

A solução demandada pelo SCBH Ribeirão Jequitibá possui pouca referência bibliográfica, e as que existem e foram obtidas, não apresentam dados técnicos suficientes para sua avaliação adequada.

Das 3 referências bibliográficas consultadas 2 delas dizem que o sistema atende a um número de usuários diferente: 4 usuários – Ribeiro (2011) para o *Projeto Rondon*; 5 pessoas - Caratinga (2011), para o *Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social*. A outra referência não menciona o número de usuários atendíveis pelo sistema, Romanizo (2013), que elaborou o *Diagnóstico Ambiental e Plano de Ações para a Bacia do Ribeirão Jequitibá*, assim como a própria demanda do SCBH Ribeirão Jequitibá.

As referências bibliográficas consultadas não apresentam estudos e análises sobre a qualidade do efluente gerado, apenas menciona que o sistema promove uma “redução em mais de 80% no nível de DBO presente no efluente final”, Caratinga (2011), nível semelhante ao de um conjunto de tanque séptico seguido de filtro anaeróbico (80 a 85%), Von Sperling (2005), com as dimensões usuais preconizadas pelas NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997.

Os documentos consultados não mencionam sequer se o sistema deve receber efluente de toda a residências ou apenas as “águas negras” provenientes dos vasos sanitários. Acredita-se que seja apenas para estas últimas.

O custo dos materiais componentes do sistema de Fossa Séptica Econômica de R\$ 460,99, com referência de preço de Agosto/2013, foi atualizado pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) para Fevereiro/2017, ficando em R\$ 576,55. Nestes valores não estão inclusos transporte dos materiais até o local de implantação e nem os custos de mão-de-obra para sua construção.

**Tabela 3.9 – Custo materiais para Fossa Séptica Econômica – ref. 08/2013.**

Material	Unidade	Quantidade	Custo do item
Tambores de plástico de 200 litros	Unidade	03	R\$ 180,00
Tubo PVC de 100 mm	Metro	06	R\$ 101,80
Joelho de PVC de 100 mm	Unidade	01	R\$ 26,98
T de PVC de 100 mm	Unidade	03	R\$ 71,91
Tubo de silicone de 280 ml	Unidade	01	R\$ 11,90
Flange de PVC de 40 mm	Unidade	01	R\$ 19,90
Tubo PVC de 40 mm	Metro	03	R\$ 10,50
Joelho de PVC de 40 mm	Unidade	02	R\$ 3,00
Brita nº3	Metro³	0,5	R\$ 35,00
Total do kit para montagem da fossa séptica			R\$ 460,99

Fonte: Romanizo, 2013.

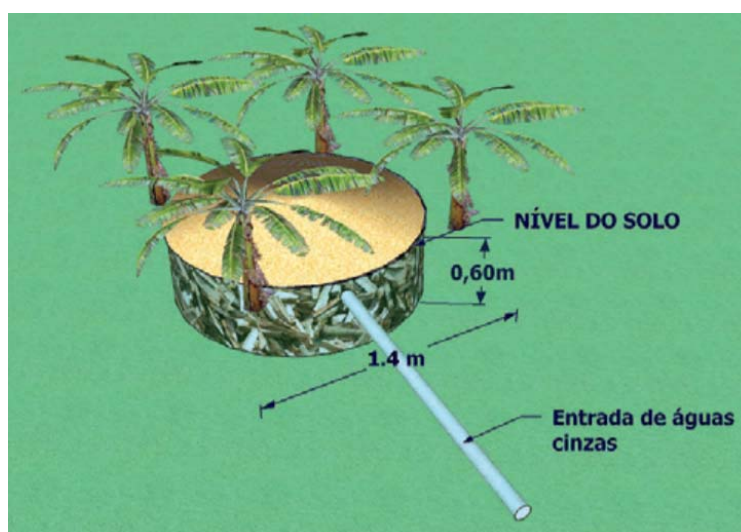
Baseado nas experiências aplicadas e nas referências bibliográficas consultadas, não é possível afirmar que o sistema de Fossa Séptica Econômica, para o número de usuários preconizado, atenda plenamente os níveis requeridos de tratamento de efluentes domésticos, assim esta solução não será avaliada como alternativa nestes estudos, uma vez que a Equipe Técnica da DHF Consultoria não encontrou elementos técnicos (normativos e/ou científicos) suficientes para propor a utilização destes sistemas.

### 3.6.6. 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 3.13.



**Figura 3.13 – 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 3.10.

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

**Tabela 3.10 – 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 intelição 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 3.14, Figura 3.15 e Figura 3.16, a seguir, ilustram o processo construtivo do Círculo de Bananeiras, segundo Leal (2016) – EMATER-MG.



**Figura 3.14 – Vala escavada e tubo de lançamento das águas cinzas.**

Fonte: Leal, 2016.



**Figura 3.15 – Preenchimento da vala com palha seca.**

Fonte: Leal, 2016.



**Figura 3.16 – 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 palhas 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 colmatção do seu interior e caso se verifique a não infiltração adequada do líquido no solo, com empocamento 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 afluentes.

### 3.6.7. 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° 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 tubos 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 pluvias 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 3.11. 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 3.11 – 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
<b>A</b>	5	650	6,50	2	1,20	0,50	13,00
<b>B</b>	10	1300	13,00	2	1,20	0,50	26,00
<b>C</b>	15	1950	19,50	4	1,20	0,50	19,50

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 3.12 apresenta o dimensionamento desse sistema.

**Tabela 3.12 - 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
<b>A</b>	2	196	1,96	2	1,20	0,50	3,92
<b>B</b>	4	392	3,92	2	1,20	0,50	7,84
<b>C</b>	6	588	5,88	2	1,20	0,50	11,76
<b>D</b>	8	784	7,84	2	1,20	0,50	15,68
<b>E</b>	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.

### 3.6.8. 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 colmatção 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 colmatção do solo no fundo do mesmo.

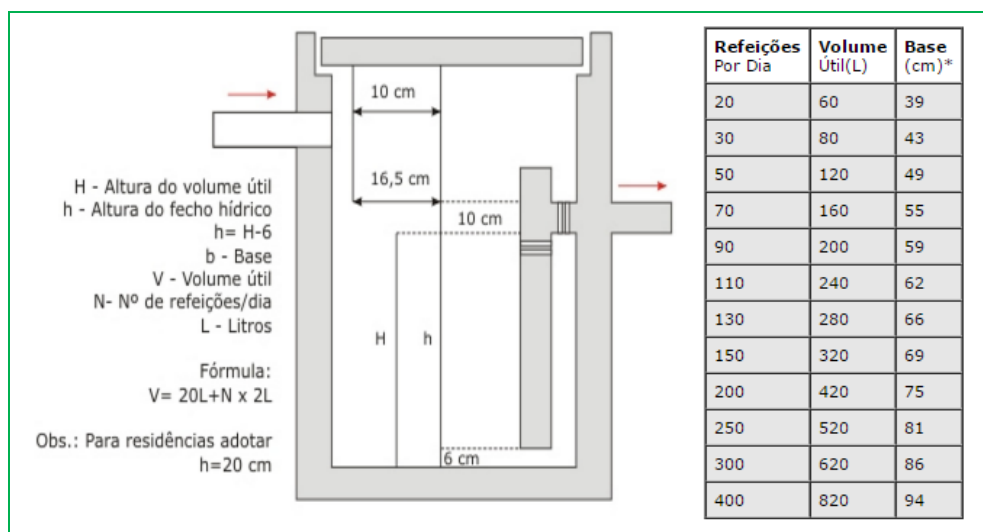
O dimensionamento da Caixa de Gordura, segundo Cardão (1966) é realizado conforme equação abaixo:

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

V = volume útil, em litros;

N = número de refeições/dia.

