



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 ÁGUAS DO GANDARELA

VOLUME 1 - TOMO ÚNICO

MAIO - 2017



PRODUTO 3 - RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR

UTE ÁGUAS DO GANDARELA

VOLUME 1 - TOMO ÚNICO

DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01

CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012

ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2016

CONTRATO Nº 007/2016



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



EQUIPE TÉCNICA DA CONSULTORA

PROFISSIONAIS CHAVE

Felippe Giovani Campos di Latella

Engenheiro Civil / Coordenador do Projeto

Davyd Henrique de Faria Vidal

Engenheiro Civil / Gerente do Projeto / Coordenador Adjunto

Helaine Lima Delboni

Engenheira Orçamentista e Projetista

Tamires Batista de Sousa

Geógrafa e Tecnóloga em Gestão Ambiental
Coordenadora de Mobilização Social

PROFISSIONAIS DE APOIO

Ana Carolina Sotero

Engenheira Ambiental
Mobilização Social

Cristiane Alcântara Hubner

Bióloga
Especialista em Educação Ambiental

Daniel de Barros Souza

Designer Gráfico

Felipe José Vorcara de Toledo

Engenheiro Civil

Irene Maria Chaves Pimentel

Engenheira Civil (Gestora da Qualidade)

Janaina Silva Ferreira

Acadêmica de Letras

Apoio em redação, produção e revisão de textos.

Jaqueline Serafim do Nascimento

Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

Romeu Sant'Anna Filho

Arquiteto Urbanista e Sanitarista (Projetista e Orçamentista)

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador
01	30/06/2017	Aprovado	DHF Consultoria	DHF	FDL / DHF
01	29/05/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF	FDL / DHF
00	09/01/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF	FDL / DHF

**DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS****PRODUTO 3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR – VOLUME 1 – UTE ÁGUAS DO GANDARELA -
MUNICÍPIO DE RIO ACIMA (MICROBACIA DO CÔRREGO VIANA – BAIRRO MORGAN)**

Elaborado por: Felipe J. Vorcaro Toledo Felipe di Latella Romeu Sant'anna Filho	Supervisionado por: Davyd Henrique de Faria		
Aprovado por: Davyd Faria / Felipe di Latella	Revisão	Finalidade	Data Aprovação
	01	Para Divulgação	30/06/2017
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

APRESENTAÇÃO

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

Tendo em vista o significativo volume de informações, optou-se por organizar o Produto 3 conforme detalhado a seguir, sendo que este Volume 1 aborda a solução para o Esgotamento Sanitário de uma parcela do Município de Rio Acima (bairro Morgan) inserido na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Águas do Gandarela.

- ✓ **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 Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página vi
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. DIAGNÓSTICO COMPILADO	18
3. ESTUDO DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA	35
3.1. Característica da Área de Projeto.....	36
3.2. Estimativa Populacional	36
3.3. Alternativas Técnicas de Concepção.....	39
3.3.1. Alternativa de Concepção 1 – Sistema Estático.....	39
3.3.1.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento das Soluções Estáticas.....	40
3.3.1.1.1.Fossa-filtro-sumidouro	41
3.3.1.1.2.Vala de Filtração	48
3.3.1.1.3.Tanque de Evapotranspiração - TEvap.....	50
3.3.1.1.4.Fossa Séptica Biodigestora - FSB	61
3.3.1.1.5.Fossa Dupla Absorvente.....	67
3.3.1.1.6.Fossa Séptica Econômica – Bombonas.....	72
3.3.1.1.7.Círculo de Bananeiras - CB	74
3.3.1.1.8.Caixa de Gordura.....	78
3.3.2. Alternativa de Concepção 2 – Sistema Combinado (Dinâmico e Estático)	80
3.3.2.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento do Sistema Combinado.....	82
3.3.2.1.1.Coefficientes de Variação de Vazão	82
3.3.2.1.2.Vazões de Projeto.....	82
3.3.2.1.3.Alternativas de Tratamento para os Esgotos	86
3.4. Estudos Ambientais.....	89
3.5. Estimativa de Custo das Alternativas de Concepção.....	90
3.5.1. Custos – Alternativa 1 – Sistemas Estáticos.....	90
3.5.1.1. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Concreto Armado (CA)	92
3.5.1.2. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) ou Polietileno de Alta Densidade (PEAD).....	96
3.5.1.3. Orçamento Fossa – Sumidouro - Concreto Armado (CA).....	100
3.5.1.4. Orçamento Fossa - Filtro - Vala de Filtração	104
3.5.1.5. Orçamento Fossa – Vala de Filtração	108
3.5.1.6. Orçamento Fossa Dupla Absorvente.....	112
3.5.1.7. Orçamento Tanque de Evapotranspiração	116

3.5.1.8. Orçamento Fossa Séptica Biodigestora	121
3.5.1.9. Orçamento Círculo de Bananeiras.....	124
3.5.1.10.Orçamento Vala de Filtração (pós-TEvap)	127
3.5.2. Custo Alternativa 2 – Sistemas Dinâmico e Estático.....	132
3.5.2.1. Adequação da Rede Coletora de Esgoto e ETEs.....	133
3.6. Comparação e Seleção de Alternativas.....	136
3.6.1. Análise Técnica da Alternativa de Concepção 1 – Sistemas Estáticos....	136
3.6.2. Análise técnica da Alternativa 2 - Sistemas Dinâmico e Estático.....	146
3.7. Análise Econômica das Alternativas de Concepção	147
3.7.1. Análise Econômica da Alternativa 1 – Sistema Estático	147
3.7.2. Análise Econômica da Alternativa 2 – Sistemas Dinâmico e Estático.....	149
3.7.3. Seleção da Alternativa.....	151
3.7.4. Serviços Complementares	151
4. OFICINA PARTICIPATIVA PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROJETO	152
4.6. Mobilização Social.....	154
4.7. Ações de Divulgação das Oficinas	155
4.8. Metodologia Aplicada	156
4.9. Resultado da Oficina da UTE Águas do Gandarela.....	160
5. BIBLIOGRAFIA	163
6. ANEXOS.....	167
Anexo 1 – Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Eco System	167
Anexo 2 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Concreton...	167
Anexo 3 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Concreto Armado) – Empresa: Lage e Filhos	167
Anexo 4 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) – Empresa Saluta	167
Anexo 5 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Hidraulis	167

Anexo 6 - Cotação Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Rotoplás	167
Anexo 7 - Cotação Lista de Materiais Tanque de Evapotranspiração - Emater-MG	167
Anexo 8 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Betel	167
Anexo 9 – Cotação Limpa-fossa – Empresa Minas Limp	167
Anexo 10 – Lista de Presença da Reunião Pública em Rio Acima.....	168
Anexo 11 – Ata Simplificada da Reunião Pública em Rio Acima.....	169
Anexo 12 – Cotação da ETE de Aço Corten	170
Anexo 13 – Cotação da ETE de PRFV	170

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS RESIDENTES NO BAIRRO MORGAN, MICROBACIA DO CÓRREGO VIANA, MUNICÍPIO DE RIO ACIMA.	20
QUADRO 3.1 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL DA ÁREA DE PROJETO.	38
QUADRO 3.2 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL PARA A CONCEPÇÃO 2.	81
QUADRO 3.3 – CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICAS, EXPRESSOS EM VALORES PER CAPITA E AS EFICIÊNCIAS DE REMOÇÃO DOS POLUENTES.	88
QUADRO 4.1 – CRONOGRAMA DE REUNIÕES (DRP) PARA APRESENTAÇÃO P3 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR.	153

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – FOSSA SÉPTICA: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	43
TABELA 3.2 – FILTRO ANAERÓBIO: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	45
TABELA 3.3 – SUMIDOURO: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	46
TABELA 3.4 – DIMENSIONAMENTO VALA DE FILTRAÇÃO – PÓS F OU FF.	50
TABELA 3.5 – TEVAP: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	58
TABELA 3.6 - DIMENSIONAMENTO VALA DE FILTRAÇÃO – PÓS TEVAP.	61
TABELA 3.7 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	65
TABELA 3.8 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE ABSORÇÃO.	70
TABELA 3.9 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO DO VOLUME DE ACUMULAÇÃO E DIGESTÃO DO LODO.	71
TABELA 3.10 – FOSSA DUPLA ABSORVENTE: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	71
TABELA 3.11 – CUSTO MATERIAIS PARA FOSSA SÉPTICA ECONÔMICA – REF. 08/2013.	73
TABELA 3.12 – CÍRCULO DE BANANEIRAS: TIPOS E DIMENSIONAMENTO.	75
TABELA 3.13 – DIMENSIONAMENTO CAIXAS DE GORDURA.	79
TABELA 3.14: DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DE PROJETO DO BAIRRO MORGAN.	84
TABELA 3.15: PROJEÇÕES DAS VAZÕES DO SISTEMA.	85
TABELA 3.16 – FFS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).	92
TABELA 3.17 – FFS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).	93
TABELA 3.18 - FFS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).	94
TABELA 3.19 - FFS - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).	95
TABELA 3.20 - FFS – PRFV OU PEAD – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).	96
TABELA 3.21 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).	97
TABELA 3.22 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).	98
TABELA 3.23 - FFS - PRFV OU PEAD – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).	99
TABELA 3.24 – FS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).	100

TABELA 3.25 – FS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	101
TABELA 3.26 - FS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	102
TABELA 3.27 - FS - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).....	103
TABELA 3.28 – FFVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	104
TABELA 3.29 – FFVF – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	105
TABELA 3.30 – FFVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	106
TABELA 3.31 – FFVF – CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).....	107
TABELA 3.32 – FVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).....	108
TABELA 3.33 – FVF – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	109
TABELA 3.34 – FVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	110
TABELA 3.35 - FVF - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).....	111
TABELA 3.36 - FDA - CA – TIPO A (PARA 5 HABITANTES).....	112
TABELA 3.37 - FDA - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).....	113
TABELA 3.38 - FDA - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).....	114
TABELA 3.39 - FDA - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).....	115
TABELA 3.40 – TE _{VAP} – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA 2 HABITANTES).....	116
TABELA 3.41 – TE _{VAP} – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 4 HABITANTES).....	117
TABELA 3.42 – TE _{VAP} – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 6 HABITANTES).....	118
TABELA 3.43 – TE _{VAP} – TIPO D (PADRÃO EMATER PARA 8 HABITANTES).....	119
TABELA 3.44 – TE _{VAP} – TIPO E (PADRÃO EMATER PARA 16 HABITANTES).....	120
TABELA 3.45 – FSB – TIPO A (PADRÃO EMBRAPA PARA ATÉ 5 HABITANTES).....	121
TABELA 3.46 - FSB - TIPO B (PADRÃO EMBRAPA PARA 6 A 10 HABITANTES).....	122
TABELA 3.47 - FSB - TIPO C (PADRÃO EMBRAPA PARA 11 A 15 HABITANTES).....	123
TABELA 3.48 – CB – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA ATÉ 6 HABITANTES).....	124
TABELA 3.49 - CB – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 7 A 12 HABITANTES).....	125
TABELA 3.50 - CB – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 13 A 18 HABITANTES).....	126
TABELA 3.51 - VF – TIPO A (02 HABITANTES).....	127

TABELA 3.52 - VF – TIPO B (04 HABITANTES).....	128
TABELA 3.53 - VF – TIPO C (06 HABITANTES).....	129
TABELA 3.54 - VF – TIPO D (08 HABITANTES).....	130
TABELA 3.55 - VF – TIPO E (16 HABITANTES).....	131
TABELA 3.56 – ADEQUAÇÃO DE REDE COLETORA DE ESGOTO.	133
TABELA 3.57 – ETE EM AÇO CORTEN – SOLUÇÃO 1: EMPRESA HÍDRICA.	134
TABELA 3.58 – ETE EM PRFV – SOLUÇÃO 2: EMPRESA SALUTA.....	135
TABELA 3.59 – RESUMO COMPARATIVO DAS 2 SOLUÇÕES.	136
TABELA 3.60 – ANÁLISE TÉCNICA GERAL.	138
TABELA 3.61 – CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA.	144
TABELA 3.62 – TIPO DE ALTERNATIVA ESTÁTICA POR BENEFICIÁRIO.	148
TABELA 3.63 – ORÇAMENTO DA ALTERNATIVA DE CONCEPÇÃO 1.	148
TABELA 3.64 – TIPO DE ALTERNATIVA ESTÁTICA POR BENEFICIÁRIO PARA A CONCEPÇÃO 2.	150
TABELA 3.65 – ORÇAMENTO PARA ATENDIMENTO COM A ALTERNATIVA DE CONCEPÇÃO 2.	150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DOMICÍLIOS DIAGNOSTICADOS POR TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	26
FIGURA 2.2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DOMICÍLIOS DIAGNOSTICADOS POR TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, PARTE BAIXA DO MORGAN.	27
FIGURA 2.3 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DOMICÍLIOS DIAGNOSTICADOS POR TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, PARTE ALTA DO MORGAN.....	28
FIGURA 2.4 - MAPEAMENTO DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXECUTADA PELA PREFEITURA NO BAIRRO MORGAN.	30
FIGURA 2.5 – TRECHO DA REDE DE ESGOTO ONDE HÁ LIGAÇÕES DAS RESIDÊNCIAS.	31
FIGURA 2.6 – (A) CAIXA DE PASSAGEM QUE RECEBE ESGOTO BRUTO (B) LANÇAMENTO DE ESGOTO IN NATURA NA LOCALIDADE DA MATINHA.....	31
FIGURA 2.7 – REDE PROJETADA PELA PRODESAN, INCLUSIVE COTAS TOPOGRÁFICAS, NO BAIRRO MORGAN (01/03).....	33
FIGURA 2.8 – REDE PROJETADA PELA PRODESAN, INCLUSIVE COTAS TOPOGRÁFICAS, NO BAIRRO MORGAN (02/03).....	34
FIGURA 2.9 – REDE PROJETADA PELA PRODESAN, INCLUSIVE COTAS TOPOGRÁFICAS, NO BAIRRO MORGAN (03/03).....	35
FIGURA 3.1 – CRESCIMENTO POPULACIONAL DA ÁREA DE PROJETO (BAIRRO MORGAN).	39
FIGURA 3.2 – ESQUEMA DO CONJUNTO FOSSA-FILTRO-SUMIDOURO.	42
FIGURA 3.3 – TEVAP – TRINCHEIRA IMPERMEABILIZADA E CÂMARA DE DIGESTÃO MONTADA.	53
FIGURA 3.4 – TEVAP – TUBO DE ENTRADA NA CÂMARA E ENCHIMENTO DA TRINCHEIRA COM ENTULHO.	53
FIGURA 3.5 – ENCHIMENTO DA TRINCHEIRA COM CAMADA DE AREIA.....	54
FIGURA 3.6 – TEVAP – ESPÉCIES VEGETAIS PLANTADAS SOBRE O TEVAP.....	54
FIGURA 3.7 – TEVAP EM FUNCIONAMENTO COM PLANTIO DE CANINHA-DE-MACACO.....	54
FIGURA 3.8 – TEVAP EM FUNCIONAMENTO COM PLANTIO DE BANANEIRAS E TUBO DE INSPEÇÃO	55
FIGURA 3.9 – SEÇÃO TRANSVERSAL DO TEVAP.	58
FIGURA 3.10 – SEÇÃO LONGITUDINAL DO TEVAP.	58

FIGURA 3.11 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA.....	63
FIGURA 3.12 – 3ª CAIXA, TRANSFORMADA EM FILTRO.	64
FIGURA 3.13 – FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA INSTALADA.	66
FIGURA 3.14 – DESENHO ESQUEMÁTICO DO CÍRCULO DE BANANEIRAS.....	75
FIGURA 3.15 – VALA ESCAVADA E TUBO DE LANÇAMENTO DAS ÁGUAS CINZAS.	76
FIGURA 3.16 – PREENCHIMENTO DA VALA COM PALHA SECA.....	76
FIGURA 3.17 – VALA PREENCHIDA ABAULADA E COM PLANTIO NO ENTORNO	77
FIGURA 3.18 – DETALHE CAIXA DE GORDURA E DIMENSIONAMENTO.....	79
FIGURA 3.19 - DETALHE DIMENSÕES CAIXA DE GORDURA.....	79
FIGURA 3.20 – CRESCIMENTO POPULACIONAL DA DA CONCEPÇÃO 2.	81
FIGURA 4.1 – DIVULGAÇÃO DAS REUNIÕES NO SITE DO CBH VELHAS.	155
FIGURA 4.2 – CONVITE DIGITAL ENVIADO POR MALA DIRETA (UTE ÁGUAS DO GANDARELA).....	156
FIGURA 4.3 – APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICA (PRODUTO 3) NO MUNICÍPIO DE RIO ACIMA – UTE ÁGUAS DO GANDARELA.....	157
FIGURA 4.4 – MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO PARA O EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	159
FIGURA 4.5 – REUNIÃO PÚBLICA REALIZADA PELA DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA NO MUNICÍPIO DE RIO ACIMA.....	160
FIGURA 4.6 – RESPOSTAS DADAS À PERGUNTA Nº 3.....	162
FIGURA 4.7 – RESPOSTAS DADAS À PERGUNTA Nº 5.....	163

LISTA DE SIGLAS

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

PRFV – Plástico Reforçado com Fibra de Vidro

PVC – Cloreto de Polivinila

RAFA – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

SCBH – Subcomitê de Bacia Hidrográfica

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

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

SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da Capital

TEvap – Tanque de Evapotranspiração

TR – Termo de Referência

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

un. – Unidade

UTE – Unidade Territorial Estratégica

VF – Vala de Filtração

1. INTRODUÇÃO

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

O objeto contratado contempla, em última análise, a elaboração de Projetos Básicos de Saneamento Básico visando 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 Técnica e Econômico-financeira para solucionar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário que foram diagnosticados pela Equipe Técnica da DHF Consultoria no âmbito da Unidade Territorial Estratégica (UTE) Águas do Gandarela, Município de Rio Acima, microbacia do córrego do Viana, no bairro Morgan. Nesse contexto, são apresentados 6 (seis) capítulos, a saber, Introdução, Diagnóstico Compilado, Estudos de Concepção e Viabilidade Técnica-econômica, Oficina Participativa para Consolidação da Proposta do Projeto, Referências Bibliográficas e Anexos.