A Figura 3.17 apresenta o detalhe construtivo e dimensionamento de uma caixa de gordura de base quadrada, já a Tabela 3.13 e a Figura 3.18 apresentam o dimensionamento para o projeto em tela.



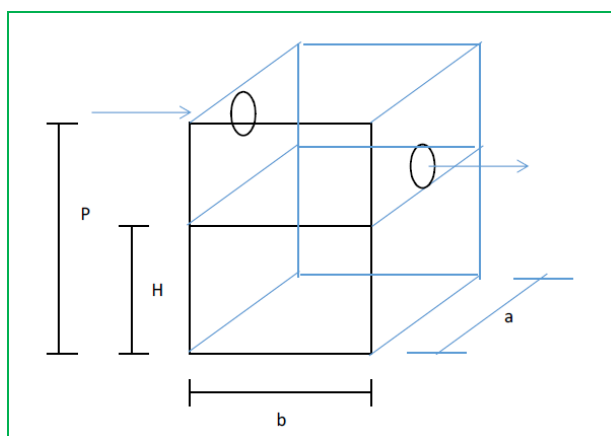
**Figura 3.17 – Detalhe Caixa de Gordura e dimensionamento.**

Fonte: Naturaltec, 2016.

**Tabela 3.13 – Dimensionamento caixas de gordura.**

Caixa de Gordura								
Tipo	N° de Pessoas	N° de Refeições	Dimensões (cm)			P	Volume útil (L)	Volume total (L)
			b	a	H			
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 3.18 - Detalhe dimensões Caixa de Gordura.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.7. Estimativa de Custo das Alternativas

As estimativas de custos das alternativas 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)
- 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 para tratamento dos esgotos projetados.

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

**Tabela 3.14 – FFS – CA – TIPO A (PARA 05 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>1 198,88</b>
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	8,67	4,62	40,06
SINAPI		93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m³	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	m³	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	m³	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03		2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	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 3.15 – 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	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 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>	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 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>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 3.16 - 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	429,69
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 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	m²	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	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.

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

**Tabela 3.17 - 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	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>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 3.18 - 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	m²	14,44	4,62	66,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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	m³	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	m³	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	m³	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	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 3.19 - 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	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	429,69
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 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	m²	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	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 FUNDACOES	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>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	CJ	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	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>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.

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

**Tabela 3.20 – FS – CA – TIPO A (PARA 05 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>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	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	9,24	5,89	54,40
SINAPI		74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO 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 3.21 – 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 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>	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 MEDIA/ 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 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	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 3.22 - FS - 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>2 119,85</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 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>	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 MEDIA/ 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.



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

**Tabela 3.23 – FFFV – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).**

ORÇAM. REFERÊNCIA	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	m²	4,65	4,62	21,48
SINAPI	93358	1.2 ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	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/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m³	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	m³	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 1.991 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 ESCAVACAO	m³	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4 BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	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	m²	26,00	4,62	120,12
SINAPI	93358	4.2 ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m²	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	m²	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	m²	13,00	3,69	47,97
SUDECAP	63.04.02	4.5 AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	9,10	51,75	470,93
SUDECAP	63.01.03	4.6 BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	3,90	62,43	243,48
SUDECAP	03.22.01	4.7 REATERRO MANUAL DE VALA	m³	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 EXECUCAO 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 CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 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 3.24 – FVF – CA – TIPO B (PARA 10 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>1 107,67</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 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 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 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 TAMPÁ CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPÁ 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 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 PERFURADO - 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 TAMPÁ 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>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 3.25 – FVF – 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>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. 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 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>	4,28	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</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	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 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.

### 3.7.5. Orçamento Fossa – Vala de Filtração

**Tabela 3.26 – FVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).**

ORÇAM. REFERÊNCIA PADRÃO	REFÉRENCIA 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>466,78</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	3,08	4,62	14,22
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	5,09	45,74	232,79
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	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	1,54	3,69	5,68
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO 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	m³	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	m³	0,15	214,55	33,03
		<b>2</b>	<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	m³	2,01	140,51	282,51
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	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>6 787,80</b>
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	26,00	4,62	120,12
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	13,00	3,69	47,97
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	9,10	51,75	470,93
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	3,90	62,43	243,48
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	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	CONSTRUCÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 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 3.27 – FVF - 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>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, TRAÇÃO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ÁREA 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 FLEXÍVEL PERFURADO - 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>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 3.28 - FVF - 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>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 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>	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, TRAÇÃO 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 FLEXIVEL PERFURADO - 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, DIAMETRO 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.

### 3.7.6. Orçamento Fossa Dupla Absorvente

**Tabela 3.29 - FDA - CA – TIPO A (PARA 5 HABITANTES).**

ORÇAM. REFERÊNCIA	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>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 ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m <sup>3</sup>	11,26	45,74	515,01
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>	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 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 ARMAÇÃO 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
	2	<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
	3	<b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURATUBOS 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 3.30 - FDA - CA – TIPO B (PARA 10 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>1.859,12</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	16,08	4,62	74,31
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	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	m²	8,04	3,69	29,68
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m³	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	m³	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>5.239,34</b>
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 2815 l	CJ	2,00	2.000,00	4.000,00
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	m³	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	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	m²	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>10.221,19</b>
<b>BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)</b>							<b>2.657,51</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>							<b>12.878,70</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.



**Tabela 3.31 - FDA - 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>2 788,67</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 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>	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	PA 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.

### 3.7.7. Orçamento Tanque de Evapotranspiração

**Tabela 3.32 – Tévap – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA 2 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>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	ESCAVAÇÃO 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	LANÇAMENTO/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 MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m <sup>3</sup>	2,25	52,22	117,50
SINAPI	00004722		2.7	PEDRABRITADA 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 NÃO 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</b> (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)								<b>544,58</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>								<b>2.639,14</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.33 – TEvap – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 4 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>851,66</b>
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	20,00	4,62	92,40
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	24,71	8,00	197,68
SINAPI	741574	2.3	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m³	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	m³	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/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m³	4,50	52,22	234,99
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m³	1,50	49,95	74,93
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	1,00	83,75	83,75
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m³	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	m²	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 3.34 – 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	m²	30,00	4,62	138,60
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	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	m²	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	m²	34,96	8,00	279,68
SINAPI	74157/4	2.3	LANCAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m³	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	m³	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)	m³	6,75	52,22	352,49
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m³	2,25	49,95	112,39
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	1,50	83,75	125,63
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m³	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	m²	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 3.35 – TEvap – TIPO D (PADRÃO EMATER PARA 8 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>1.703,33</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	741574	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 3.36 – 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
		<b>1</b>	<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	ESCAVACAO 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
		<b>2</b>	<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	LANCAMENTO/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 MEDIA/ 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/FUNDAÇÃO (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 ELASTICA, 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	TÉ 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.