2. DIAGNÓSTICO COMPILADO

Neste capítulo apresenta-se informações sobre a infraestrutura do esgotamento sanitário utilizada pelos futuros beneficiários deste projeto residentes na microbacia do córrego Viana (Bairro Morgan), Município de Rio Acima, pertencente à UTE Águas do Gandarela, relacionadas no Produto 2 (Diagnóstico).

Conforme mencionado, a população a ser beneficiada por este Projeto é aquela residente no bairro Morgan, microbacia do córrego do Viana, Município de Rio Acima. De acordo com o ofício da prefeitura a expectativa é que fossem beneficiadas em torno de 90 famílias. Entretanto, os levantamentos da DHF Consultoria demonstraram a existência de 83 habitações na área do projeto, sendo

que 35 dispõem seus esgotos em fossas rudimentares, 33 direto nos corpos hídricos da região, 8 em fossas sépticas, 6 na rede existente e 1 no sistema de fossa, filtro e sumidouro.

Além dos beneficiários do bairro Morgan, foi solicitada posteriormente a inclusão de algumas residências situadas próximas da nascente do córrego Viana, junto à cachoeira Tinta Roxa. Tais casas não foram visitadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, mas sim identificadas através de uma coordenada de GPS (Ponto 90), enviada pelo Werley Junior, funcionário da Secretaria de Meio Ambiente de Rio Acima, em 09 de novembro de 2016. Tal ponto é apresentado na Figura 2.1.

Durante a elaboração deste Produto 3, verificou-se ainda a existência de algumas edificações que não haviam sido mapeadas durante a visita de campo. Assim, levantou-se o número de edificações e estimou-se a população delas para que as mesmas fossem inseridas no contexto geral deste projeto. Tais edificações estão representadas no Quadro 2.1, e mapeadas de forma mais clara através dos pontos 91 e 92 da Figura 2.3.

A seguir, no Quadro 2.1, apresentam-se as informações de todos os pontos mapeados.

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 19
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

Quadro 2.1 – Identificação dos beneficiários residentes no bairro Morgan, microbacia do córrego Viana, Município de Rio Acima.

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
15	Ana Lúcia	4***	627.471	7.777.541	Fossa Rudimentar
25	Antonio Vilela	9	627.007	7.777.926	Fossa Rudimentar
16	Aparecida Augusta	5	627.515	7.777.574	Esgoto para córrego
49	Carla	2	627.375	7.777.089	Fossa Rudimentar
18	Dodôra	3	627.385	7.777.682	Esgoto para córrego
5	Eduardo	1	627.738	7.777.396	Esgoto para córrego
17	Else	1	627.385	7.777.682	Esgoto para córrego
81	Elvir Virginia	7	627.500	7.777.037	Fossa Séptica
64	Erva Ferreira	5	627.429	7.776.984	Fossa Rudimentar
84	Espaço Comunitário	Flutuante – 10***	627.516	7.777.092	Fossa Séptica
85	Fábio Miguel	3	627.520	7.777.062	Fossa Séptica
45	Fátima	1	627.424	7.777.148	Fossa Rudimentar
1	Fátima Aparecida Dias	4	627.776	7.777.328	Esgoto para córrego
42	Felipe Antunes	3	627.458	7.777.208	Fossa Rudimentar
31	Fernando	4***	626.863	7.778.135	Fossa Rudimentar
47	Geraldo	4***	627.391	7.777.100	Fossa Rudimentar
44	Glauson Farias	5	627.425	7.777.164	Fossa Rudimentar
62	Hebert Rodrigues	3	627.456	7.777.033	Fossa Rudimentar

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
86	Igreja	Flutuante – 10***	627.527	7.777.067	Fossa Rudimentar
24	Jaqueline	6	627.007	7.777.925	Esgoto para córrego
32	Jean	3	626.882	7.778.180	Esgoto para córrego
33	Terreno do Jean	3	626.882	7.778.179	Esgoto para córrego
34	Terreno do Jean	2	626.882	7.778.181	Esgoto para córrego
35	Terreno do Jean	3	626.881	7.778.180	Esgoto para córrego
36	Terreno do Jean	2	626.883	7.778.180	Esgoto para córrego
37	Terreno do Jean	2	626.883	7.778.180	Esgoto para córrego
63	João Alonso	1	627.438	7.777.020	Fossa Rudimentar
58	João Bahia	3	627.447	7.777.063	Fossa Rudimentar
78	João Batista	3	627.506	7.777.002	Fossa Séptica
76	João de Matos	2	627.490	7.776.976	Fossa Rudimentar
3	João Reis dos Santos	3	627.794	7.777.315	Esgoto para córrego
9	Julio Morgan da Costa	3	627.871	7.777.110	Esgoto para córrego
60	Kleber Ribeiro	3	627.457	7.777.064	Fossa Rudimentar
61	Terreno Kleber	3	627.457	7.777.065	Fossa Rudimentar
72	Laudinei (Comércio)	10***	627.469	7.776.869	Fossa Rudimentar
56	Luan Luis	3	627.455	7.777.087	Fossa Rudimentar
77	Lucimara	3	627.488	7.776.997	Fossa Séptica

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
65	Sérgio Assis	5	627.426	7.776.934	Rede Existente
66	Mário Aurélio	2	627.441	7.776.935	Rede Existente
67	Lucioner	3	627.447	7.776.921	Rede Existente
68	Não Identificado	3	627.496	7.776.913	Rede Existente
69	Valdo Ricardo	2	627.465	7.776.897	Rede Existente
71	Jean Carlos (Comércio)	1	627.472	7.776.882	Rede Existente
19	Mara	5	627.385	7.777.852	Esgoto para córrego
20	Terreno de Mara	4	627.384	7.777.852	Esgoto para córrego
21	Terreno de Mara	6	627.384	7.777.851	Esgoto para córrego
22	Terreno de Mara	5	627.385	7.777.852	Esgoto para córrego
14	Maria Aparecida Boa Ventura	5	627.887	7.777.396	Esgoto para córrego
8	Maria Auxiliadora	5	627.801	7.777.169	Esgoto para córrego
75	Maria Auxiliadora	2	627.496	7.776.968	Fossa / Filtro / Sumidouro
4	Maria Beatriz	1	627.841	7.777.351	Esgoto para córrego
83	Maria da Silva	5	627.510	7.777.040	Fossa Séptica
50	Marina	4	627.396	7.777.006	Fossa Rudimentar
87	Marisa Costa	3	627.292	7.777.730	Fossa Rudimentar
23	Murilo	4***	627.071	7.777.845	Fossa Rudimentar
6	Não Identificado	4***	627.726	7.777.450	Esgoto para córrego

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
46	Não Identificado	4***	627.415	7.777.119	Fossa Rudimentar
48	Não Identificado	4***	627.410	7.777.077	Fossa Rudimentar
54	Não Identificado	4***	627.428	7.776.998	Fossa Rudimentar
55	Não Identificado	2	627.452	7.777.086	Fossa Rudimentar
59	Não Identificado	4***	627.457	7.777.121	Fossa Rudimentar
74	Não Identificado	2	627.494	7.776.956	Fossa Rudimentar
38	Patrícia Regina	5	626.852	7.778.117	Esgoto para córrego
39	Terreno de Patrícia	5	626.852	7.778.116	Esgoto para córrego
40	Terreno de Patrícia	6	626.852	7.778.118	Esgoto para córrego
41	Terreno de Patrícia	4	626.851	7.778.117	Esgoto para córrego
2	Paulo Casimiro	1	627.758	7.777.337	Esgoto para córrego
82	Regina	4	627.518	7.777.040	Fossa Séptica
26	Ronaldo	4	626.959	7.777.956	Fossa Rudimentar
79	Ronaldo	4	627.511	7.777.017	Fossa Séptica
53	Sandra Rodrigues	3	627.414	7.776.985	Fossa Rudimentar
27	Sergio Domingos	10	626.924	7.778.025	Esgoto para córrego
51	Shirlei Rodrigues	5	627.404	7.776.993	Fossa Rudimentar
52	Simone Rodrigues	2	627.411	7.776.949	Fossa Rudimentar
43	Tião Galinha	4	627.434	7.777.186	Fossa Rudimentar

Nº PONTO	CHEFE DE FAMÍLIA	QUANTIDADE DE HABITANTES*	LONGITUDE (m)**	LATITUDE (m)**	TIPO DE ESGOTAMENTO
52	Simone Rodrigues	2	627.411	7.776.949	Fossa Rudimentar
43	Tião Galinha	4	627.434	7.777.186	Fossa Rudimentar
13	Ubirajara	2	627.529	7.777.495	Fossa Rudimentar
28	Valdeir José Marques	5	626.917	7.778.030	Esgoto para córrego
29	Terreno do Valdeir	5	626.917	7.778.029	Esgoto para córrego
30	Terreno do Valdeir	5	626.918	7.778.030	Esgoto para córrego
80	Vandecy Ribeiro (em Construção)	8	627.487	7.777.019	Fossa Séptica
12	Vanessa	3	627.529	7.777.494	Fossa Rudimentar
10	Vera e Fernando	4	627.633	7.777.388	Esgoto para córrego
11	Wellington	2	627.571	7.777.445	Fossa Rudimentar
7	Wellington Morgan	4	627.905	7.777.472	Esgoto para córrego
57	William Pimenta	3	627.449	7.777.079	Fossa Rudimentar
90	Não identificado (próximo à nascente – Cachoeira Tinta Roxa)	16***	633.414	7.776.883	Não identificado
91	Edificações não levantadas ao longo da Rua das Acácias	28***	677.364	7.777.057	Não identificado
92	Edificações não levantadas ao longo da Rua das Violetas	52***	627.337	7.777.040	Não identificado

* População Total a ser Beneficiada: 427 habitantes em 109 edificações.** Projeção de Coordenadas UTM, Fuso 23, Datum WGS-84. *** Número de habitantes estimado.

Fonte: DHF Consultoria, 2016.

Já nas Figura 2.1, Figura 2.2 e Figura 2.3 apresenta-se a distribuição espacial das residências que foram mapeadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, e indicadas pela Prefeitura, assim como os tipos de despejos dos seus esgotos.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 25
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

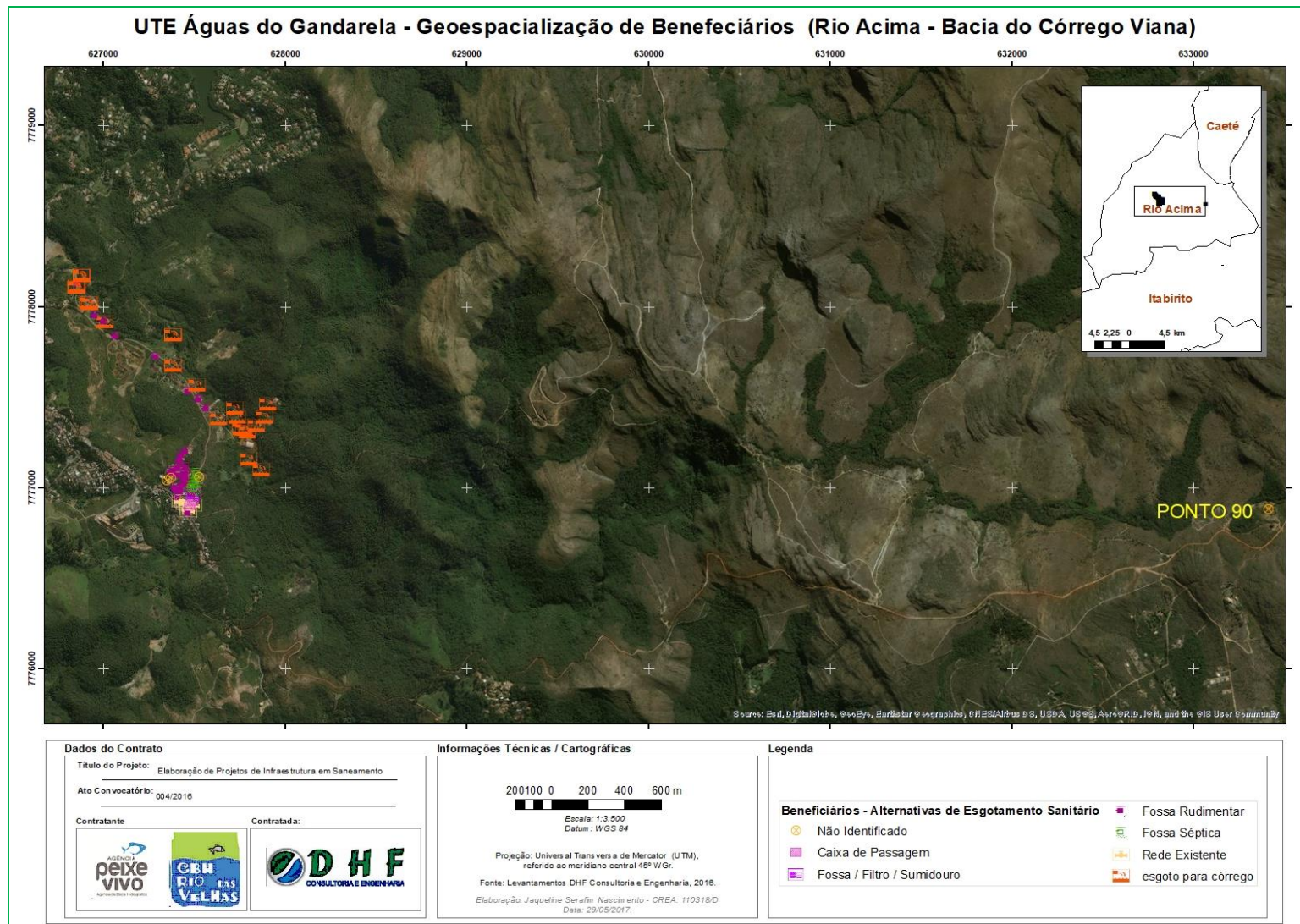


Figura 2.1 – Distribuição espacial dos domicílios diagnosticados por tipo de esgotamento sanitário.
 Fonte: DHF Consultoria, 2016.