### 3.7.8. Fossa Séptica Biodigestora

**Tabela 3.37 – 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 3.38 - 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 3.39 - 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.

### 3.7.9. Círculo de Bananeiras

**Tabela 3.40 – CB – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA ATÉ 6 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>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 3.41 - 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 3.42 - 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.

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

**Tabela 3.43 - VF – TIPO A (02 HABITANTES).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÉNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNITÁRIO	TOTAL	
		<b>1</b>	<b>CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO</b>	<b>S</b>	<b>U</b>	<b>B</b>	<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</b>							(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)	<b>1.135,48</b>
<b>TOTAL COM BDI</b>								<b>5.502,70</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

**Tabela 3.44 - VF – TIPO B (04 HABITANTES).**

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	<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	m²	15,68	4,62	72,44
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	7,84	3,69	28,93
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	5,49	51,75	284,00
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	2,35	62,43	146,84
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	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 ADOADO (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 3.45 - 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 U B - T O T A 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 3.46 - VF – TIPO D (08 HABITANTES).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	<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	m²	31,36	4,62	144,88
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	15,68	3,69	57,86
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	10,98	51,75	568,01
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	4,70	62,43	293,67
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	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 3.47 - VF – TIPO E (16 HABITANTES).**

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	<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 ADOADO (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.

### 3.8. Comparação e Seleção de Alternativas

#### 3.8.1. Análise Técnica das Alternativas

A Análise Técnica das Alternativas consistiu em relacionar e comparar características e exigências técnicas 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 alternativa mais indicada tecnicamente foi aquela que somou maior pontuação total na Análise Técnica Geral.

Foram comparados 09 (nove) sistemas possíveis como solução:

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

Abaixo apresentam-se os três aspectos técnicos avaliados e, em seguida, apresenta-se a Tabela 3.48 com a Análise Técnica Geral dos sistemas:

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

**Tabela 3.48 – Análise Técnica Geral.**

ALTERNATIVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CONSTRUÇÃO / CONCEPÇÃO	Fossa + Filtro + Sumidouro		Fossa + Sumidouro	Fossa + Filtro + Vala de Filtração	Fossa + Vala de Filtração	Tevap + Círculo de Bananeiras	Tevap + Vala de Filtração	Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras	Fossa Dupla Absorvente
	Concreto pré-moldado	PRFV ou PEAD							
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>
PROCESSO/ OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO	Fossa + Filtro + Sumidouro		Fossa + Sumidouro	Fossa + Filtro + Vala de Filtração	Fossa + Vala de Filtração	Tevap + Círculo de Bananeiras	Tevap + Vala de Filtração	Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras	Fossa Dupla Absorvente
	Concreto pré-moldado	PRFV ou PEAD							
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>
MEIO AMBIENTE / SAÚDE	Fossa + Filtro + Sumidouro		Fossa + Sumidouro	Fossa + Filtro + Vala de Filtração	Fossa + Vala de Filtração	Tevap + Círculo de Bananeiras	Tevap + Vala de Filtração	Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras	Fossa Dupla Absorvente
	Concreto pré-moldado	PRFV ou PEAD							
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>
AVALIAÇÃO TÉCNICA GERAL	Fossa + Filtro + Sumidouro		Fossa + Sumidouro	Fossa + Filtro + Vala de Filtração	Fossa + Vala de Filtração	Tevap + Círculo de Bananeiras	Tevap + Vala de Filtração	Fossa Biodigestora + Círculo de Bananeiras	Fossa Dupla Absorvente
	Concreto pré-moldado	PRFV ou PEAD							
	<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 Ficrocimento são mais impermeáveis que o concreto ou cimento armado.

**Durabilidade:** Relativo à durabilidade dos materiais. O plástico ou caixas de ficrocimento 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 ígrikes podem dificultar a implantação do TEvap e a das VF, devido às suas maiores áreas superficiais, o que pode demandar cortes de terrenos 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 possuem dimensionamento mínimo para 5 usuários, sendo no último caso necessário duplicar ou triplicar totalmente o sistema para se atender a mais usuários. Um dado importante que deve ser analisado é a característica da população da UTE Ribeirão Jequitibá, onde se verifica que cerca 70% das residências possuem até 4 habitantes, ou seja, o emprego de fossas sépticas para 5 pessoas ficaria superdimensionado.

### **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 composto 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 seis 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 colmatação 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 colmatação 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 alternativas são semelhantes tecnicamente.

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

A segunda melhor solução é a **Alternativa 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 **Alternativa 8: Fossa Séptica Biodigestora + Círculo de Bananeiras** foi a terceira melhor colocada.

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

As soluções das Alternativa 3: Fossa + Sumidouro e Alternativa 4: Fossa + Filtro + Vala de Filtração obtiveram a mesma pontuação e ficaram empatadas em sexto lugar.

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



Na Tabela 3.49 é apresentada a classificação completa com a pontuação obtida por cada alternativa na análise técnica.

**Tabela 3.49 – Classificação Técnica.**

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

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### **3.8.2. Análise Econômica das Alternativas**

Na análise econômica das alternativas, levou-se em conta o orçamento, apresentado no item 3.7, para a comparação das soluções.

Ressalta-se a decisão por se utilizar a tipologia mínima das fossas sépticas para efeito de comparação de preços, ou seja, comparou-se apenas as estruturas dimensionadas para 5 pessoas (capacidade mínima de dimensionamento da FFS, FSB e FDA).

Na Tabela 3.50, abaixo, apresenta-se o resumo comparativo de preço total das 9 alternativas estudadas.

**Tabela 3.50 – Resumo comparativo das 9 Alternativas.**

ALTERNATIVA	ITEM	DIMENSIONAMENTO	PREÇO UNITÁRIO TOTAL	PREÇO TOTAL
1	<b>FOSSA SÉPTICA - FILTRO ANAERÓBIO - SUMIDOURO (CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO)</b>			
	FOSSA-FILTRO-SUMIDOURO - CA - TIPO A	até 5 pessoas	8 453,38	8 453,38
				<b>8 453,38</b>
2	<b>FOSSA SÉPTICA - FILTRO ANAERÓBIO - SUMIDOURO (PRFV ou PEAD)</b>			
	FOSSA-FILTRO-SUMIDOURO - PRFV - TIPO A	até 5 pessoas	11 014,54	11 014,54
				<b>11 014,54</b>
3	<b>FOSSA SÉPTICA - SUMIDOURO (CONCRETO ARMADO)</b>			
	FOSSA-SUMIDOURO - TIPO A	até 5 pessoas	6 127,20	6 127,20
				<b>6 127,20</b>
4	<b>FOSSA SÉPTICA - FILTRO ANAERÓBIO - VALA DE FILTRAÇÃO (CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO)</b>			
	FOSSA-FILTRO-VALA DE FILTRAÇÃO - TIPO A	até 5 pessoas	14 495,90	14 495,90
				<b>14 495,90</b>
5	<b>FOSSA SÉPTICA - VALA DE FILTRAÇÃO (CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO)</b>			
	FOSSA-VALA DE FILTRAÇÃO - TIPO A	até 5 pessoas	12 169,72	12 169,72
				<b>12 169,72</b>
6	<b>TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO - CÍRCULO DE BANANEIRAS</b>			
	TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO - TIPO C	5 a 6 pessoas	5 169,47	5 169,47
	CÍRCULO DE BANANEIRAS - TIPO A	até 6 pessoas	1 354,14	1 354,14
				<b>6 523,61</b>
7	<b>TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO - VALA DE FILTRAÇÃO</b>			
	TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO - TIPO C	5 a 6 pessoas	5 169,47	5 169,47
	VALA DE FILTRAÇÃO - TIPO C	até 6 pessoas	8 647,25	8 647,25
				<b>13 816,72</b>
8	<b>FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA - CÍRCULO DE BANANEIRAS</b>			
	FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA - TIPO A	até 5 pessoas	2 858,75	2 858,75
	CÍRCULO DE BANANEIRAS - TIPO A	até 6 pessoas	1 354,14	1 354,14
				<b>4 212,88</b>
9	<b>FOSSA ABSORVENTE (CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO)</b>			
	FOSSA ABSORVENTE	até 5 pessoas	7 468,52	7 468,52
				<b>7 468,52</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Verifica-se que a **Alternativa 8: Fossa Séptica Biodigestora + Círculo de Bananeiras** é a solução com o preço de implantação mais baixo, seguida da **Alternativa 3: Fossa + Sumidouro**, esta seguida da **Alternativa 6: Tanque de Evapotranspiração + Círculo de Bananeiras** e seguida da Alternativa 1: Fossa + Filtro + Sumidouro – CA.

A classificação completa das soluções por ordem crescente de preço é apresentada na Tabela 3.51.

**Tabela 3.51 – Classificação Econômica das Alternativas.**

<b>Classificação Econômica</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Preço (R\$)</b>
1	8: Fossa Séptica Biodigestora + Círculo de Bananeiras	4.212,88
2	3: Fossa + Sumidouro	5.615,64
3	6: Tevap + Círculo de Bananeiras	6.523,61
4	9: Fossa Absorvente	7.174,52
5	1: Fossa + Filtro Sumidouro - CA	7.913,68
6	2: Fossa + Filtro + Sumidouro - PRFV ou PEAD	10.042,45
7	5: Fossa + Vala de Filtração	12.132,76
8	7: Tevap + Vala de Filtração	13.816,72
9	4: Fossa + Filtro + Vala de Filtração	14.430,80

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 3.8.3. Seleção da Alternativa

Em projetos típicos de Saneamento Básico, a exemplo de Sistemas Coletivos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, onde busca-se atender as grandes populações residentes nas mais diversas regiões metropolitanas do país a Seleção da Alternativa é pautada, especificamente, no cruzamento das informações relativas as análises técnica e financeira. Nestes casos, esta análise “precisa” e a escolha da Concepção justifica-se, pois os sistemas serão operados por empresas/órgãos (públicas ou privadas) não havendo a participação direta dos usuários na manutenção/operação dos sistemas.

Ao tratarmos de Saneamento Rural, seja em pequenos sistemas coletivos ou individuais, esta ótica é completamente modificada uma vez que o sucesso de quaisquer tecnologias a ser aplicada dependerá determinadamente do envolvimento do beneficiário. Nesse sentido, destaca-se que quaisquer das soluções estáticas para o esgotamento sanitário propostas neste estudo poderão proporcionar a requerida melhoria de vida da população residente na UTE Ribeirão Jequitibá, assim como a preservação dos recursos hídricos dessa região. Entretanto, é preciso que os beneficiários sejam convecidos de que a implantação dos projetos em suas propriedades trarão benefícios para sua família, sendo imprescindível que estes participem da escolha e manutenção do seu sistema de esgotamento sanitário.

Segundo Pires (2012) a participação da população local é fundamental na construção participativa, não só como importante forma de aprendizagem, disseminação e comunicação entre o corpo técnico (extensionistas, técnicos, permacultores, engenheiros, etc.) e a população rural (domésticos, agricultores, cooperativa, etc.), devendo as discussões incluir a temática de conflitos culturais para uma correta abordagem e aceitação da tecnologia.

Convencida da importância do aspecto social, quando da elaboração de Projetos para a zona rural de todo o território brasileiro, a Equipe Técnica da DHF Consultoria buscou apresentar soluções normatizadas e conhecidas no meio científico para que a população alvo do projeto possa se identificar/convecer que, pelo menos, uma das alternativas se enquadrará de maneira adequada a forma de vida dos beneficiários.

Diante do exposto, não é realizada a indicação específica de qual alternativa atenderá cada uma das famílias Diagnosticadas, pois acredita-se que este trabalho deverá ser realizado na etapa de execução das obras, estas precedidas de discussões específicas com aqueles que serão beneficiados, respeitando-se as suas opiniões, dentro de um processo participativo conjunto.

Locais com restrição ao uso de disposição de efluente no solo (Sumidouro, Círculo de Bananeiras ou Fossa Dupla Absorvente) deverão ser identificados com estudos geotécnicos a serem realizados na etapa de Projetos Executivos. Nesses casos, essas estruturas poderão ser substituídas pela soluções que utilizam as Valas de Filtração, conforme indica este relatório.

Porém, a fim de cumprir com o escopo de seu contrato a DHF Consultoria apresentará em seu Produto 4 (Projetos de Saneamento) o detalhamento dos projetos de engenharia padrão para cada uma das soluções estudadas neste relatório. Entretanto, é importante apresentar aos representantes do CBH Velhas e da Agência Peixe Vivo, desde já, uma estimativa do montante de investimentos que serão necessários para o atendimento das famílias Diagnosticadas com alguma das soluções discutidas neste estudo.

Na Tabela 3.52 apresenta-se a simulação dos investimentos com todos os beneficiários sendo atendidos por TEvap + CB (por ser a melhor alternativa técnica),

todos atendidos por meio da FSB + CB (por ser a alternativa mais barata), todos atendidos por FFS, por ser a única solução normatizada (foi escolhido o de concreto armado por entender que apresenta o melhor custo benefício) e por fim todos atendidos por FDA (por ser a solução mais semelhante às disposições de esgoto identificadas nos locais de intervenção). Os valores são apresentados por Município e levou em conta as seguintes premissas:

1. As tipologias foram definidas em função do número de habitantes por habitação, conforme Diagnóstico Compilado apresentado no início deste relatório;
2. Quando o local cadastrado tiver uso não residencial, por exemplo: bares, igreja, posto de saúde ou salão de festas, a sua ocupação é esporádica e variável e com isso a população foi ajustada, pois não se deve considerar o mesmo consumo de água e produção de esgoto de uma residência.