UTE Águas do Gandarela - Geoespacialização de Beneficiários (Rio Acima - Bairro Morgan)

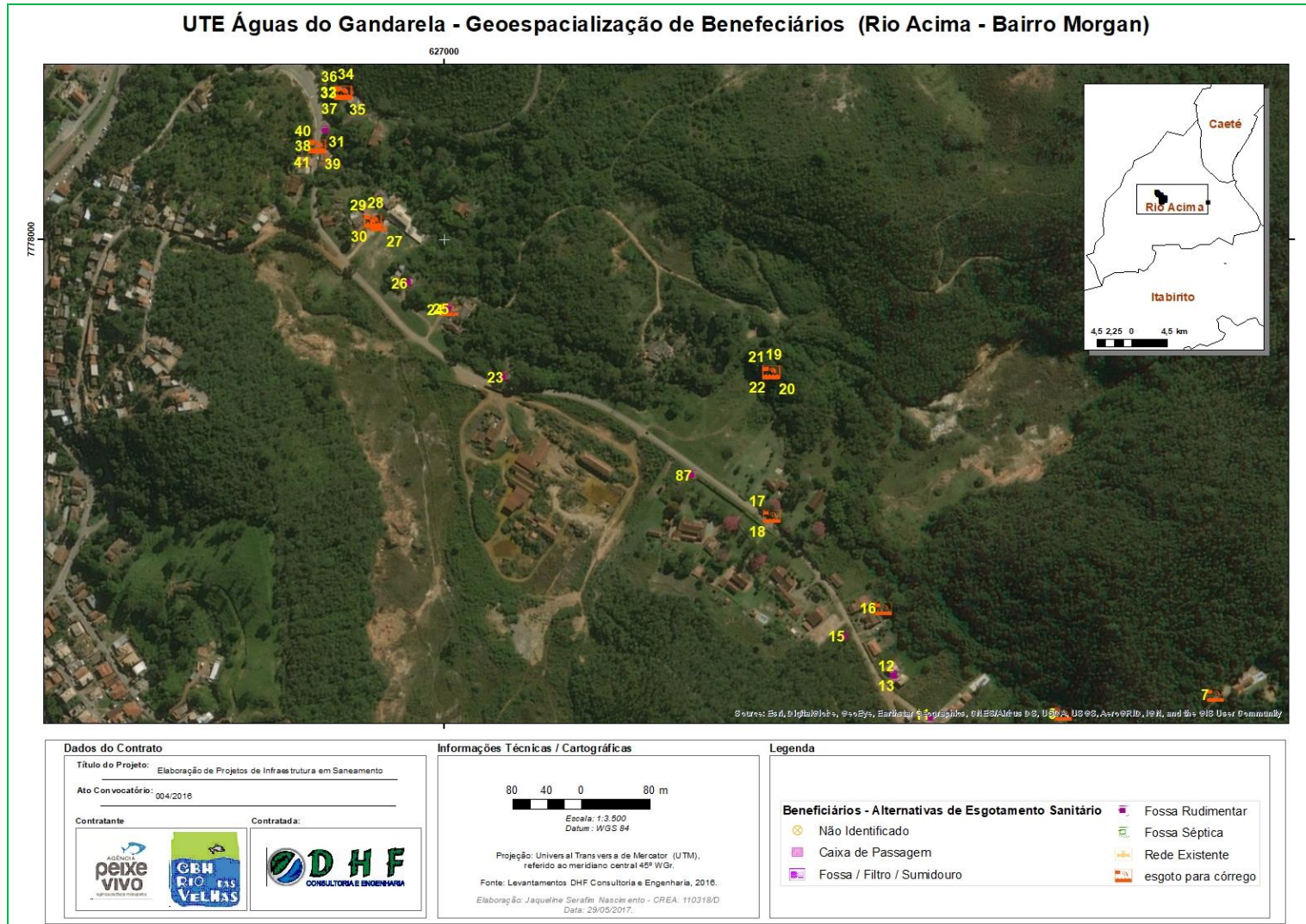
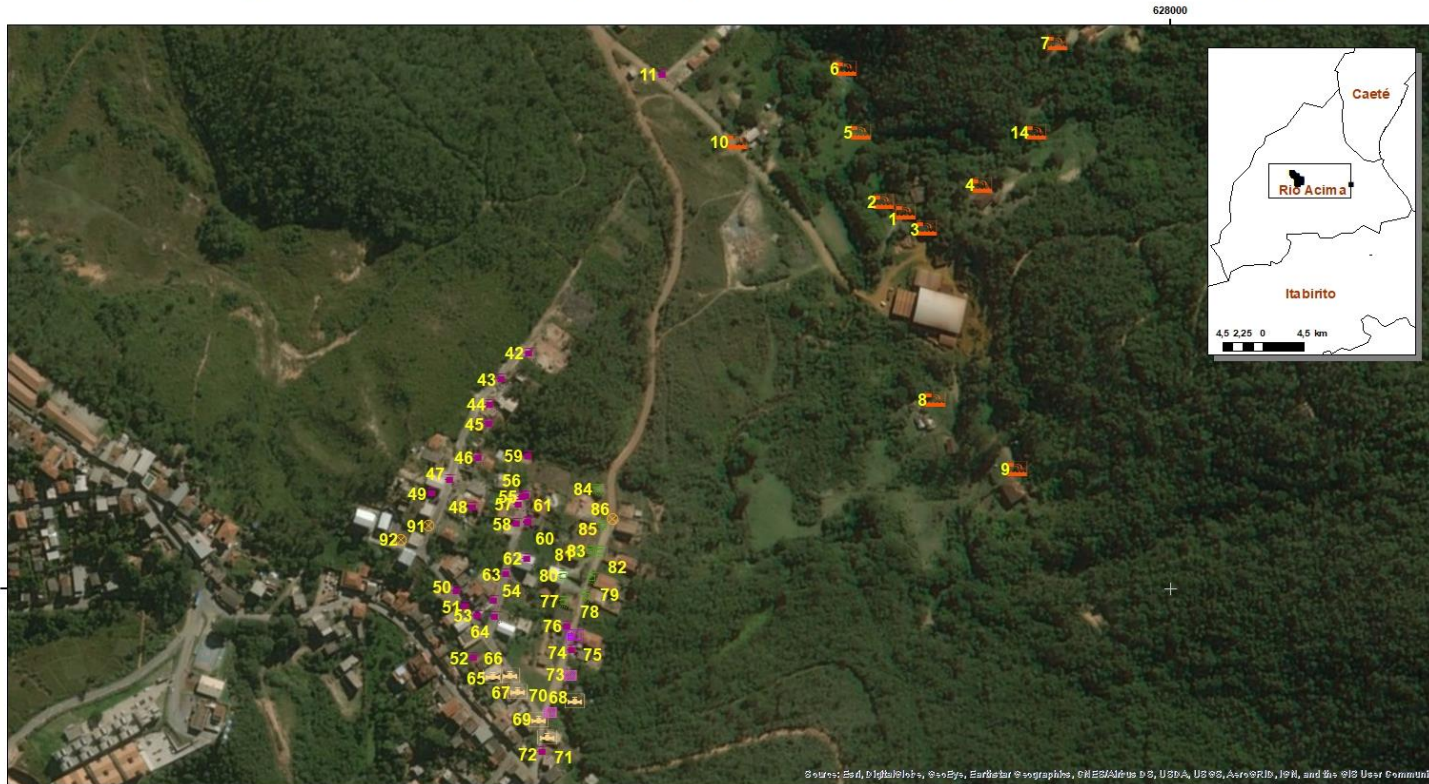


Figura 2.2 – Distribuição espacial dos domicílios diagnosticados por tipo de esgotamento sanitário, parte baixa do Morgan.

Fonte: DHF Consultoria, 2016.

UTE Águas do Gandarela - Geoespacialização de Beneficiários (Rio Acima - Bairro Morgan)



<p>Dados do Contrato</p> <p>Título do Projeto: <u>Elaboração de Projetos de Infraestrutura em Saneamento</u></p> <p>Ato Convocatório: <u>004/2016</u></p> <p>Contratante:  </p> <p>Contratada: </p>	<p>Informações Técnicas / Cartográficas</p> <p>80 40 0 80 m</p> <p>Escala: 1:3.500 Datum: WGS 84</p> <p>Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM), referido ao meridiano central 49° WGr.</p> <p>Fonte: Levantamentos DHF Consultoria e Engenharia, 2016.</p> <p>Elaboração: Jaqueline Serafim Nascimento - CREA: 110318/D Data: 29/05/2017.</p>	<p>Legenda</p> <p>Beneficiários - Alternativas de Esgotamento Sanitário</p> <ul style="list-style-type: none">  Não Identificado  Caixa de Passagem  Fossa / Filtro / Sumidouro  Fossa Rudimentar  Fossa Séptica  Rede Existente  esgoto para córrego
---	--	---

Figura 2.3 – Distribuição espacial dos domicílios diagnosticados por tipo de esgotamento sanitário, parte alta do Morgan.
Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Na área de abrangência deste projeto as edificações beneficiárias das soluções de esgotamento sanitário são majoritariamente do tipo residencial unifamiliar.

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

Conforme mencionado no Diagnóstico (P2), Rio Acima (inclusive o bairro Morgan) conta com projeto do sistema de esgotamento sanitário contratado em 2010 pela Prefeitura Municipal e que foi executado pela Empresa Prodesan Projetos Saneamento Ltda.

De acordo com o documento, a Prefeitura, através da Secretaria de Obras, executou alguns trechos da rede prevista no projeto, entretanto não há um cadastro ou *As Built* das obras executadas. Em conversa com representantes da Secretaria e moradores, e com base na visita técnica *in loco*, constatou-se a existência de rede coletora, em PVC Diâmetro Nominal (DN) de 150 mm, com extensão total de aproximadamente 1.500 m, implantadas nas ruas Acácias, Rosas, Coronel Antônio Marques da Costa, Dos Ipês e Violeta. Segundo o projeto existente, a profundidade média de implantação da rede é de 1,05 m. Convém expor, entretanto, que a implantação da rede foi *“sui generis”*, já que esta não possui nenhum Poço de Visita (PV), elemento fundamental para a operação e manutenção do sistema. O mapeamento da rede de esgoto existente foi elaborado pela Consultora, conforme se apresenta na Figura 2.4.



Figura 2.4 - Mapeamento da rede de esgotamento sanitário executada pela Prefeitura no Bairro Morgan.

Fonte: DHF Consultoria, 2016.

Apesar da rede coletora estar implantada, a maioria das edificações existentes junto a ela não possuem suas ligações realizadas. Exceção ocorre com 6 edificações, localizadas à Rua Violeta, que obtiveram a devida ligação junto à rede, que se dirige a uma caixa de passagem existente, no entroncamento das Ruas Violeta e dos Ipês e em seguida para outra caixa de passagem, esta já na Rua dos Ipês. Daí saindo uma tubulação de DN 200 mm, que lança o esgoto coletado *in natura* em um talvegue na localidade denominada Matinha, conforme Figura 2.5 (croqui), e Figura 2.6 (fotografias do local de lançamento).

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 30
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

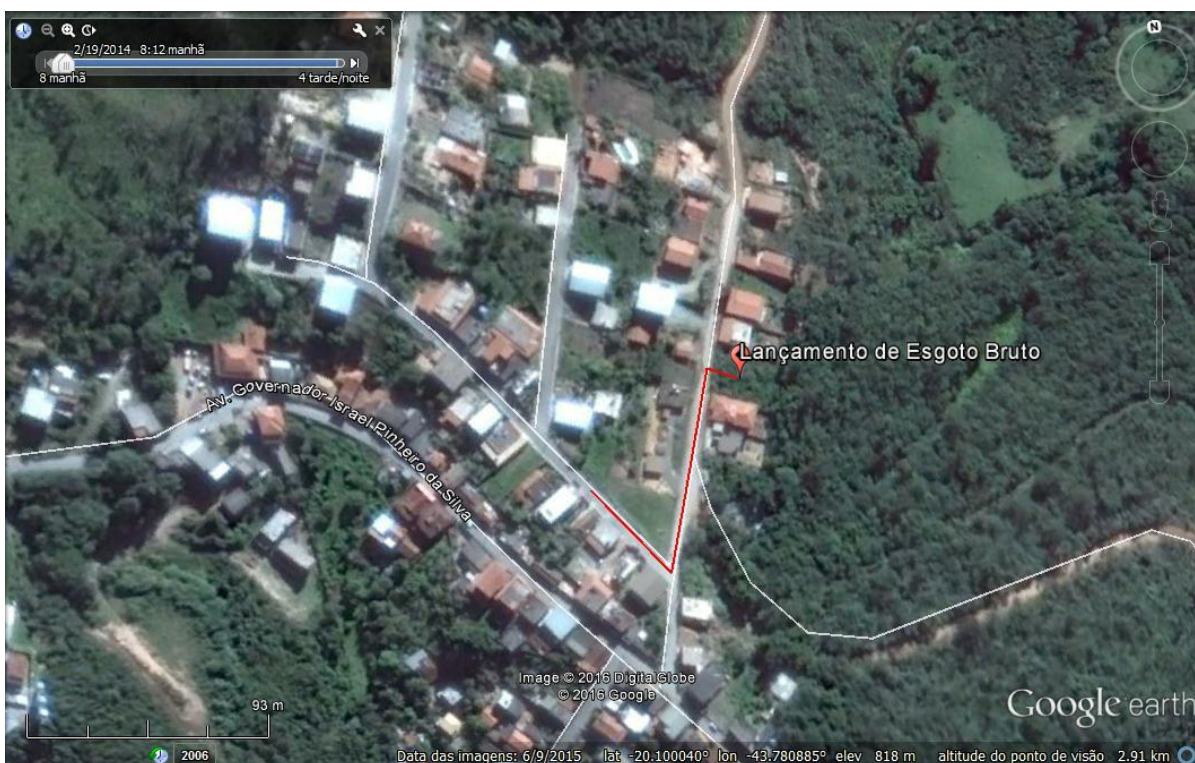


Figura 2.5 – Trecho da rede de esgoto onde há ligações das residências.

Fonte: DHF Consultoria, 2016.



Figura 2.6 – (A) caixa de passagem que recebe esgoto bruto (B) lançamento de esgoto *in natura* na localidade da Matinha.

Fonte: DHF Consultoria, 2016.

A Secretaria de Obras do Município disponibilizou 2 folhas do projeto da rede coletora, relativas à sub-bacia do bairro Morgan. Tal projeto, elaborado pela Prodesan, foi redesenhado pela DHF Consultoria em formato digital, utilizando-se da mesma base topográfica (nivelamento) utilizado na época pela Prodesan e que foi disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente.

O desenho da rede projetada, e que será avaliada como uma das alternativas para a solução do esgotamento sanitário de parte do bairro Morgan, redesenhado pela DHF Consultoria, é apresentado na Figura 2.7 a Figura 2.9 e foi utilizado como referência para desenvolvimento de uma das alternativas estudadas para a solução do esgotamento sanitário da localidade.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 32
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

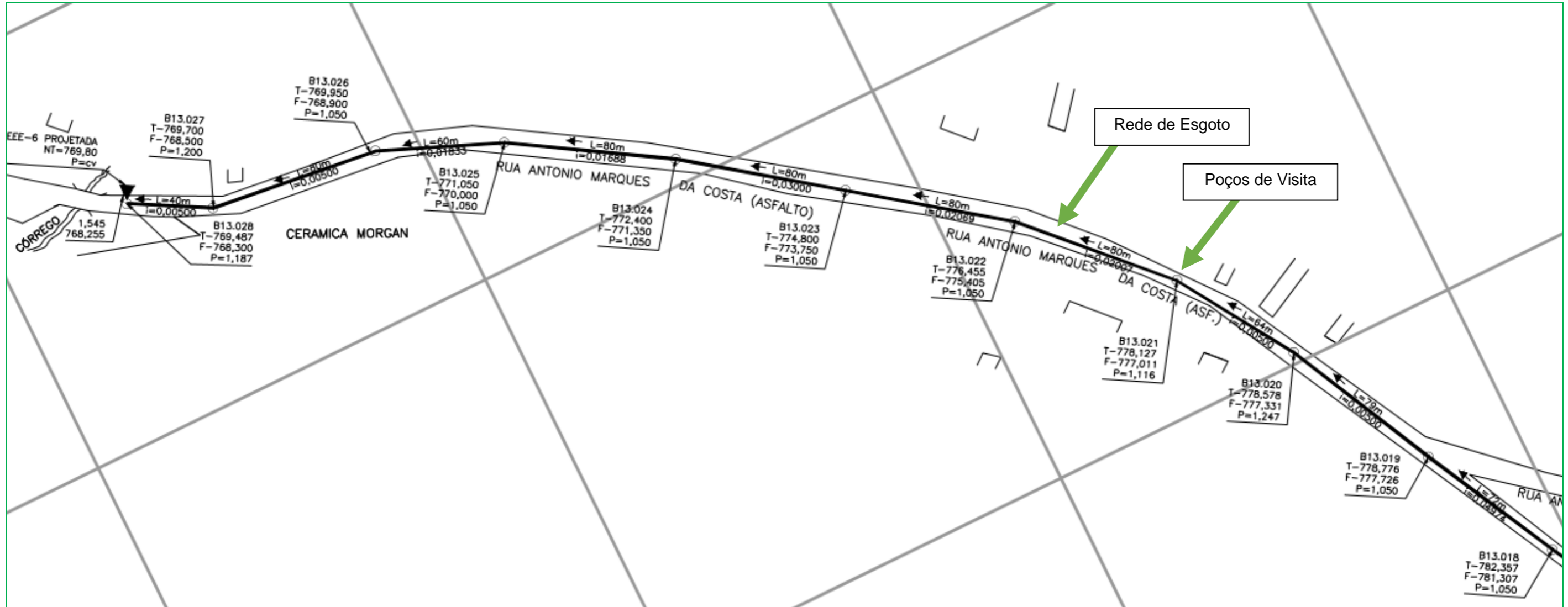


Figura 2.7 – Rede projetada pela Prodesan, inclusive cotas topográficas, no bairro Morgan (01/03).
Fonte: Adaptado de Prodesan, 2010.

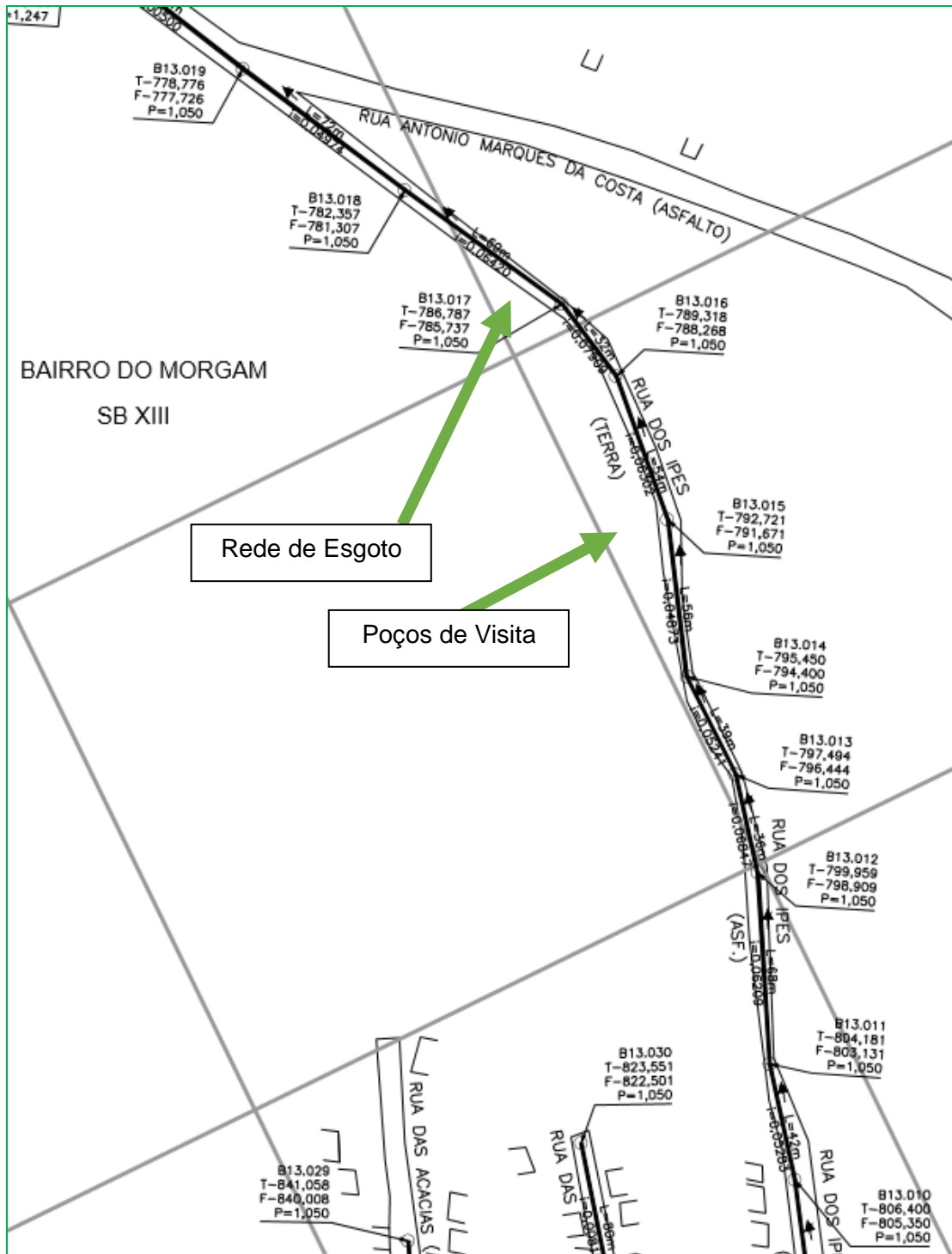


Figura 2.8 – Rede projetada pela Prodesan, inclusive cotas topográficas, no bairro Morgan (02/03).

Fonte: Adaptado de Prodesan, 2010.

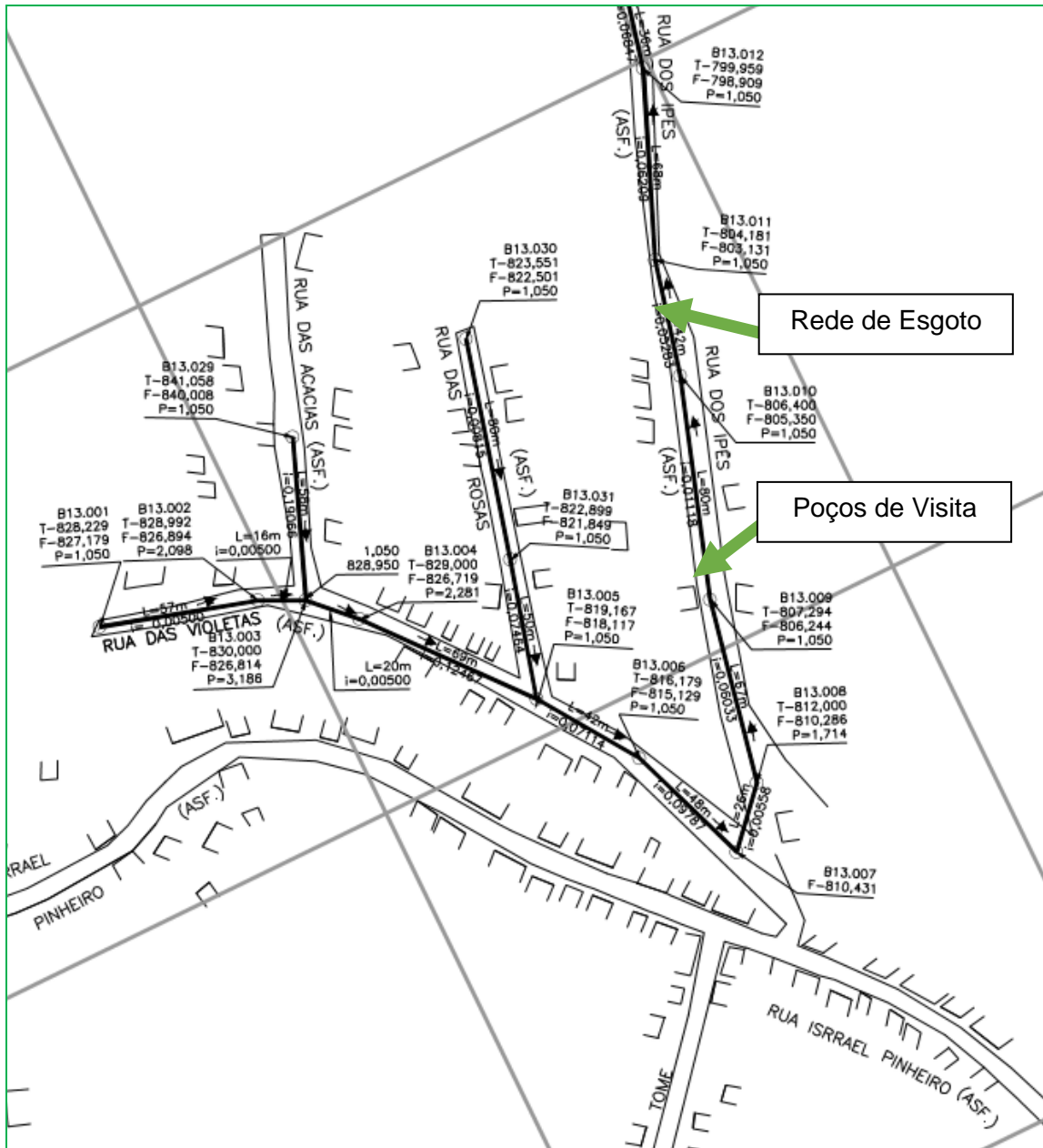


Figura 2.9 – Rede projetada pela Prodesan, inclusive cotas topográficas, no bairro Morgan (03/03).

Fonte: Adaptado de Prodesan, 2010.

3. ESTUDO DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA

Neste capítulo apresenta-se o detalhamento das informações utilizadas para se definir qual a solução mais apropriada, técnica e econômica, para o esgotamento sanitário das residências inseridas no contexto da UTE Águas do Gandarela, principalmente o bairro

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 35
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

Morgan (Município de Rio Acima), conforme relação de beneficiários apresentada no capítulo anterior.

3.1. Característica da Área de Projeto

As áreas foco deste projeto são peri-urbanas, ou seja, estão inseridas no bairro Morgan, que possui algumas ruas asfaltadas e que se localiza próximo ao centro do município.

O loteamento existente na parte alta do bairro não é legalizado, de acordo com informação da Secretaria de Meio Ambiente, local onde a ocupação é mais adensada e os lotes são pequenos e irregulares. Verifica-se que algumas das edificações ocupam praticamente todo o terreno.

Na parte baixa do bairro, ao longo do córrego Viana, existem algumas vias sem pavimentação e onde a ocupação do território é bem mais dispersa e possui características rurais. Estas mesmas características são encontradas nas edificações localizadas na área rural da bacia do córrego Viana, estas que foram indicadas pela Prefeitura e apresentada no mapa do Diagnóstico Compilado (Item 2 – Ponto 90).

Conforme identificado pela equipe técnica em trabalhos de campo e segundo os próprios moradores locais, que detêm grande parcela de terras no município, há previsão de novos loteamentos na localidade, e, conseqüentemente uma possível expansão urbana.

3.2. Estimativa Populacional

Conforme demanda apresentada pelo SCBH Águas do Gandarela, ratificada pelo Termo de Referência que rege o presente contrato, foi requerido ao CBH Rio das Velhas a implantação de fossas sépticas alternativas ou convencionais para recuperação da microbacia do córrego Viana, destacando-se o atendimento de 90 famílias residentes no bairro Morgan.

O cadastro das edificações a serem beneficiadas por este projeto 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.

Entretanto, ao longo da construção dos estudos foi solicitada a avaliação do atendimento da população do bairro Morgan através de uma solução dinâmica de esgotamento sanitário, em detrimento das soluções estáticas. Desse modo, tornou-se necessária a realização da projeção populacional da população a ser atendida, pois só assim seria possível avaliar de maneira adequada a alternativa requerida. Nesse sentido, buscaram-se informações que permitissem a realização da projeção populacional supramencionada.

Uma dificuldade notória que recai sobre a realização desse estudo populacional é o fato da Prefeitura Municipal não dispor de informações, ao longo do tempo, da área de abrangência a ser atendida pelo projeto. Desse modo, buscou-se tais dados no IBGE por ser uma fonte confiável de informações desse tipo. Porém, como a área estudada não coincide com a menor unidade de planejamento utilizada pelo órgão (setor censitário), no caso trata-se de uma parcela de quatro setores censitários, para a organização dos seus dados se fez necessário encontrar outra alternativa que balizasse os estudos populacionais.

Nesse íterim, optou-se por usar taxas de crescimento populacionais referente ao município como um todo para materialização da projeção populacional requerida no horizonte de projeto de 20 anos. De acordo com o que foi apresentado no Diagnóstico, entre os anos de 2000 e 2010, houve uma taxa de crescimento da população de aproximadamente 1,73% ao ano. Já no período de 2010 a 2015 este valor chegou a casa dos 1,77%.

Para realização da requerida projeção populacional do bairro Morgan adotou-se a média dos valores supramencionados, a saber, 1,75% ao ano assim como aplicou-se a equação apresentada a seguir para o cálculo da população ao longo dos anos. Esta equação possibilita o cálculo direto da evolução populacional, ao invés de se aplicar os tradicionais métodos matemáticos (aritmético, geométrico, logarítmico, etc), pois a

aplicação destes não seria possível devido a falta de dados, conforme relatado anteriormente.

$$P = P_i + P_i * T_c$$

onde: P é a população projetada para o ano requerido (hab), P_i é a população inicial (hab) e T_c é a taxa de crescimento de referência (adotada igual a 1,75% a.a.).

O Quadro 3.1 apresenta a projeção do crescimento populacional para a área de projeto inserida no bairro Morgan, no horizonte de 20 anos. Tendo em vista que a grande maioria da população diagnosticada poderá se ligar a rede coletora de esgoto a ser estudada utilizou-se como população de referência para 2016 a sua totalidade, ou seja, 427 habitantes (indicado no Quadro 2.1). Salienta-se que no bairro não verifica-se a existência de população flutuante, portanto esta não foi considerada.

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

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2016	427	2027	515
2017	434	2028	524
2018	441	2029	533
2019	449	2030	542
2020	457	2031	551
2021	465	2032	560
2022	473	2033	570
2023	481	2034	580
2024	489	2035	590
2025	497	2036	600
2026	506	2037	610

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

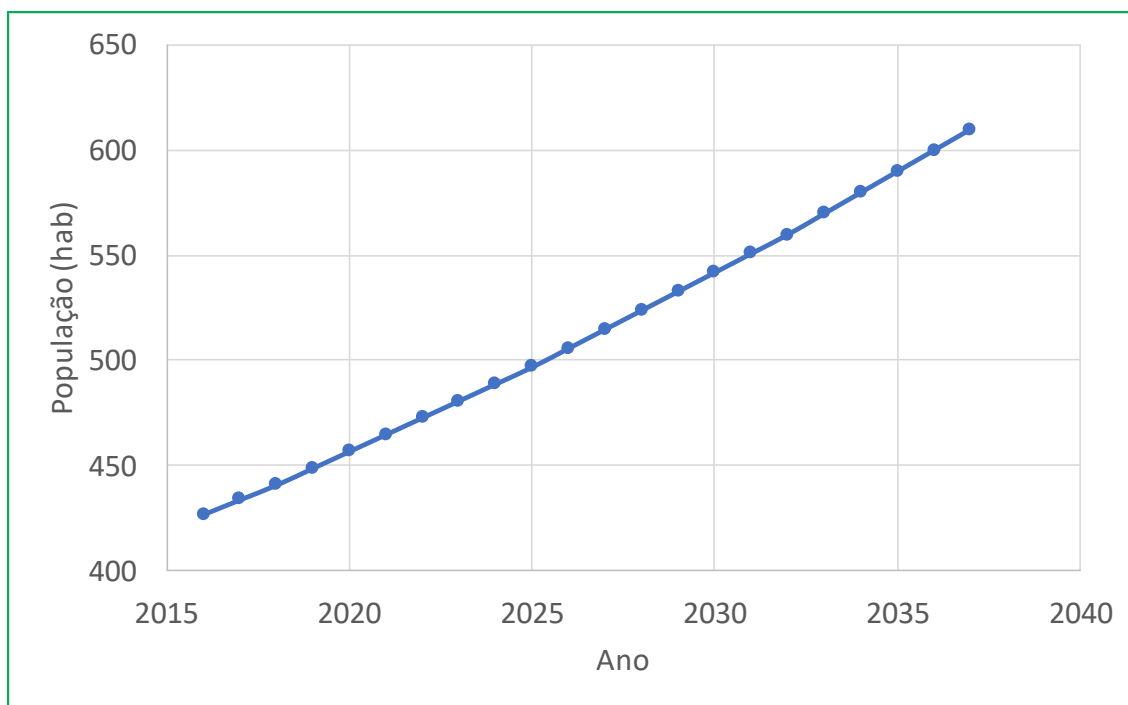


Figura 3.1 – Crescimento populacional da área de projeto (Bairro Morgan).

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.3. Alternativas Técnicas de Concepção

Neste capítulo serão discutidas duas alternativas possíveis para a concepção para solucionar os problemas com esgotamento sanitário diagnosticados na microbacia do córrego Viana, a saber, Sistema Estático (Alternativa 1) e Sistema Combinado – Dinâmico e Estático (Alternativa 2).

Há um significativo elenco de opções de concepção para solucionar os problemas diagnosticados no bairro Morgan tanto com sistemas estáticos, quanto dinâmicos. Nesse sentido, foram estudadas e comparadas possibilidades para a coleta e tratamento dos esgotos domésticos por ambas as concepções.

3.3.1. Alternativa de Concepção 1 – Sistema Estático

Na Alternativa de Concepção 1 pretende-se tratar os esgotos domésticos por meio da implantação de sistemas estáticos de tratamento de esgotos para a totalidade das edificações mapeadas na microbacia do córrego Viana, a saber, 109 edificações.

Nesse sentido, a Equipe Técnica da DHF Consultoria realizou o estudo de uma gama de alternativas disponibilizadas pela literatura técnico-científica para o tratamento dos

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

3.3.1.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento das Soluções Estáticas

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.

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

Segundo a Norma Brasileira (NBR) Nº 7.229/1993 – *Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*, as contribuições residências de esgoto variam entre 100, 130 e 160 L/hab.dia, considerando-se padrões residenciais baixo, médio e alto, respectivamente. Assim, adotar-se-á no dimensionamento das Fossas-filtro-sumidouro o

valor médio de 130 L/hab.dia, valor este utilizado por várias indústrias fabricantes de fossas sépticas. Os dimensionamentos dos elementos filtrantes e de disposição no solo são baseados na NBR Nº 13.969/1997 – *Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação*.

3.3.1.1.1. Fossa-filtro-sumidouro

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

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

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

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

O esquema ilustrativo do sistema é apresentado na Figura 3.2.