**Tabela 3.52 - Simulação do montante de investimentos por tipologia, Município e Localidade.**

Município	Solução Simulada	Quantidade Por Tipologia / Preço Unitário / Preço Total					Valor Total do Investimento (R\$)
		Typo A	Typo B	Typo C	Typo D	Typo E	
Funilândia (Cambaúbas)	TEvap + CB	13	7	2	2	1	135.225,23
		R\$ 3.993,27 R\$ 51.912,53	R\$ 5.259,10 R\$ 36.813,70	R\$ 6.523,61 R\$ 13.047,21	R\$ 8.903,55 R\$ 17.807,11	R\$ 15.644,68 R\$ 15.644,68	
Funilândia (Núcleo João Pinheiro)	TEvap + CB	1	9	1	0	0	57.848,78
		R\$ 3.993,27 R\$ 3.993,27	R\$ 5.259,10 R\$ 47.331,90	R\$ 6.523,61 R\$ 6.523,61	R\$ 8.903,55 R\$ 0,00	R\$ 15.644,68 R\$ 0,00	
Funilândia (Saco da Vida)	TEvap + CB	12	17	8	0	4	252.091,52
		R\$ 3.993,27 R\$ 47.919,26	R\$ 5.259,10 R\$ 89.404,70	R\$ 6.523,61 R\$ 52.188,85	R\$ 8.903,55 R\$ 0,00	R\$ 15.644,68 R\$ 62.578,71	
Prudente de Moraes (Lagoa do Cercado)	TEvap + CB	5	13	6	4	1	178.735,19
		R\$ 3.993,27 R\$ 19.966,36	R\$ 5.259,10 R\$ 68.368,30	R\$ 6.523,61 R\$ 39.141,64	R\$ 8.903,55 R\$ 35.614,22	R\$ 15.644,68 R\$ 15.644,68	
Sete Lagoas (Estiva)	TEvap + CB	1	5	7	2	2	125.050,48
		R\$ 3.993,27 R\$ 3.993,27	R\$ 5.259,10 R\$ 26.295,50	R\$ 6.523,61 R\$ 45.665,24	R\$ 8.903,55 R\$ 17.807,11	R\$ 15.644,68 R\$ 31.289,36	
Sete Lagoas (Matos)	TEvap + CB	2	11	5	0	1	114.099,35
		R\$ 3.993,27 R\$ 7.986,54	R\$ 5.259,10 R\$ 57.850,10	R\$ 6.523,61 R\$ 32.618,03	R\$ 8.903,55 R\$ 0,00	R\$ 15.644,68 R\$ 15.644,68	
Sete Lagoas (Paíol)	TEvap + CB	1	5	0	0	0	30.288,77
		R\$ 3.993,27 R\$ 3.993,27	R\$ 5.259,10 R\$ 26.295,50	R\$ 6.523,61 R\$ 0,00	R\$ 8.903,55 R\$ 0,00	R\$ 15.644,68 R\$ 0,00	
Sete Lagoas (Silva Xavier)	TEvap + CB	3	3	0	0	0	27.757,11
		R\$ 3.993,27 R\$ 11.979,81	R\$ 5.259,10 R\$ 15.777,30	R\$ 6.523,61 R\$ 0,00	R\$ 8.903,55 R\$ 0,00	R\$ 15.644,68 R\$ 0,00	
<b>TOTAL DOS INVESTIMENTOS COM TEVAP + CB</b>						<b>921.096,47</b>	

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS  
 PRODUTO 3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR DA UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ (MUNICÍPIOS DE FUNILÂNDIA, PRUDENTE DE MORAIS E SETE LAGOAS)

Funilândia (Cambaúbas)	FSB + CB	22	1	2	----	----	121.139,24
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 92.683,42	R\$ 7.513,02	R\$ 20.942,80			
Funilândia (Núcleo João Pinheiro)	FSB + CB	10	1	0	----	----	49.641,85
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 42.128,83	R\$ 7.513,02	R\$ 0,00			
Funilândia (Saco da Vida)	FSB + CB	36	1	4	----	----	201.062,40
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 151.663,78	R\$ 7.513,02	R\$ 41.885,60			
Prudente de Moraes (Lagoa do Cercado)	FSB + CB	21	6	2	----	----	154.491,47
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 88.470,54	R\$ 45.078,13	R\$ 20.942,80			
Sete Lagoas (Estiva)	FSB + CB	11	5	1	----	----	94.378,22
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 46.341,71	R\$ 37.565,11	R\$ 10.471,40			
Sete Lagoas (Matos)	FSB + CB	16	3	0	----	----	89.945,19
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 67.406,12	R\$ 22.539,06	R\$ 0,00			
Sete Lagoas (Paiol)	FSB + CB	6	0	0	----	----	25.277,30
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 25.277,30	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
Sete Lagoas (Silva Xavier)	FSB + CB	6	0	0	----	----	25.277,30
		R\$ 4.212,88	R\$ 7.513,02	R\$ 10.471,40			
		R\$ 25.277,30	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
<b>TOTAL DOS INVESTIMENTOS COM FSB + CB</b>							<b>761.212,58</b>

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS  
 PRODUTO 3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR DA UTE RIBEIRÃO JEQUITIBÁ (MUNICÍPIOS DE FUNILÂNDIA, PRUDENTE DE MORAIS E SETE LAGOAS)

Funilândia (Cambaúbas)	FFS	23	0	2			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	227.930,60
		R\$ 194.427,74	R\$ 0,00	R\$ 33.502,86			
Funilândia (Núcleo João Pinheiro)	FFS	10	1	0			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	97.445,13
		R\$ 84.533,80	R\$ 12.911,33	R\$ 0,00			
Funilândia (Saco da Vida)	FFS	36	2	3			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	380.398,63
		R\$ 304.321,68	R\$ 25.822,66	R\$ 50.254,29			
Prudente de Moraes (Lagoa do Cercado)	FFS	22	6	1			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	280.193,77
		R\$ 185.974,36	R\$ 77.467,98	R\$ 16.751,43			
Sete Lagoas (Estiva)	FFS	11	5	1			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	174.295,26
		R\$ 92.987,18	R\$ 64.556,65	R\$ 16.751,43			
Sete Lagoas (Matos)	FFS	16	3	0			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	173.988,07
		R\$ 135.254,08	R\$ 38.733,99	R\$ 0,00			
Sete Lagoas (Paíol)	FFS	6	0	0			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	50.720,28
		R\$ 50.720,28	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
Sete Lagoas (Silva Xavier)	FFS	6	0	0			
		R\$ 8.453,38	R\$ 12.911,33	R\$ 16.751,43	----	----	50.720,28
		R\$ 50.720,28	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
<b>TOTAL DOS INVESTIMENTOS COM FFS DE CONCRETO ARMADO</b>							<b>1.435.692,02</b>