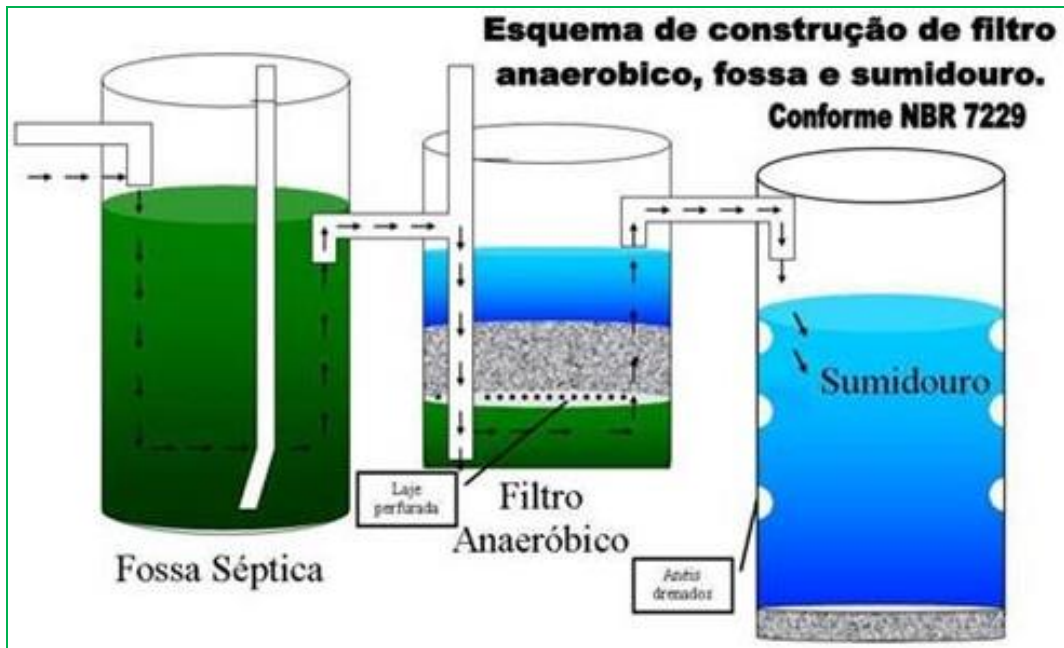


Figura 3.2 – Esquema do conjunto Fossa-filtro-sumidouro.

Fonte: MASTER AMBIENTAL, 2016.

Foram concebidos 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 escolhido, 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 N° 7.229/1993, conforme mencionado no modelo esquemático apresentado na figura anterior. A equação de cálculo do volume útil do tanque séptico de câmara única, apresentada na NBR N° 7.229/1993 é a seguinte:

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

V = volume útil, em litros;

N = número de pessoas contribuintes;

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

T = período de detenção, em dias;

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

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

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

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

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

Tabela 3.1 – Fossa Séptica: tipos e dimensionamento.

Tipo	Nº de pessoas	Volume Útil Calculado (L)	Volume Útil Adotado (L)	Dimensões Adotadas (m)		Volume Total Adotado (L)
				Diâmetro	Altura	
A	5	1.935	1.991	1,30	1,80	2.389
B	10	2.870	2.925	1,40	2,20	3.387
C	15	3.649	3.820	1,60	2,20	4.423

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;

h₁ = altura da calha coletora, em metros; e

h₂ = 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 m²;

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

C_i = coeficiente de infiltração em litros/m².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/m².dia, correspondente à taxa de percolação de 600 min/m, de acordo com norma NBR N^o 13.969/1997. Este valor, segundo Jordão (1995) é próximo ao limite inferior de utilização do Sumidouro (40 L/m².dia). Esta premissa permitirá um dimensionamento a favor da segurança para se obter os orçamentos do projeto em nível básico.

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

A Tabela 3.3 apresenta o dimensionamento do Sumidouro.

Tabela 3.3 – Sumidouro: tipos e dimensionamento.

Tipo	Nº de pessoas	Área de absorção Calculada (m ²)	Nº de Unidades	Sumidouro		Área de absorção Adotada (m ²)
				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^o 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 Nº 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 Nº 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.

3.3.1.1.2. Vala de Filtração

As Valas de Filtração (VF) foram concebidas como alternativa técnica ao Círculo de Bananeiras (a ser detalhado posteriormente) 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^o 13.969/1997, que estabelece a seguinte taxa de aplicação máxima do efluente:

Contrato N ^o 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 48
---	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

3.3.1.1.3. 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 m² 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.

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

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

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

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

Já Rocha et al. (2016) define o TEvap como um tanque retangular impermeabilizado preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água. De acordo com os pesquisadores o efluente do vaso sanitário entra pela porção inferior do tanque, através do cano de esgoto direcionado à câmara de recepção, onde começa a digestão anaeróbia e mineralização do efluente, em seguida, o efluente passa por um filtro anaeróbico de fluxo ascendente, composto por camadas de entulho cerâmico e pedras, a fim de reter o material sólido presente no efluente, a parte sólida se deposita na câmara e os líquidos extravasam livremente. Com o aumento do nível do efluente no tanque, o conteúdo preenche também as camadas superiores, de brita e areia, até entrar em contato com a camada de terra, onde por fim ocorre à ascensão do efluente por capilaridade e a água e os nutrientes são absorvidos pelas raízes das plantas; a água sai do sistema através da evapotranspiração das plantas e a evaporação no solo.

O sistema usual consiste de uma trincheira escavada no solo, com as paredes e fundo impermeabilizados, utilizando-se ferrocimento (argamassa armada), manta plástica ou alvenaria de tijolos impermeabilizada. Em alguns casos, quando o nível do lençol freático

for muito elevado e a declividade da tubulação de saída do vaso sanitário permitir, o tanque poderá ser construído acima do terreno natural, exigindo nesse caso estrutura diferente do usual (escavado) para execução das paredes.

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

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

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

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

Quanto maior o número de plantas no TEvap, melhor para o efeito de evapotranspiração. As mudas devem ser plantadas a cerca de 0,15 m da superfície e devem ser regadas durante as primeiras semanas até crescerem minimamente e até o

efeito da capilaridade no interior do TEvap se iniciar, quando o nível de efluente no tanque atingir a camada de areia.

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

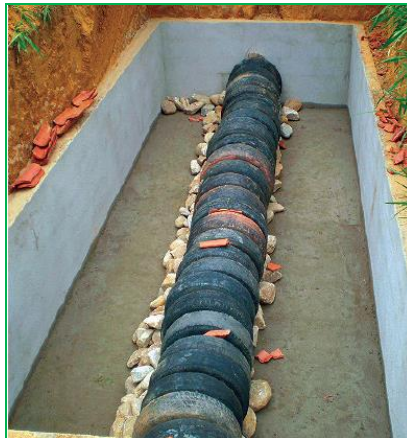


Figura 3.3 – TEvap – Trincheira impermeabilizada e câmara de digestão montada.
Fonte: Leal, 2014.



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



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



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



Figura 3.7 – 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 3.8 -- 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 definição de uma equação para o dimensionamento do tanque.

A avaliação do dimensionamento do TEvap por Galbiati (2009) considerou que, em média, cada pessoa utilize o vaso sanitário cerca de 4 (quatro) vezes por dia e o volume

de cada descarga varie entre 7 L e 20 L, dependendo do tipo de equipamento, pode-se estimar que o consumo de água médio por pessoa, relativo ao uso do vaso sanitário, varie entre 28 L e 80 L/dia. Adotando-se como base para o cálculo uma caixa de descarga com capacidade para 8 L, estima-se um consumo per capita de 32 L/dia, sendo proposta a equação para o cálculo de dimensionamento do sistema, conforme apresenta-se a seguir:

$A = n * Qd / (ETo * KTvap - P * Ki)$, onde:

A = área superficial do tanque (m²);

n = número médio de usuários do sistema;

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

KTevap = coeficiente do tanque adotado como 2,71 (GALBIATI, 2009);

ETo = evapotranspiração de referência média (mm/dia);

P = Pluviosidade média (mm/dia); e

Ki = 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 m³ é suficiente para tratar os esgotos de um habitante, sendo as dimensões mais utilizadas 2 m de largura por 1 m de profundidade por Y m de comprimento (onde Y é igual 1 m por usuário).

Entretanto, observou-se que a altura dos tanques variou entre 1,0 e 1,5 m, e do comprimento entre 0,75 e 1,38 m.

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

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

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

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

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

A Figura 3.9 e a Figura 3.10 ilustram seções transversais e longitudinais do Tevap. Já na Tabela 3.5 apresentam-se as dimensões típicas dos TEvap adotados neste estudo.

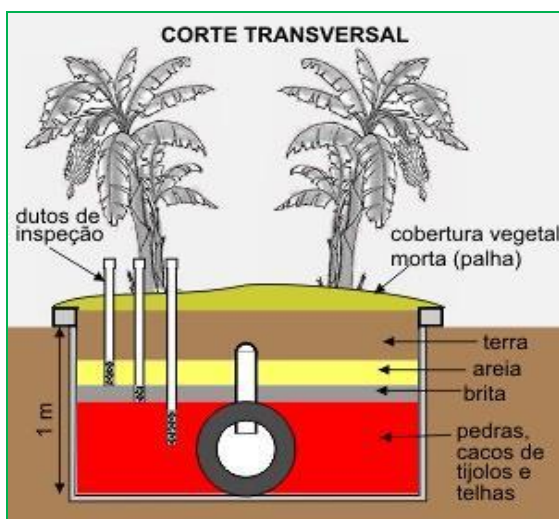


Figura 3.9 – Seção transversal do TEvap.
 Fonte: Kleiton Xavier, 2016.

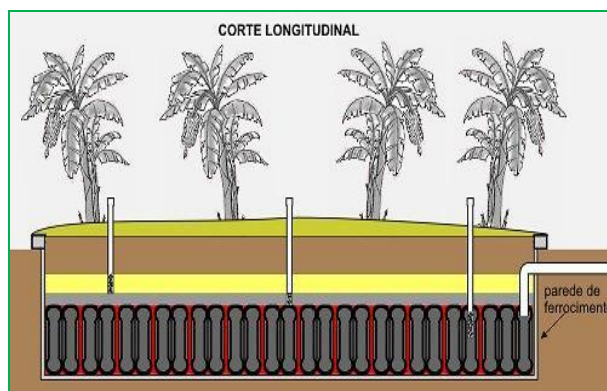


Figura 3.10 – Seção longitudinal do TEvap.
 Fonte: Kleiton Xavier, 2016.

Tabela 3.5 – TEvap: tipos e dimensionamento.

Tevap - Tanque de Evapotranspiração						
Tipo	Nº de pessoas	Quantidade	Dimensões (m)			Volume (m ³)
			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 dificilmente será possível, visualmente, observar a saída do extravasador no CB, coberto de palha e materiais secos. Caso ocorra algum extravasamento, é sinal de que o balanço hídrico está desadequado, assim, algumas medidas devem ser tomadas:

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

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

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

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

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

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

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

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

A vida útil do sistema TEvap é desconhecida, porém sabe-se que os materiais empregados na estrutura do tanque têm durabilidade de várias décadas, no entanto, o contato com o meio ácido do esgoto acelera a degradação do cimento e do aço. Espera-

se que o sistema dure pelo menos 20 anos, prazo em que deve-se avaliar internamente as condições estruturais do tanque e se necessário refazê-lo total ou parcialmente.

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

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 3.6 apresenta o dimensionamento desse sistema.

Tabela 3.6 - Dimensionamento Vala de Filtração – pós TEvap.

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

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.3.1.1.4. 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.

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 3.11.

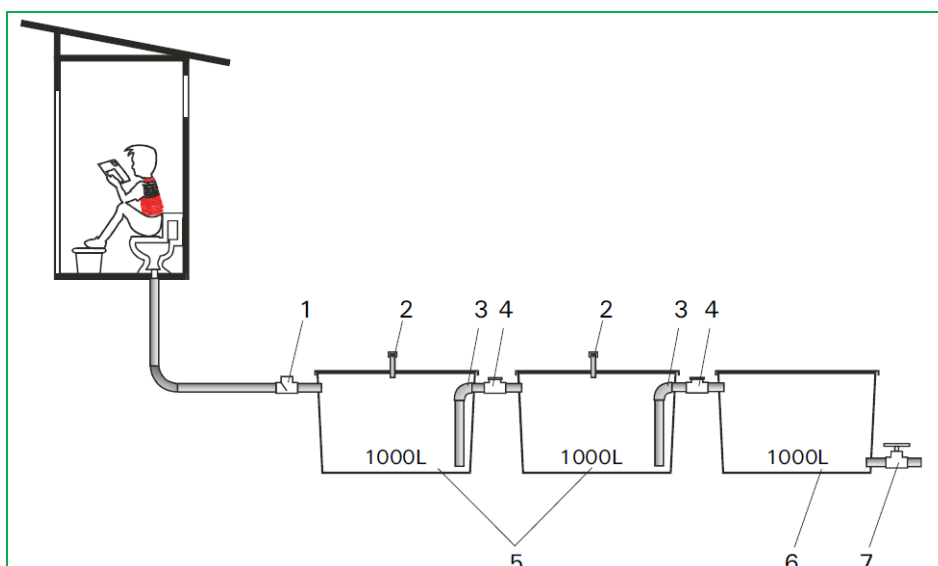


Figura 3.11 – Fossa Séptica Biodigestora.

Fonte: Novaes, 2002.

Na Figura 3.11, os números indicam:

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

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

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

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

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

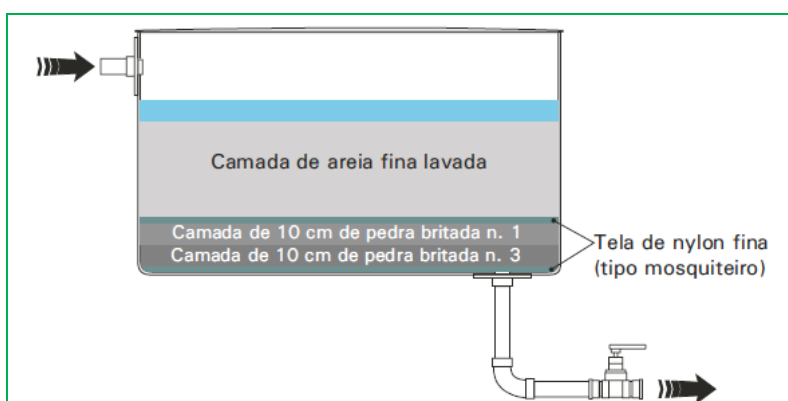


Figura 3.12 – 3ª caixa, transformada em filtro.

Fonte: Novaes, 2002.

Assim como no caso do TEvap, não há prescrições normativas para a execução das fossas sépticas biodigestores, sendo esta uma metodologia utilizada e disseminada pela EMBRAPA. Nesse sentido, o que observa-se na literatura são vários Comunicados e Boletins publicados pelos técnicos da Empresa demonstrando casos de sucesso na implantação (através de 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 3.7.

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

Tabela 3.7 – Fossa Séptica Biodigestora: tipos e dimensionamento.

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

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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



Figura 3.13 – Fossa Séptica Biodigestora instalada.

Fonte: Galindo, 2010.

Manutenção e operação do sistema FSB

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

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

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

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

m). A camada removida de areia deve ser reposta 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.

3.3.1.1.5. Fossa Dupla Absorvente

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

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

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

Área de Absorção

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

$A = Q / C_i$, onde:

A = área de infiltração, em m²;

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

C_i = coeficiente de infiltração em litros/m².dia.

A fim de contornar as incertezas inerentes à fase de projeto básico, onde se desconhece o solo local através de ensaio geotécnico, adotou-se como taxa máxima de aplicação diária de 53 L/m².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/m².dia). Esta premissa permitirá um

dimensionamento a favor da segurança para se obter os orçamentos do projeto em nível básico. Ressalta-se a importância da realização dos ensaios de solo, de acordo com a referida norma, nas localidades para se recalculer o dimensionamento das FDA na fase de projeto executivo, da mesma forma que os sumidouros dos sistemas FFS e FS.

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

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

Fossa Absorvente - Área de Absorção							
Tipo	Nº de pessoas	Área de absorção Calculada (m ²)	Nº de unidades	Dimensões (m)		Área de absorção Adotada (m ²)	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 = 50L/hab.ano**.

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

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

Fossa Absorvente - Acumulo e Digestão do Lodo								
Tipo	Nº de pessoas	Volume de Lodo Calculado por unidade (L)	Nº de unidades	Dimensões (m)			Volum e de Lodo por unidade e (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.

Tabela 3.10 – Fossa Dupla Absorvente: tipos e dimensionamento.

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

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.

3.3.1.1.6. Fossa Séptica Econômica – Bombonas

A Fossa Séptica Econômica (FSE), também conhecida por Fossa de Bombona, é um dos sistemas que foi demandado por alguns Subcomitês da bacia do rio das Velhas e é aqui analisada devido isso.

O conjunto deve ser composto de 3 tanques (bombonas) plásticos de 200 litros cada, interligadas em série 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.

Esta solução 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*.

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 anaeróbio (80 a 85%), Von Sperling (2005), com as dimensões usuais preconizadas pelas NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997.

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 3.11 – 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 indicada como uma das alternativas 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.

3.3.1.1.7. 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.

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

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

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

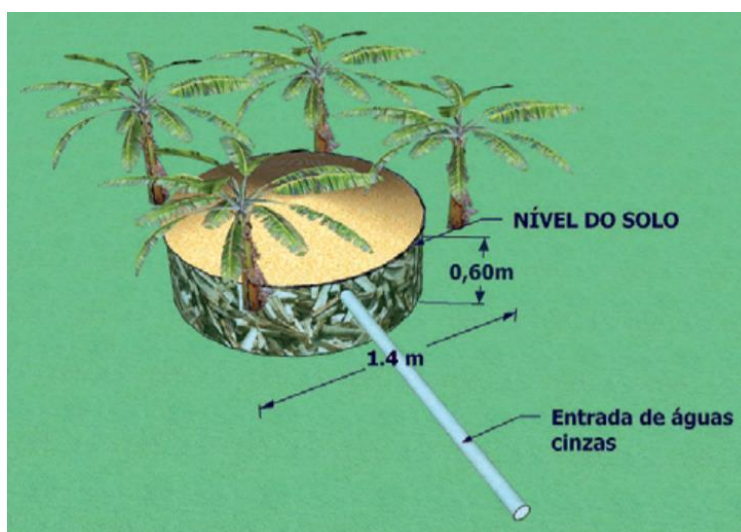


Figura 3.14 – Desenho esquemático do círculo de bananeiras.

Fonte: Leal, 2016.

Neste Relatório Técnico Preliminar adotou-se esta dimensão como unidade padrão para receber os efluentes (águas servidas) de até 6 pessoas, sendo proposto o incremento de outras unidades, interligadas em paralelo, para atendimento de mais habitantes, conforme descrito abaixo e apresentado na Tabela 3.12.

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

Tabela 3.12 – Círculo de Bananeiras: tipos e dimensionamento.

Círculo de Bananeiras					
Tipo	Nº de pessoas	Quantidade	Dimensões da unidade (m)		Volume total (m ³)
			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 “truncos de madeira pequenos, galhos médios e finos e palhas (capim, folhas, etc)” – Leal (2016) – EMATER-MG, deve-se formar um monte abaulado acima do nível da vala. No seu entorno, a uma distância de aproximadamente 0,60 m, são plantadas em torno de 6 mudas de bananeiras intercaladas com outras espécies de elevada demanda

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

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

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



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

Fonte: Leal, 2016.



Figura 3.16 – Preenchimento da vala com palha seca.

Fonte: Leal, 2016.



Figura 3.17 – Vala preenchida abaulada e com plantio no entorno

Fonte: Leal, 2016.

Manutenção e operação do sistema CB

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3.1.1.8. 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 colmatação do leito filtrante do Filtro Anaeróbio. Já, no caso dos conjuntos TEvap + CB e FSB + CB, a CG deverá ser implantada logo antes do Círculo de Bananeiras, a fim de evitar a colmatação do solo no fundo do mesmo.

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

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

V = volume útil, em litros;

N = número de refeições/dia.

A Figura 3.18 apresenta o detalhe construtivo e dimensionamento de uma caixa de gordura de base quadrada, já a Tabela 3.13 e a Figura 3.19 apresentam o dimensionamento para o projeto em tela.

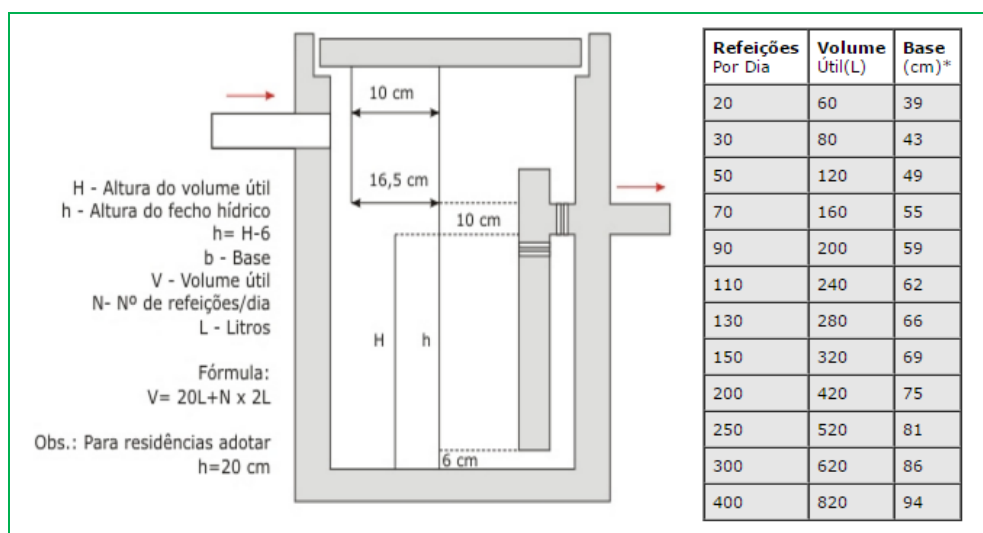


Figura 3.18 – Detalhe Caixa de Gordura e dimensionamento.

Fonte: Naturaltec, 2016.

Tabela 3.13 – Dimensionamento caixas de gordura.

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

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

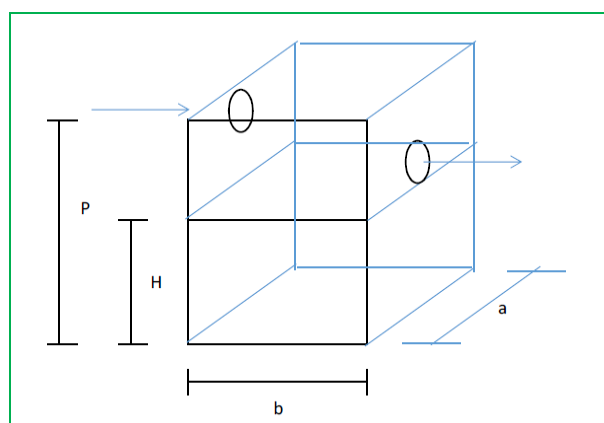


Figura 3.19 - Detalhe dimensões Caixa de Gordura.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.3.2. Alternativa de Concepção 2 – Sistema Combinado (Dinâmico e Estático)

Conforme já mencionado neste Relatório Técnico Preliminar difere da demanda realizada inicialmente pelo SCBH Águas do Gandarela e aprovada pelo CBH Rio das Velhas, logo, fora do escopo inicial do Contrato da DHF Consultoria. Entretanto, devido as demandas que surgiram ao longo dos trabalhos esta também foi estudada pela Equipe Técnica da DHF Consultoria.

Esta Alternativa de Concepção 2 prevê o aproveitamento da infraestrutura instalada de rede coletora de esgotos, apesar da mesma estar sem os poços de visita, sem ligações prediais, sem um tratamento a jusante e com um trecho interrompido e a tubulação desviada para atendimento de 6 habitações, conforme mencionado no Diagnóstico. Para as demais edificações mapeadas, que não podem ser atendidas pela rede coletora, estudou-se a implantação dos sistemas estáticos de tratamento de esgotos, explicados detalhadamente nos itens progressos.

Portanto, para a avaliação desta alternativa, considerou-se a readequação da rede coletora, instalando-se os poços de visita (PVs) e implantando-se uma Estação Elevatória de Esgotos (EEE), elementos que existiam no projeto original do SES do município (Projetado pela Prodesan) e que não foram construídos. O projeto considerava ainda que a elevatória recalcaria o esgoto bruto para outra sub-bacia de esgotamento do município onde também existiria uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) para tratar todo o esgoto da Sede Municipal. Como esta ETE até o momento não foi implantada e, portanto, os esgotos do município vêm sendo lançado *in natura* no rio das Velhas, concebeu-se também, no bairro Morgan uma ETE.

De acordo com os levantamentos de campo da DHF Consultoria, a concepção do sistema dinâmico para a parte alta do bairro Morgan, atenderia apenas 46% das edificações mapeadas. Nesse sentido, considerando-se o estudo populacional apresentado no Item 3.2 e o percentual aqui mencionado, verifica-se que o crescimento populacional a ser atendido nesta Concepção 2 seria o apresentado no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Estimativa do crescimento populacional para a Concepção 2.

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2016	196	2027	237
2017	199	2028	241
2018	202	2029	245
2019	205	2030	249
2020	209	2031	253
2021	213	2032	257
2022	217	2033	261
2023	221	2034	265
2024	225	2035	270
2025	229	2036	275
2026	233	2037	280

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

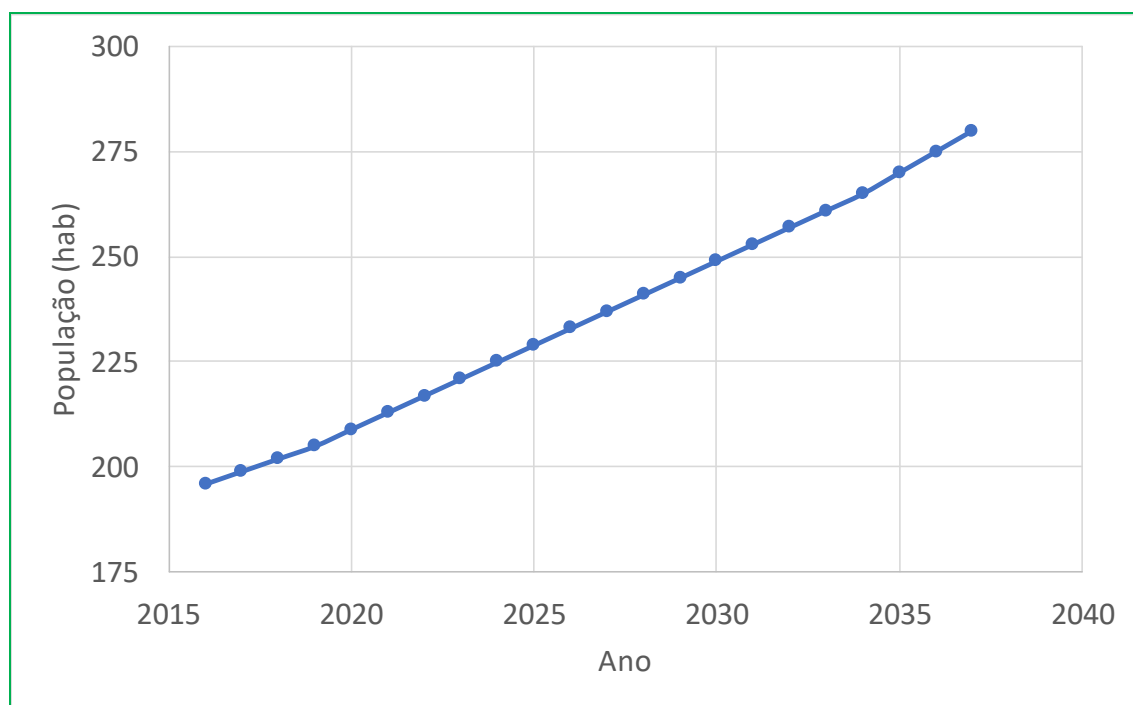


Figura 3.20 – Crescimento populacional da da Concepção 2.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Diante do exposto a ETE a ser instalada precisa ser dimensionada para atender, em final de plano (após 20 anos), uma população de aproximadamente 280 habitantes.

3.3.2.1. Parâmetros de Projeto e Dimensionamento do Sistema Combinado

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

Apesar das recomendações das Normas Técnicas da ABNT serem de certo modo conservadoras na definição de alguns parâmetros para o Bairro Morgan, não se pode fugir das suas prescrições, sendo estas respeitadas no dimensionamento das unidades pertencentes ao SES aqui projetado.

3.3.2.1.1. Coeficientes de Variação de Vazão

Por não se dispor de dados específicos sobre a localidade, os valores adotados para estes coeficientes foram os definidos nas Normas Técnicas da ABNT. Estes são valores usuais adotados em projetos de sistemas semelhantes e que encontram suporte na bibliografia especializada, conforme listados a seguir:

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

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

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

Contribuição de Esgoto..... $C_e = 130 \text{ L/hab.dia}$

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

3.3.2.1.2. Vazões de Projeto

O crescimento da população de projeto é um dos parâmetros mais importantes a serem considerados, pois está diretamente ligado à demanda pelos serviços objeto do presente trabalho. Na avaliação da população devem ser considerados dois itens fundamentais,

ou seja, a população atual da área de abrangência e a evolução desta mesma população ao longo do alcance do projeto.

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

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

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

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

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

$$Q_i = L \times CI$$

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

Para o dimensionamento das vazões de projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário utilizou-se a população de final de plano de projeto, os coeficientes e as equações supracitadas. Definiram-se as vazões mínimas, médias e a vazão de consumo máximo horário, bem como as vazões de infiltração, conforme o comprimento da rede coletora existente a ser reaproveitada, que é de 1.500 m (Tabela 3.14).

Tabela 3.14: Dimensionamento das vazões de projeto do Bairro Morgan.

POPULAÇÃO ATENDIDA	NÍVEL DE ATENDIMENTO (%)	VAZÕES (L/s)						
		DOMÉSTICA			Q _{infiltração}	TOTAL		
		Q _{mín}	Q _{média}	Q _{máx.hor}		Q _{mín}	Q _{média}	Q _{máx.hor}
280	100	0,21	0,42	0,76	0,15	0,36	0,57	0,91
Ce:	130,00	L/hab x dia		Q _{DOMÉSTICA} :				
K1:	1,2			Q _{mín} =	(Pop.atendida x Ce x K3 x At) / 86.400			
K2:	1,5			Q _{média} =	(Pop.atendida x Ce x At) / 86.400			
K3:	0,5			Q _{máx.hor} =	Q _{média} x K1 x K2			
				Q _{TOTAL} :				
CI:	0,10	L/s x km		Q _{mín} =	((Pop.atendida x Ce x K3 x At) / 86.400) + CI			
				Q _{média} =	((Pop.atendida x Ce x At) / 86.400) + CI			
				Q _{máx.hor} =	(Q _{média} x K1 x K2) + CI			
				Q _{inf} =	Ext. rede x CI			
Vazão de infiltração	inf. (L/sxkm) x	rede (km)						
	0,10000	1,50		0,15 L/s				
LEGENDA								
Ce	Contribuição de Esgoto			CI	Coeficiente de Infiltração			
K1	Coeficiente relativo ao consumo máximo diário			Q _{mín}	Vazão mínima			
K2	Coeficiente relativo ao consumo máximo horário			Q _{média}	Vazão média			
K3	Coeficiente relativo à vazão mínima			Q _{máx.hor.}	Vazão máxima horária			
Q _{DOMÉSTICA} :	Vazão doméstica			Q _{inf}	Vazão de infiltração			
				Q _{TOTAL} :	Vazão total			

Fonte: DHF Consultoria e Engenharia (2017).

O projeto de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de uma parcela do Bairro Morgan, com população estimada para o final de horizonte de projeto (ano de 2037) de 280 habitantes. A capacidade final para tratamento de esgotos da ETE é de 0,91 L/s. Considerando-se a projeção populacional do Bairro Morgan, verificaram-se no início e no final de plano as seguintes populações e vazões (Tabela 3.15).

Tabela 3.15: Projeções das Vazões do Sistema.

Alcance	Ano	Pop. total (hab)	Nível de atendimento (%)	Pop. atendida (hab)	Ce (L/hab x dia)	Vazão doméstica (l/s)			Vazão infiltr. (L/s)	Vazão total (L/s)		
						Mínima	Média	Máxima		Mínima	Média	Máxima
1	2017	199	80	159	130,0	0,12	0,24	0,43	0,15	0,27	0,39	0,58
2	2018	202	80	162	130,0	0,12	0,24	0,44	0,15	0,27	0,39	0,59
3	2019	205	80	164	130,0	0,12	0,25	0,44	0,15	0,27	0,40	0,59
4	2020	209	90	188	130,0	0,14	0,28	0,51	0,15	0,29	0,43	0,66
5	2021	213	90	192	130,0	0,14	0,29	0,52	0,15	0,29	0,44	0,67
6	2022	217	100	217	130,0	0,16	0,33	0,59	0,15	0,31	0,48	0,74
7	2023	221	100	221	130,0	0,17	0,33	0,60	0,15	0,32	0,48	0,75
8	2024	225	100	225	130,0	0,17	0,34	0,61	0,15	0,32	0,49	0,76
9	2025	229	100	229	130,0	0,17	0,34	0,62	0,15	0,32	0,49	0,77
10	2026	233	100	233	130,0	0,18	0,35	0,63	0,15	0,33	0,50	0,78
11	2027	237	100	237	130,0	0,18	0,36	0,64	0,15	0,33	0,51	0,79
12	2028	241	100	241	130,0	0,18	0,36	0,65	0,15	0,33	0,51	0,80
13	2029	245	100	245	130,0	0,18	0,37	0,66	0,15	0,33	0,52	0,81
14	2030	249	100	249	130,0	0,19	0,37	0,67	0,15	0,34	0,52	0,82
15	2031	253	100	253	130,0	0,19	0,38	0,69	0,15	0,34	0,53	0,84
16	2032	257	100	257	130,0	0,19	0,39	0,70	0,15	0,34	0,54	0,85
17	2033	261	100	261	130,0	0,20	0,39	0,71	0,15	0,35	0,54	0,86
18	2034	265	100	265	130,0	0,20	0,40	0,72	0,15	0,35	0,55	0,87
19	2035	270	100	270	130,0	0,20	0,41	0,73	0,15	0,35	0,56	0,88
20	2036	275	100	275	130,0	0,21	0,41	0,74	0,15	0,36	0,56	0,89
21	2037	280	100	280	130,0	0,21	0,42	0,76	0,15	0,36	0,57	0,91

Taxa de infiltração - 0,1 L/s x km

Extensão de Rede Coletora Projetada -

1,5 km

Fonte: DHF Consultoria e Engenharia, 2017.

3.3.2.1.3. Alternativas de Tratamento para os Esgotos

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

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

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

Convém expor que é muito comum e, em algumas vezes fundamental, associar estas alternativas para obtenção de melhores resultados no tratamento dos esgotos domésticos gerados em localidades, povoados, distritos ou grandes centros urbanos.