Funilândia (Cambaúbas)	FDA	23	0	2			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	208.471,30
		R\$ 171.775,96	R\$ 0,00	R\$ 36.695,34			
Funilândia (Núcleo João Pinheiro)	FDA	10	1	0			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	87.631,10
		R\$ 74.685,20	R\$ 12.945,90	R\$ 0,00			
Funilândia (Saco da Vida)	FDA	36	2	3			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	349.801,53
		R\$ 268.866,72	R\$ 25.891,80	R\$ 55.043,01			
Prudente de Moraes (Lagoa do Cercado)	FDA	22	6	1			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	260.330,51
		R\$ 164.307,44	R\$ 77.675,40	R\$ 18.347,67			
Sete Lagoas (Estiva)	FDA	11	5	1			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	165.230,89
		R\$ 82.153,72	R\$ 64.729,50	R\$ 18.347,67			
Sete Lagoas (Matos)	FDA	16	3	0			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	158.334,02
		R\$ 119.496,32	R\$ 38.837,70	R\$ 0,00			
Sete Lagoas (Paiol)	FDA	6	0	0			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	44.811,12
		R\$ 44.811,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
Sete Lagoas (Silva Xavier)	FDA	6	0	0			
		R\$ 7.468,52	R\$ 12.945,90	R\$ 18.347,67	----	----	44.811,12
		R\$ 44.811,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
<b>TOTAL DOS INVESTIMENTOS COM FDA DE CONCRETO ARMADO</b>							<b>1.319.421,59</b>

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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\$ 550,00 / fossa (quaisquer dos três municípios) e R\$ 1.200 / fossa (Funilândia) ficando os demais Municípios abrangidos neste intervalo de valores. Estes preços, por Município, 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 as respectivas Prefeituras Municipais (titular dos serviços de saneamento) e futuros beneficiários. Diferentes realidades de operação e de recursos de cada município ou concessionária dos serviços de saneamento da localidade poderão alterar significativamente os preços.

#### 3.8.4. 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 localidades 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 Nº 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 – Calendário das oficinas realizadas durante a elaboração do P3.

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/Sabarará	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/Baldirim	04/05/2017	10:00	Câmara Municipal dos Vereadores de Baldirim
	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 forma de funcionamento dos sistemas de saneamento contemplado em cada região beneficiada (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais).

#### 4.1. 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 o 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.

#### 4.2. 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 pessoas que assinaram as listas de presença obtidas dos 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.

Indicados: - Procopio de Castro e Geterson Guimaraes.

15:10hs/16:00hs - Apresentação das soluções para o esgotamento sanitário, produtos 02 e 03 - DHF Consultoria e Engenharia Eireli -ME - Felipe Latella, Felipe Toledo e Cristiane Hubner.

## CONVITE

### PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

**VENHA CONHECER, OUVIR SUGESTÕES E DAR SUA OPINIÃO.**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas, através do Subcomitê Ribeirão da Mata, convida toda a população a participar da Reunião Pública para apresentação das propostas de Desenvolvimento e Elaboração dos Projetos de Saneamento Básico para os Municípios de Capim Branco, Esmeraldas, Lagoa Santa, Matozinhos, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa e Vespasiano.

Reunião em: Lagoa Santa  
 Local: Auditório da Gruta da Lapinha - Parque do Sumidouro  
 Data: 29/03/2017  
 Hora: 13h30min

## Participe!

Agência Técnica: Realizado:

022: Apresentação da DHF Consultoria está prevista para as 15h10min na 72ª Reunião Ordinária do SCBH Ribeirão da Mata.

16:00hs/16:30hs - Palavra aberta

16:30h/16:45h - Encaminhamentos e encerramento.

Quaisquer informações complementares e a confirmação de sua presença ou representante poderão ser feitas através do telefone

**Figura 4.1 – Divulgação da reunião realizada no âmbito da UTE Ribeirão da Mata no site do CBH Velhas.**

Fonte: CBH Rio das Velhas, 2017.



**CONVITE**

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

**VENHA CONHECER, OUVIR SUGESTÕES E DAR SUA OPINIÃO.**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas, através do Subcomitê Ribeirão Jequitibá, convida toda a população a participar da Reunião Pública para apresentação das propostas de Desenvolvimento e Elaboração dos Projetos de Saneamento Básico para os Municípios de Funilândia, Sete Lagoas e Prudente de Moraes.

Reunião em: Sete Lagoas  
Local: Centro Universitário de Sete Lagoas (UNIFEMM) - COPPEX - Sala 7  
Data: 16/05/2017  
Hora: 9h00min

**Participe!**

Apoio Técnico: DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA, AGÊNCIA peixe VIVO Agência de Bacia Hidrográfica

Realização: Subcomitê de Ribeirão Jequitibá, CBH Rio das Velhas

**Figura 4.2 – Convite digital enviado por mala direta (UTE Ribeirão Jequitibá).**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

### 4.3. 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, 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 Sete Lagoas – UTE Ribeirão Jequitibá.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

O Segundo momento foi à 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 considerado 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 Jequitibá) 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.

#### 4.4. Resultado da Oficina da UTE Ribeirão Jequitibá

**Data da reunião: 16/05/2017 às 09h00min**

**Local: UNIFEMM – Copex (Município de Sete Lagoas)**

A reunião pública destinada à apresentação das propostas de Saneamento foi realizada junto à reunião do SCBH Ribeirão Jequitibá, no Município de Sete Lagoas, contando com a participação de 23 (vinte e três) pessoas, dentre elas, sobretudo, conselheiros do Subcomitê, além de representantes do poder público municipal dos três municípios contemplados, representantes de instituições como a UNIFEMM, o SAAE Sete Lagoas, Organizações Não Governamentais e moradores locais, estes em um número menos expressivo.

Ao início da reunião, os presentes assinaram a lista de presença (em anexo) e, encerrando a pauta de reunião do Subcomitê, iniciou-se a apresentação técnica do trabalho, relacionada ao Produto 3 – Relatório Técnico Preliminar, por parte da DHF Consultoria, conforme ilustrado na Figura 4.5. Ao final da abordagem técnica, houve um momento intenso de discussão, onde os participantes puderam debater sobre o tema, alguns, inclusive, levantando questões referentes ao escopo do projeto e condução dos trabalhos.

Merece destaque a colocação de alguns Conselheiros a respeito das soluções estudadas e o fato do relatório não definir de forma exata qual a melhor solução para cada habitação visitada. Os Conselheiros Lairton e Vinícius disseram que em sua opinião só deveriam ter sido estudadas soluções normatizadas. Ainda houveram afirmações de que parecia que os estudos desenvolvidos pela empresa estão em desacordo com o que foi demandado pelo SCBH e que isso não é coerente. Entretanto, convém expor, que nos documentos apresentados pelo próprio SCBH Ribeirão Jequitibá, ao Demandar este projeto, havia a indicação para solução do esgotamento sanitário rural através do atendimento da população difusa por meio de duas propostas, a saber, “Fossas Sépticas Econômicas (Uso de Bombonas)” e Fossas Ecológicas (uso de pneu)”, estas que são os TEvaps.

Em seguida, de posse do questionário relacionado ao tema, os participantes puderam responder e registrar suas opiniões, com exceção de alguns que, ou tiveram que se ausentar durante a reunião, ou optaram por não opinar, discordando de alguns pontos ou justificando falta de conhecimento mais aprofundado sobre o projeto. A respeito da falta de conhecimento das soluções, a Equipe Técnica da DHF Consultoria informou que o relatório foi disponibilizado pela Consultora ao Mobilizador do SCBH Rio Taquaraçu com mais de uma semana de antecedência para que fosse repassado aos Conselheiros. Diante do exposto, a Consultora informou que aqueles que não se sentissem seguros por opinar antes da leitura do relatório poderia mandar sua resposta via e-mail no prazo de uma semana, havendo o comprometimento de que estas respostas seriam incorporadas a versão definitiva do relatório.