No estudo de concepção e viabilidade técnico-econômica de quaisquer sistemas de esgotamento sanitário é fundamental realizar-se uma análise das possíveis soluções que poderão ser adotadas. O Quadro 4.3 ilustra os dados comparativos das

principais soluções de tratamento, estes que serão utilizados como parâmetro para o direcionamento da melhor opção na elaboração do projeto da Estação de Tratamento de Esgotos do Bairro Morgan, com o quantitativo de cada característica e as eficiências de remoção dos poluentes.

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

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

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

Os parâmetros referenciais de eficiência no tratamento dos esgotos domésticos apresentados no quadro anterior serão utilizados como referência para a escolha da melhor solução técnica a ser concebida para a Estação de Tratamento de Esgoto para o Bairro Morgan, a ser discutido posteriormente no item de Análise Técnica da Concepção 2.

Do mesmo modo, os custos com implantação, manutenção e operação serão utilizados como referência para definição da melhor alternativa econômica.

3.4. Estudos Ambientais

As soluções propostas pelo projeto consideraram e proporcionarão a melhoria das condições ambientais e sanitárias nas sub-bacias, através da redução da poluição dos solos, lençóis freáticos e córregos o que, conseqüentemente, levará à redução das doenças de veiculação hídrica e melhoria da saúde das populações. Em caso de instação do sistema estático, não haverá necessidade de licenciamento ambiental, entretanto, em caso de implantação do sistema dinâmico, que prevê instação de rede coletora e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), será necessário realização de licenciamento ambiental do sistema.

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

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

3.5. Estimativa de Custo das Alternativas de Concepção

Na sequência, serão apresentados os custos referentes à Alternativa de Concepção 1 que considerou o atendimento de toda a população com as soluções estáticas estudadas e a Alternativa de Concepção 2, sistema combinado (estático e dinâmico).

3.5.1. Custos – Alternativa 1 – Sistemas Estáticos

As estimativas de custos das soluções referentes à Alternativa de Concepção 1, concebidas para este projeto, foram realizadas através da elaboração de orçamentos baseados no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), com referência de preço de Outubro 2016 (desonerado), na Tabela Mensal de Preços de Serviços de Construção, elaborado pela Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), com referência de preço de Novembro 2016 (desonerado) e Composições de Preços Unitários (CPU) elaborados pela Consultora.

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

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

- Fossa-filtro-sumidouro (Polietileno de Alta Densidade) – Empresa Rotoplás (031-3394-4402) – (Anexo 7).

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

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

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

Nos subitens subsequentes apresentam-se os orçamentos dos sistemas estáticos projetados.

3.5.1.1. Orçamento Fossa-filtro-sumidouro - Concreto Armado (CA)

Tabela 3.16 – FFS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1 198,88
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	8,67	4,62	40,06
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ³	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 ³	0,23	214,55	49,88
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			4 126,07
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 1.991 L	CJ	1,00	2 673,33	2 673,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	3,00	303,56	910,68
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,76	62,43	47,66
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURATUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 384,08
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
TOTAL SEM BDI							6 709,03
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1 744,35
TOTAL COM BDI							8 453,38

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.17 – FFS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1 990,22
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	14,44	4,62	66,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	14,33	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	26,64	12,88	343,13
SINAPI	94060		1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	0,00	22,36
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	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 ³	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 ³	0,32	214,55	68,62
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			6 615,06
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 ³	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	1,47	62,43	91,94
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 641,81
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
TOTAL SEM BDI							10 247,09
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2 664,24
TOTAL COM BDI							12 911,33

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.18 - FFS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			2 753,50
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	20,62	4,62	95,29
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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	m ²	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 ²	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	m ²	39,96	12,88	514,70
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	10,31	3,69	38,05
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,43	214,55	91,84
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			8 733,93
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	m ³	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	2,12	62,43	132,39
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 807,36
SUDECAP	10.70.14	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x70 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	234,65	234,65
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	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
TOTAL SEM BDI							13 294,79
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							3 456,65
TOTAL COM BDI							16 751,43

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.19 - FFS - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			10 753,35
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	70,20	4,62	324,32
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	131,12	45,74	5 997,31
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	16,96	15,13	256,67
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	23,75	12,88	305,91
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 ²	142,13	22,36	3 177,93
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	35,10	3,69	129,52
SINAPI	73994/1	1.4	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	52,07	5,89	306,70
SINAPI	74157/4	1.5	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	0,87	79,26	68,79
SINAPI	94962	1.6	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,87	214,55	186,20
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			31 635,66
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 9.140 L	CJ	1,00	28 468,33	28 468,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	6,00	303,56	1 821,36
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	7,55	140,51	1 061,19
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	4,56	62,43	284,78
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			2 235,77
SUDECAP	10.70.39	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 60x60x110 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	488,26	488,26
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	30,00	34,96	1 048,80
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
TOTAL SEM BDI							44 624,78
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							11 602,44
TOTAL COM BDI							56 227,22

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

Tabela 3.20 - FFS – PRFV ou PEAD – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
			1 SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L		1 198,88	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	8,67	4,62	40,06
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	4,34	3,69	16,00
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	13,95	5,89	82,16
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,23	214,55	49,88
			2 INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L		6 158,74	
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 ³	3,52	140,51	494,40
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,76	62,43	47,66
			3 CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURAS/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L		1 384,08	
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
TOTAL SEM BDI							8 741,70
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2 272,84
TOTAL COM BDI							11 014,54

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.21 - FFS - PRFV ou PEAD – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L		1 990,22	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	14,44	4,62	66,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	22,27	45,74	1 018,70
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	14,33	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	0,00	22,36
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	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 ³	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 ³	0,32	214,55	68,62
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L		9 377,40	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM PEAD OU PRFV, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 2.925 L	CJ	1,00	7 437,33	7 437,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	4,00	303,56	1 214,24
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	1,47	62,43	91,94
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L		1 641,81	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
TOTAL SEM BDI						13 009,42	
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)						3 382,45	
TOTAL COM BDI						16 391,87	

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.22 - FFS - PRFV ou PEAD – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L		2 753,50	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	20,62	4,62	95,29
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	30,58	45,74	1 398,74
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	10,31	3,69	38,05
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,43	214,55	91,84
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L		12 914,79	
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	m ³	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	2,12	62,43	132,39
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L		1 807,36	
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
TOTAL SEM BDI							17 475,66
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							4 543,67
TOTAL COM BDI							22 019,33

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.23 - FFS - PRFV ou PEAD – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			10 753,35
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	70,20	4,62	324,32
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	131,12	45,74	5 997,31
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	16,96	15,13
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060		1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	142,13	22,36
SINAPI	94097	1.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	35,10	3,69	129,52
SINAPI	73994/1	1.4	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	52,07	5,89	306,70
SINAPI	74157/4	1.5	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	0,87	79,26	68,79
SINAPI	94962	1.6	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,87	214,55	186,20
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			34 417,20
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA FILTRO E SUMIDOURO EM PEAD OU PRFV, VOLUME ÚTIL TANQUE SÉPTICO 9.140 L	CJ	1,00	31 249,88	31 249,88
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	6,00	303,56	1 821,36
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	7,55	140,51	1 061,19
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	4,56	62,43	284,78
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			2 235,77
SUDECAP	10.70.39	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 60x60x110 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	488,26	488,26
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	30,00	34,96	1 048,80
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	10,24	30,72
SINAPI	89796	3.7	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
TOTAL SEM BDI							47 406,32
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							12 325,64
TOTAL COM BDI							59 731,97

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.3. Orçamento Fossa – Sumidouro - Concreto Armado (CA)

Tabela 3.24 – FS – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			908,05
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	7,10	4,62	32,80
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	3,55	3,69	13,10
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	9,24	5,89	54,40
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,15	214,55	33,03
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			2 781,30
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 ³	2,01	140,51	282,51
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 173,51
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
TOTAL SEM BDI							4 862,86
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1 264,34
TOTAL COM BDI							6 127,20

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.25 – FS - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1 547,76
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	11,58	4,62	53,48
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	26,64	12,88	343,13
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	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 ³	0,18	79,26	14,01
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,18	214,55	37,91
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			4 600,22
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 ³	2,56	140,51	360,20
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 431,24
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
TOTAL SEM BDI							7 579,22
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1 970,60
TOTAL COM BDI							9 549,81

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.26 - FS - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			2 119,85
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	16,60	4,62	76,71
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	39,96	12,88	514,70
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	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 FUNDACÕES	m ³	0,23	79,26	17,99
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,23	214,55	48,70
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			6 296,15
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 ³	2,87	140,51	402,58
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 561,83
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
TOTAL SEM BDI							9 977,84
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2 594,24
TOTAL COM BDI							12 572,07

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.27 - FS - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			9 650,28
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	61,89	4,62	285,93
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	119,67	45,74	5 473,54
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	0,00	15,13	0,00
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	142,13	22,36	3 177,93
SINAPI	94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	30,94	3,69	114,19
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	27,14	5,89	159,87
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACÕES	m ³	0,45	79,26	35,86
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,45	214,55	97,06
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SUMIDOURO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			26 423,23
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E SUMIDOURO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 9.140 L	CJ	1,00	24 285,67	24 285,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	5,00	303,56	1 517,80
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	4,41	140,51	619,76
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 736,63
SUDECAP	10.70.14	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x70 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	234,65	234,65
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP	10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	3.4	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	24,00	34,96	839,04
SINAPI	89744	3.5	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	3.6	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.7	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	0,00	25,53	0,00
TOTAL SEM BDI							37 810,14
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							9 830,64
TOTAL COM BDI							47 640,78

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.4. Orçamento Fossa - Filtro - Vala de Filtração

Tabela 3.28 – FVF – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFERÊNCIA Cód	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1 SERVIÇOS PRELIMINARES				S U B - T O T A L		757,61	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	4,65	4,62	21,48
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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 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	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
2 INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA				S U B - T O T A L		2 705,84	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 1.991 l	CJ	1,00	1 556,67	1 556,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	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
3 CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC				S U B - T O T A L		1 253,43	
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
4 CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO				S U B - T O T A L		6 787,80	
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	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
TOTAL SEM BDI							11 504,68
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2 991,22
TOTAL COM BDI							14 495,90

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.29 – FFFV – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1 107,67
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	6,40	4,62	29,55
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	3,20	3,69	11,80
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	19,19	5,89	113,04
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACÕES	m ³	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 ³	0,32	214,55	68,62
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			3 981,28
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 ³	4,51	140,51	633,89
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	1,47	62,43	91,94
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 253,43
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
		4	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			10 926,75
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	52,00	4,62	240,24
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	26,00	3,69	95,94
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	18,20	51,75	941,85
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	7,80	62,43	486,95
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	5,20	35,13	182,68
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFORADO - DN 100	m	104,00	23,16	2 408,64
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	28,50	34,96	996,36
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	11,00	10,24	112,64
SINAPI	89796	4.16	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	11,00	25,53	280,83
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
TOTAL SEM BDI							17 269,13
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							4 489,97
TOTAL COM BDI							21 759,11

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.30 – FVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1 429,68
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	8,56	4,62	39,55
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	4,28	3,69	15,79
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	25,68	5,89	151,27
SINAPI	74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,43	214,55	91,84
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			4 713,25
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 ³	5,13	140,51	720,41
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	2,12	62,43	132,39
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 288,39
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
		4	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			16 927,54
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	78,00	4,62	360,36
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	39,00	3,69	143,91
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	27,30	51,75	1 412,78
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	11,70	62,43	730,43
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	7,80	35,13	274,01
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUCAO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL 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	CONSTRUCAO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATE 1,25 M	un	4,00	619,20	2 476,80
TOTAL SEM BDI							24 358,86
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							6 333,30
TOTAL COM BDI							30 692,16

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.31 – FFVF – CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			2 520,70
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	17,36	4,62	80,19
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	28,08	45,74	1 284,22
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	16,96	15,13	256,67
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	8,68	3,69	32,02
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	52,07	5,89	306,70
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACÕES	m ³	0,87	79,26	68,79
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,87	214,55	186,20
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA - FILTRO PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			10 191,42
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA E FILTRO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 9.140 L	CJ	1,00	8 238,33	8 238,33
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	2,00	303,56	607,12
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	7,55	140,51	1 061,19
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	4,56	62,43	284,78
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 358,31
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	18,00	34,96	629,28
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	10,24	20,48
SINAPI	89796	3.6	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
		4	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			31 141,58
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	156,00	4,62	720,72
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	93,60	45,74	4 281,26
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	374,40	12,92	4 837,25
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	78,00	3,69	287,82
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	54,60	51,75	2 825,55
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	23,40	62,43	1 460,86
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	15,60	35,13	548,03
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFORADO - DN 100	m	312,00	23,16	7 225,92
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	84,00	34,96	2 936,64
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	32,00	10,24	327,68
SINAPI	89796	4.16	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	36,00	25,53	919,08
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	6,00	619,20	3 715,20
TOTAL SEM BDI							45 212,01
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							11 755,12
TOTAL COM BDI							56 967,14

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.5. Orçamento Fossa – Vala de Filtração

Tabela 3.32 – VFV – CA – TIPO A (PARA 05 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES		S U B - T O T A L		466,78
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	3,08	4,62	14,22
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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	m ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	1,54	3,69	5,68
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	9,24	5,89	54,40
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,15	214,55	33,03
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA		S U B - T O T A L		1 361,07
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 1.991 l	CJ	1,00	775,00	775,00
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	1,00	303,56	303,56
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	2,01	140,51	282,51
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC		S U B - T O T A L		1 042,86
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	10,00	34,96	349,60
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	0,00	25,53	0,00
		4	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO		S U B - T O T A L		6 787,80
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	26,00	4,62	120,12
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	15,60	45,74	713,54
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	62,40	12,92	806,21
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	13,00	3,69	47,97
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	9,10	51,75	470,93
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	3,90	62,43	243,48
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	2,60	35,13	91,34
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFURADO - DN 100	m	52,00	23,16	1 204,32
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	21,00	34,96	734,16
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	6,00	10,24	61,44
SINAPI	89796	4.16	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	6,00	25,53	153,18
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
TOTAL SEM BDI							9 658,51
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2 511,21
TOTAL COM BDI							12 169,72

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.33 – FVF – CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			665,21
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	3,53	4,62	16,33
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ³	0,18	79,26	14,01
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4:5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,18	214,55	37,91
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			1 966,43
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 ³	2,56	140,51	360,20
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 042,86
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	10,00	34,96	349,60
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	0,00	25,53	0,00
		4	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			10 926,75
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	52,00	4,62	240,24
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	26,00	3,69	95,94
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	18,20	51,75	941,85
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	7,80	62,43	486,95
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	5,20	35,13	182,68
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100	m	104,00	23,16	2 408,64
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	152,85	0,00
SINAPI	89714	4.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	28,50	34,96	996,36
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	11,00	10,24	112,64
SINAPI	89796	4.16	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	11,00	25,53	280,83
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	2,00	619,20	1 238,40
TOTAL SEM BDI							14 601,26
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							3 796,33
TOTAL COM BDI							18 397,59

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.34 – FVF – CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REF. CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			796,04
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	4,54	4,62	20,97
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ²	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 ³	0,23	79,26	17,99
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,23	214,55	48,70
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			2 275,47
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 ³	2,87	140,51	402,58
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			1 042,86
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	10,00	34,96	349,60
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	0,00	25,53	0,00
		4	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			16 927,54
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	78,00	4,62	360,36
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	39,00	3,69	143,91
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	27,30	51,75	1 412,78
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	11,70	62,43	730,43
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	7,80	35,13	274,01
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFORADO - DN 100	m	156,00	23,16	3 612,96
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	48,00	34,96	1 678,08
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	16,00	10,24	163,84
SINAPI	89796	4.16	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	18,00	25,53	459,54
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIÂMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	4,00	619,20	2 476,80
TOTAL SEM BDI							21 041,90
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							5 470,90
TOTAL COM BDI							26 512,80

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.35 - FVF - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1			SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L		1 417,63	
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	9,05	4,62	41,80
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	16,63	45,74	760,44
SINAPI	94045	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	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 ²	23,75	12,88	305,91
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	4,52	3,69	16,69
SINAPI	73994/1	1.8	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-138, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	27,14	5,89	159,87
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	0,45	79,26	35,86
SINAPI	94962	1.10	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4:5,4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	0,45	214,55	97,06
2			INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L		4 978,99	
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME 9.140 L	CJ	1,00	4 055,67	4 055,67
CPU	2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - FOSSA SÉPTICA (POR PEÇA)	un	1,00	303,56	303,56
CPU	2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	4,41	140,51	619,76
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,00	62,43	0,00
3			CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L		1 112,78	
SUDECAP	10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP	10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SINAPI	89714	3.3	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	3.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	15,53	15,53
SINAPI	72295	3.5	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	10,24	10,24
SINAPI	89796	3.6	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	0,00	25,53	0,00
4			CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L		31 141,58	
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	156,00	4,62	720,72
SINAPI	93358	4.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	93,60	45,74	4 281,26
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	374,40	12,92	4 837,25
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m ²	78,00	3,69	287,82
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	54,60	51,75	2 825,55
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	23,40	62,43	1 460,86
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	15,60	35,13	548,03
SINAPI	73885/003	4.8	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
SINAPI	73816/001	4.9	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100	m	312,00	23,16	7 225,92
COTAÇÃO	ESTIMADO	4.10	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA	65000338	4.11	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SUDECAP	10.70.11	4.12	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	89714	4.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	84,00	34,96	2 936,64
SINAPI	89744	4.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	72295	4.15	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	32,00	10,24	327,68
SINAPI	89796	4.16	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	36,00	25,53	919,08
COPASA	65003555	4.17	CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, DIAMETRO 400 MM, ALTURA ATÉ 1,25 M	un	6,00	619,20	3 715,20
TOTAL SEM BDI							38 650,98
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							10 049,26
TOTAL COM BDI							48 700,24