Após os possíveis esclarecimentos e diálogos entre a equipe técnica e os presentes, a reunião deu-se por encerrada.

A metodologia utilizada nesta reunião foi planejada na expectativa de elaborar um Diagnóstico Rápido Participativo, a partir da percepção dos participantes sobre a importância da elaboração do presente projeto e identificação da melhor alternativa de sistema de esgotamento sanitário, neste caso estático, para os municípios de Sete Lagoas (localidades Estiva, Matos de Baixo, Paiol, Silva Xavier), Funilândia (localidades Cambaúbas, Núcleo Josão Pinheiro e Saco da Vida) e Prudente de Moraes (localidade Lagoa do Cercado). Do total de presentes na reunião, 12 (doze) pessoas responderam ao questionário aplicado durante a oficina de DPR.



**Figura 4.5 – Reunião Pública realizada pela DHF Consultoria em Sete Lagoas.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

A análise dos questionários aplicados encontra-se descrita a seguir, já a lista de presença coletada no evento e a ata simplificada encontram-se em Anexo.

## **RESULTADO DA OFICINA DE 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.

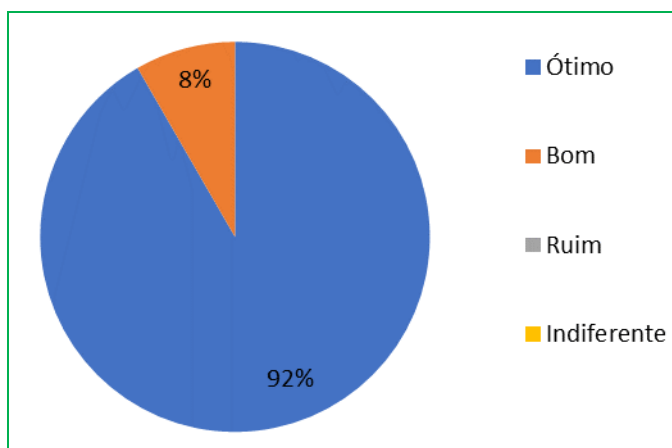
Nesta questão, a maioria dos respondentes informou como pontos positivos a melhoria do meio ambiente e da qualidade das águas; diminuição do potencial poluidor do esgoto doméstico; benefício às residências e às bacias; mais saúde para a população; eliminação das fossas rudimentares, evitando contaminação do lençol freático e águas superficiais. Já em relação aos pontos negativos, a maioria dos presentes não identificou nada de negativo, porém, alguns participantes mencionaram: o custo; possível falta de espaço para implantação das fossas nas residências localizadas na área urbana.

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

Quando indagados sobre as possíveis ações que podem melhorar o sistema de esgotamento sanitário da região, as principais respostas dos participantes foram: monitoramento das fossas e análise periódica das águas; educação ambiental com foco no saneamento; mais parcerias público-privadas; envolvimento da população, através de campanhas nas escolas, formando consciências ecológicas nas gerações futuras; contato com cada proprietário, visando sua contribuição na melhoria do meio ambiente.

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

As respostas para esta pergunta pode ser visualizada na Figura 4.6, onde percebe-se que da totalidade dos questionários aplicados apenas 1 (um) pessoa respondeu Indiferente, e as demais como ótimo (11 respondentes).



**Figura 4.6 – Respostas dadas à pergunta nº 3.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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)?

Considerando as alternativas sugeridas pelos técnicos e de acordo com a proposta do demandante, que será a implantação de soluções estáticas de esgotamento sanitário para atender a população dispersa das localidades supracitadas notou-se que apenas 10 questionários foram respondidos. Para fins de escolha dos sistemas foi criada a seguinte legenda, conforme apresentado no slide:

- \* Sistema 1 - Fossa séptica, filtro e sumidouro;
- \* Sistema 2 - Fossa e sumidouro;
- \* Sistema 3 - Fossa, Filtro e Vala de filtração;
- \* Sistema 4 - Tanque de Evapotranspiração e Círculo de Bananeiras;
- \* Sistema 5 - Tanque de Evapotranspiração e Vala de filtração;
- \* Sistema 6 - Fossa Biodigestora e Círculo de Bananeiras; e
- \* Sistema 7 - Fossa Absorvente.

Nesse sentido apresenta-se as repostas obtidas na oficina:

- um participante (**10%**) informou que a alternativa mais viável corresponde ao **Sistema 1**;

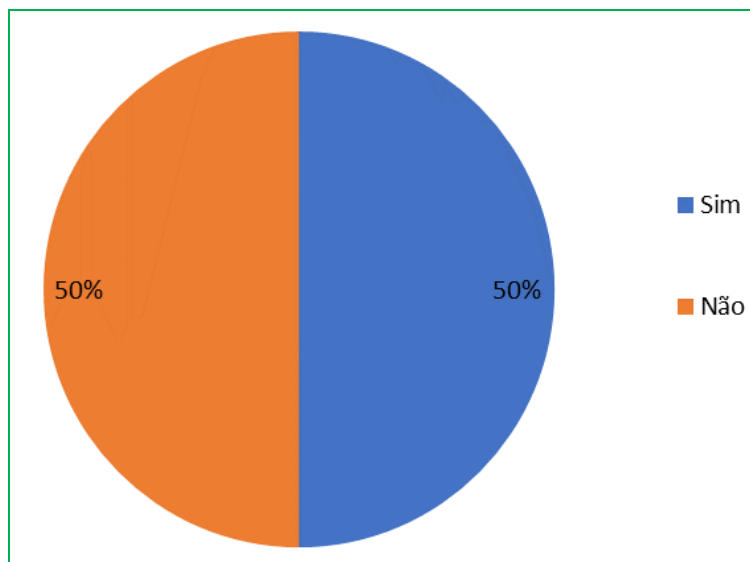
- três participantes (**30%**) optaram pelo **Sistema 4** e cada um justificou da seguinte maneira: (Respondente 1) porque conhece o sistema e por ser ambientalmente sustentável; (Respondente 2) porque não gera resíduo adicional; (Respondete 3) por ter o melhor custo-benefício e por, aparentemente, não necessitar de um técnico para sua execução;
- três participantes (**30%**) indicaram duas opções, sendo o **Sistema 1** ou **Sistema 4**. Justificativas: (Respondente 1) o sistema 1 por ser mais eficiente e o sistema 4 por questões ambientais; (Respondente 2) sistema 1, pela eficiência de 80% e sistema 4, pela ciclagem de nutrientes; (Respondente 3) sistema 1 pela eficiência de cerca de 80% e sistema 4, pela ciclagem de nutrientes, principalmente P e N;
- um participante (**10%**) marcou três opções (**Sistemas 1, 3 e 6**). Justificou que irá depender da localização e características técnicas dos locais contemplados;
- um participante (**10%**) hierarquizou sua escolha na seguinte ordem de preferência, **Sistemas 1, 3, 4, 5, 6 e 2**, respectivamente;
- um participante (**10%**) não soube informar. Justificou que faltam informações quanto à eficiência do tratamento e que optaria pelo de maior eficiência.

Duas pessoas não responderam à questão. Dentre estas, uma sugeriu que a equipe técnica deveria selecionar três alternativas, indicando em quais condições cada uma seria recomendada, e priorizando aquelas normatizadas.

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

Nesta questão, os respondentes tiveram a oportunidade de informar se residem em alguma das localidades beneficiadas, tendo esta pergunta o objetivo de levantar o número de pessoas presentes que serão atendidas pelo projeto. Sendo assim, 6 participantes (**50%**) informaram residir nas regiões beneficiadas e 6 participantes, outros **50%** da totalidade dos respondentes, informaram não residir nas localidades beneficiadas, tratando-se estes, principalmente, de representantes de entidades

locais e conselheiros do subcomitê. A Figura 4.7 ilustra a compilação destes resultados.



**Figura 4.7 – Respostas dadas à pergunta nº 5.**

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

A seguir as respostas indicadas pelos seis futuros beneficiários.

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

Todas as seis pessoas informaram que possuem instalações sanitárias em sua residência.

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

Nesta questão, 3 (três) participantes informaram que existe a separação entre as águas provenientes do sanitário e das águas cinzas. Já 1 (um) participante informou que não há separação dos esgotos. Por fim, 2 (dois) participantes não responderam à questão.



(c) Quantas pessoas residem em sua casa?

A seguir a compilação dos resultados desta questão:

02 pessoas = 1 Participante;

04 pessoas = 2 Participantes;

10 pessoas = 1 Participante; e

\* 2 Participantes não responderam.

## 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 Sete Lagoas

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

Data: 16/05/17 Local: UNIFEMM- Sete Lagoas  
 Hora: 09:00hs Pauta: Apresentação P3 - Alternativas de solução pl Esgotamento

Nome	Instituição/Localidade	Telefone (fixo e celular)	Email
Maria Helena Tabim Mascorras	EPAMIG/Prmoria	(31) 3773-1980	MHTABIMM@EPAMIG.BR
Kênia Giselle Martins	Prud. Prudente de Moraes	(31) 3711-1390	meioambiente.prudente@gmail.com
Janaína Figueira	DHF	98780-3667	janajardim@gmail.com
DAVID HENRIQUE DE FAZIA	DHF CONSULTORIA	182/99321-9836	david_fazia@yahoo.com
Chaire Padilha	comunicacao CBH Rio das Velhas	(31) 994195312	chaire.sp@gmail.com
Eláudia Leocádio Aui	SOLARIS CONSULTORIA	(31) 99909.3324	elauleocadio7@yahoo.com.br
Elio Domingos	Mobilização Velhas	(31) 3222-8350	elio.domingos@cbhvelhas.org.br
Lucia Soares Batista	Assoc. M. Com. J. Arizono	344510602	lucia_batista@hotmail.com
Vinicius KSViene	ASE	99388-5008	vinicius.vieira@yahoo.com.br
Julio Cesar Pereira Teixeira	SOS Mata Atlântica	98883-3050	juliozen@hotmail.com
Thiago Henrique Leite	UNIFEMM	997106020	THIAGOENRIQUELEITE@YAHOO.COM.BR

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: 16/05/17

Local: UNIFEMM - Sete Lagoas

Hora: 09:00hs

Pauta: Apresentação P3 - Alternativas de solução pl. Esgotamento

Nome	Instituição/Localidade	Telefone (fixo e celular)	Email
LAIRSON COUTO	UNIFEMM	991026368	lairsoncouth@gmail.com
ROHEO SANTANA FILHO	DHF	999509638	same.ateeng@yahoo.com.br
M <sup>o</sup> de Felício Maciel Gravito	SEMAS	987556061	felicio@semas.mg.gov.br / mariapimenta_mec@ambiente.setelagoas.mg.gov.br
GESNER BEUSARI	ANAPASC	30477446	GESNERBEUSARI@hotmail.com
Marcos Silveira	Comunicação Sete Lagoas	994670007	marcos@setelagoas.mg.gov.br
LUIS GUILHERME M. RIBEIRO	" "	38849-1845	LUISGUILHERME.MR@GMAIL.COM
José Luiz Cort	Funilândia	99054407	ASCOZAV
Cláudio A. Silva	Procsav	999306551	
Michelle de Oliveira Gomes	SARE Sete Lagoas	99675-0420 2106-0108	ma.administrativo@sare.setelagoas.mg.gov.br
Alfredo Lara	PRUDENTE DE MORAIS	31 3711-0720 31 8696-5080	alfredolara@oi.com.br
Aline Rodrigues da Silva	Preeitura Funilândia	31 3713 6229	aliner@hotmaif.com.br meioambiente@funilandia.mg.gov.br



## Anexo 11 – Ata Simplificada da Reunião Pública em Sete Lagoas

REGISTRO DE REUNIÃO			
<b>Objeto:</b>	Projetos de Saneamento Básico		
<b>Município:</b>	Sete Lagoas	<b>Data:</b>	16/11/17
<b>Horário:</b>	09:00		
<b>Local:</b>	UNIFECAM		
<b>Pauta:</b>	Apresentação de Alternativas de solução pl. Esgotamento		
<b>Responsável pelo registro:</b>	Janaína Ferreira		
<b>Descrição das atividades:</b>	<p>A reunião, iniciada às 09:15hs, no município de Sete Lagoas-MG, contou com a participação de membros conselheiros do subcomitê Ribeirão Jequitibá, poder público dos municípios de Funilândia, Sete Lagoas e Prudente de Moraes, além de entidades locais e representantes da comunidade. O evento ocorreu junto à reunião do subcomitê e contou com a participação de 23 (vinte e três) pessoas. Após a apresentação da equipe técnica da DHF Consultoria, ao final da pauta da reunião, houve muitas questionamentos, sobretudo dos membros do subcomitê, em relação à condução da mobilização e do desenvolvimento dos trabalhos. O Sr. Vinícius questionou em vários momentos sobre as alternativas de obras apresentadas, a construção do projeto e ações de mobilização. O Sr. Larson, coordenador do subcomitê, também levantou alguns questionamentos sobre o processo de seleção e escolha das alternativas, deixando claro seu posicionamento contrário em relação à escolha partir dos beneficiários, considerando que esse seria o papel dos técnicos envolvidos. Outros presentes, como a Sra. Maria Helena, representante da CAPSICA, e o Sr. Guilherme, da Estância Sejour, também expuseram suas opiniões quanto ao processo de mobilização, falta de envolvimento e ausência da comunidade na reunião, além da legitimidade de responderem ao questionário, uma vez que não são beneficiários.</p>		
<b>Encaminhamentos:</b>	<p>Após um momento intenso de discussão e questionamentos à equipe técnica e, dados os devidos e possíveis esclarecimentos, a equipe se comprometeu a responder essas questões em seu relatório para registro e encaminhamento à Agência Peixe Vivo. Após o preenchimento do questionário relacionado ao tema, encerrou-se a reunião. Alguns presentes optaram por não responder ao questionário, considerando que as indicações de melhor ou melhores alternativas deviam partir dos técnicos.</p>		





**ELABORAÇÃO**





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