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.6. Orçamento Fossa Dupla Absorvente

Tabela 3.36 - FDA - CA – TIPO A (PARA 5 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			929,56
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	8,04	4,62	37,16
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	28,15	12,88	362,55
SINAPI	94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_06/2016	m ²	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 ²	4,02	3,69	14,84
SINAPI	73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI	74157/4	1.9	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,00	214,55	0,00
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			2 853,01
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 4.241 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 12,4 m ²	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 ³	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,20	62,43	12,55
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			2 144,84
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 ²	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
TOTAL SEM BDI							5 927,40
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1 541,12
TOTAL COM BDI							7 468,52

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.37 - FDA - CA – TIPO B (PARA 10 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1 859,12
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	16,08	4,62	74,31
SINAPI		93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	22,52	45,74	1 030,02
SINAPI		94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	56,30	12,88	725,11
SINAPI		94060	1.6	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	8,04	3,69	29,68
SINAPI		73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI		74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,00	214,55	0,00
			2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			5 292,68
COTAÇÃO		MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 8482 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 24,7 m ²	CJ	2,00	2 026,67	4 053,33
CPU		2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - (POR PEÇA)	un	4,00	303,56	1 214,24
CPU		2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	0,00	140,51	0,00
SUDECAP		63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,40	62,43	25,10
			3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			3 122,73
SUDECAP		10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP		10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP		10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SINAPI		73885/003	3.4	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
COTAÇÃO		ESTIMADO	3.5	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA		65000338	3.6	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SINAPI		89714	3.7	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	26,00	34,96	908,96
SINAPI		89744	3.8	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	4,00	15,53	62,12
SINAPI		72295	3.9	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	0,00	10,24	0,00
SINAPI		89796	3.10	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
CPU		-	3.8	TAMPA PARA FOSSA ABSORVENTE EM PRFV	m ²	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
TOTAL SEM BDI								10 274,53
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)								2 671,38
TOTAL COM BDI								12 945,90

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.38 - FDA - CA – TIPO C (PARA 15 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			2 788,67
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	24,13	4,62	111,47
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	m ³	33,78	45,74	1 545,02
SINAPI	94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	12,06	3,69	44,52
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	m ³	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 ³	0,00	214,55	0,00
		2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L			8 079,02
COTAÇÃO	MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 12.723 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 37,1 m ²	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 ³	0,00	140,51	0,00
SUDECAP	63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	0,60	62,43	37,66
		3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L			3 693,95
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 ²	12,06	30,00	361,91
CPU	-	3.9	PÁ PARA REMOÇÃO DE LODO SECO, METÁLICA REFORÇADA COM HASTE LONGA (5 m)	un	1,00	40,00	40,00
TOTAL SEM BDI							14 561,64
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							3 786,03
TOTAL COM BDI							18 347,67

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.39 - FDA - CA – TIPO D (PARA 60 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L		17 072,30	
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	105,68	4,62	488,26
SINAPI		93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	214,01	45,74	9 788,75
SINAPI		94048	1.5	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	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 ²	295,18	22,36	6 600,32
SINAPI		94097	1.7	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m ²	52,84	3,69	194,99
SINAPI		73994/1	1.8	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	kg	0,00	5,89	0,00
SINAPI		74157/4	1.9	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,00	214,55	0,00
			2	INSTALAÇÃO DE FOSSA SÉPTICA PRÉ-MOLDADA	S U B - T O T A L		43 053,43	
COTAÇÃO		MÉDIA	2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO FOSSA ABSORVENTE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, VOLUME ÚTIL 89.900 L - ÁREA DE ABSORÇÃO: 147,8 m ²	CJ	2,00	20 230,00	40 460,00
CPU		2.540.8.3	2.2	ASSENTAMENTO DE PEÇA PRÉ-MOLDADA - (POR PEÇA)	un	8,00	303,56	2 428,48
CPU		2.720.8.5.1	2.3	LASTRO DE AREIA APLICADO ENTRE AS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E A PAREDE DE ESCAVAÇÃO	m ³	0,00	140,51	0,00
SUDECAP		63.01.03	2.4	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	2,64	62,43	164,95
			3	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA/TUBOS E CONEXÕES DE PVC	S U B - T O T A L		4 301,98	
SUDECAP		10.70.13	3.1	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	208,94	208,94
SUDECAP		10.70.11	3.2	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	3,00	152,85	458,55
SUDECAP		10.70.11	3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	2,00	152,85	305,70
SINAPI		73885/003	3.4	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA ELÁSTICA - DN 100	un	2,00	29,47	58,94
COTAÇÃO		ESTIMADO	3.5	REGISTRO DE ESFERA EM PVC 100 mm	un	2,00	260,00	520,00
COPASA		65000338	3.6	CAIXA DE REGISTRO EM ALVENARIA (0,60 X 0,60 X 0,60 M)	un	1,00	292,72	292,72
SINAPI		89714	3.7	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	66,00	34,96	2 307,36
SINAPI		89744	3.8	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	8,00	15,53	124,24
SINAPI		72295	3.9	CAP PVC ESGOTO 100MM (TAMPÃO) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	0,00	10,24	0,00
SINAPI		89796	3.10	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	1,00	25,53	25,53
CPU		-	3.8	TAMPA PARA FOSSA ABSORVENTE EM PRFV	m ²	52,84	30,00	1 585,25
CPU		-	3.9	PÁ PARA REMOÇÃO DE LODO SECO, METÁLICA REFORÇADA COM HASTE LONGA (5 m)	un	2,00	40,00	80,00
TOTAL SEM BDI								64 427,71
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)								16 751,20
TOTAL COM BDI								81 178,91

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.7. Orçamento Tanque de Evapotranspiração

Tabela 3.40 – TEvap – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA 2 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			457,34
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	10,00	4,62	46,20
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	5,46	3,69	20,15
		2	CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	S U B - T O T A L			1.637,21
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 ²	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 ²	14,46	8,00	115,68
SINAPI	74157/4	2.3	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	0,50	214,55	107,28
COTAÇÃO	SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	16,00	1,05	16,80
SINAPI	00004730	2.6	PEDRA DE MÃO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m ³	2,25	52,22	117,50
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	0,75	49,95	37,46
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m ³	0,50	83,75	41,88
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m ³	1,50	5,20	7,80
CPU		2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	10,00	5,00	50,00
CPU		2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	25,00	2,00	50,00
SINAPI	89712	2.12	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	9,50	34,96	332,12
SINAPI	89714	2.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	12,00	34,96	419,52
SINAPI	89744	2.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m ²	6,13	4,43	27,13
SUDECAP	10.70.11	2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP	10.70.13	2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPAS CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPAS 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
TOTAL SEM BDI							2.094,55
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							544,58
TOTAL COM BDI							2.639,14

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.41 – Têvap – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 4 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			851,66
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	20,00	4,62	92,40
SINAPI		93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	11,78	45,74	538,86
SINAPI		94043	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	14,00	12,92	180,88
SINAPI		94097	1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m ²	10,71	3,69	39,52
			2	CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	S U B - T O T A L			2.247,52
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 ²	24,71	2,72	67,21
SINAPI		00010931	2.2	TELA DE ARAME GALV, HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m ²	24,71	8,00	197,68
SINAPI		74157/4	2.3	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	1,38	79,26	109,02
SINAPI		94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	1,00	214,55	214,55
COTAÇÃO		SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	32,00	1,05	33,60
SINAPI		00004730	2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m ³	4,50	52,22	234,99
SINAPI		00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	1,50	49,95	74,93
SINAPI		00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m ³	1,00	83,75	83,75
CPU		2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m ³	3,00	5,20	15,60
CPU			2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	20,00	5,00	100,00
CPU			2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	50,00	2,00	100,00
SINAPI		89712	2.12	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	9,50	34,96	332,12
SINAPI		89714	2.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	12,00	34,96	419,52
SINAPI		89744	2.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI		00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m ²	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
TOTAL SEM BDI								3.099,18
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)								805,79
TOTAL COM BDI								3.904,97

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.42 – Têvap – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 6 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1.245,98
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	30,00	4,62	138,60
SINAPI		93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	17,56	45,74	803,01
SINAPI		94043	1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	19,00	12,92	245,48
SINAPI		94097	1.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF 06/2016	m ²	15,96	3,69	58,89
			2	CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	S U B - T O T A L			2.856,77
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 ²	34,96	2,72	95,09
SINAPI		00010931	2.2	TELA DE ARAME GALV. HEXAGONAL, FIO 0,56 MM (24 BWG), MALHA 1/2", H = 1 M	m ²	34,96	8,00	279,68
SINAPI		74157/4	2.3	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	1,94	79,26	153,61
SINAPI		94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	1,50	214,55	321,83
COTAÇÃO	SIMBÓLICO		2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	47,00	1,05	49,35
SINAPI		00004730	2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m ³	6,75	52,22	352,49
SINAPI		00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	2,25	49,95	112,39
SINAPI		00011076	2.8	AREIA PRÉTA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE	m ³	1,50	83,75	125,63
CPU		2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m ³	4,50	5,20	23,40
CPU			2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	30,00	5,00	150,00
CPU			2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	75,00	2,00	150,00
SINAPI		89712	2.12	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	9,50	34,96	332,12
SINAPI		89714	2.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	12,00	34,96	419,52
SINAPI		89744	2.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI		00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m ²	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
TOTAL SEM BDI								4.102,75
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)								1.066,72
TOTAL COM BDI								5.169,47

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.43 – Têvap – TIPO D (PADRÃO EMATER PARA 8 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1.703,33
SINAPI		85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	40,00	4,62	184,80
SINAPI		93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	21,42	3,69	79,04
			2	CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	S U B - T O T A L			3.785,12
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 ²	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 ²	14,46	8,00	115,68
SINAPI		74157/4	2.3	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	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 ³	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/FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m ³	9,00	52,22	469,98
SINAPI		00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	3,00	49,95	149,85
SINAPI		00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m ³	2,00	83,75	167,50
CPU		2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m ³	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	GEOTEXTEL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m ²	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
TOTAL SEM BDI								5.488,44
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)								1.427,00
TOTAL COM BDI								6.915,44

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.44 – TEvap – TIPO E (PADRÃO EMATER PARA 16 HABITANTES).

TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO (PADRÃO EMATER PARA 16 HABITANTES)							
ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			3.406,65
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	80,00	4,62	369,60
SINAPI	93358	1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	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 ²	42,84	3,69	158,08
		2	CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	S U B - T O T A L			7.171,58
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 ²	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 ²	66,71	8,00	533,68
SINAPI	74157/4	2.3	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	m ³	3,90	79,26	308,76
SINAPI	94962	2.4	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m ³	4,00	214,55	858,20
COTAÇÃO	SIMBÓLICO	2.5	ASSENTAMENTO DE PNEUS (SUCATA) ARO 13 OU 14	un	125,00	1,05	131,25
SINAPI	00004730	2.6	PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	m ³	18,00	52,22	939,96
SINAPI	00004722	2.7	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	6,00	49,95	299,70
SINAPI	00011076	2.8	AREIA PRETA PARA EMBOCO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m ³	4,00	83,75	335,00
CPU	2315.8.5.7.2	2.9	REATERRO MANUAL DE VALAS (SEM COMPACTAÇÃO)	m ³	12,00	5,20	62,40
CPU		2.10	PLANTIO DE BANANEIRA (COMPRIMENTO DA CAVA: 30 CM, LARGURA DE CAVA: 30 CM, PROFUNDIDADE: 25 CM)	un	80,00	5,00	400,00
CPU		2.11	PLANTIO DE CANINHA DE MACACO, PEQUENAS MUDAS	un	200,00	2,00	400,00
SINAPI	89712	2.12	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	30,00	34,96	1.048,80
SINAPI	89714	2.13	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	m	30,00	34,96	1.048,80
SINAPI	89744	2.14	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	2,00	15,53	31,06
SINAPI	00004013	2.15	GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER RT 09 P/ DRENAGEM TIPO BIDIM OU EQUIV	m ²	49,00	4,43	217,07
SUDECAP	10.70.11	2.16	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SUDECAP	10.70.13	2.17	CAIXA DE GORDURA EM ALVENARIA, 40x40x60 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	0,00	208,94	0,00
SUDECAP	10.70.11	2.18	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO EM ALVENARIA, 40x40x40 cm COM TAMPA CONCRETO-PADRAO SUDECAP	un	1,00	152,85	152,85
SINAPI	00001194	2.19	CAP PVC SOLDÁVEL 50 MM	un	12,00	4,82	57,84
SINAPI	00038420	2.20	TÊ PVC 50 MM	un	1,00	11,91	11,91
TOTAL SEM BDI							10.578,23
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2.750,34
TOTAL COM BDI							13.328,57

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.8. Orçamento Fossa Séptica Biodigestora

Tabela 3.45 – FSB – TIPO A (PADRÃO EMBRAPA PARA ATÉ 5 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			295,85
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	4,50	4,62	20,79
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	3,39	3,69	12,52
		2	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA	S U B - T O T A L			152,85
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
		3	CONSTRUÇÃO DA FOSSA	S U B - T O T A L			1.820,15
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 ³	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 ³	0,14	49,95	7,10
SINAPI	00004722	3.4	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	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 ²	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
TOTAL SEM BDI							2.268,85
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							589,90
TOTAL COM BDI							2.858,75

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.46 - FSB - TIPO B (PADRÃO EMBRAPA PARA 6 A 10 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			591,69
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	9,00	4,62	41,58
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	6,79	3,69	25,04
		2	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA	S U B - T O T A L			152,85
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
		3	CONSTRUÇÃO DA FOSSA	S U B - T O T A L			3.640,30
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 ³	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 ³	0,28	49,95	14,19
SINAPI	00004722	3.4	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	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 ²	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
TOTAL SEM BDI							4.384,84
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1.140,06
TOTAL COM BDI							5.524,90

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.47 - FSB - TIPO C (PADRÃO EMBRAPA PARA 11 A 15 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			887,54
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	13,50	4,62	62,37
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ²	10,18	3,69	37,56
		2	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA	S U B - T O T A L			152,85
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
		3	CONSTRUÇÃO DA FOSSA	S U B - T O T A L			5.432,07
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 ³	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 ³	0,14	49,95	7,10
SINAPI	00004722	3.4	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	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 ²	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
TOTAL SEM BDI							6.472,45
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1.682,84
TOTAL COM BDI							8.155,29

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.9. Orçamento Círculo de Bananeiras

Tabela 3.48 – CB – TIPO A (PADRÃO EMATER PARA ATÉ 6 HABITANTES).

ORÇAM. REFEÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			560,07
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	3,08	4,62	14,22
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ³	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
		2	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA	S U B - T O T A L			514,64
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
TOTAL SEM BDI							1.074,71
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							279,42
TOTAL COM BDI							1.354,14

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.49 - CB – TIPO B (PADRÃO EMATER PARA 7 A 12 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			910,38
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	6,16	4,62	28,45
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ³	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
		2	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA	S U B - T O T A L			667,49
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
TOTAL SEM BDI							1.577,87
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							410,25
TOTAL COM BDI							1.988,12

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.50 - CB – TIPO C (PADRÃO EMATER PARA 13 A 18 HABITANTES).

ORÇAM. REFÊRENCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES	S U B - T O T A L			1.170,69
SINAPI	85422	1.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	9,24	4,62	42,67
SINAPI	93358	1.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	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 ³	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
		2	CAIXAS DE INSPEÇÃO E DE GORDURA	S U B - T O T A L			667,49
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
TOTAL SEM BDI							1.838,18
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							477,93
TOTAL COM BDI							2.316,11

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.1.10. Orçamento Vala de Filtração (pós-TEvap)

Tabela 3.51 - VF – TIPO A (02 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
1			CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L		4.367,22	
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
TOTAL SEM BDI							4.367,22
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1.135,48
TOTAL COM BDI							5.502,70

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.52 - VF – TIPO B (04 HABITANTES).

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			5.659,17
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	15,68	4,62	72,44
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	9,41	45,74	430,32
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	37,63	12,92	486,21
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m ²	7,84	3,69	28,93
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	5,49	51,75	284,00
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	2,35	62,43	146,84
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	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
TOTAL SEM BDI							5.659,17
BDI ADOADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							1.471,38
TOTAL COM BDI							7.130,55

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.53 - VF – TIPO C (06 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L		6.862,90	
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
TOTAL SEM BDI						6.862,90	
BDI ADOTADO						(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)	
						1.784,35	
TOTAL COM BDI						8.647,25	

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.54 - VF – TIPO D (08 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			8.154,84
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	31,36	4,62	144,88
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	18,82	45,74	860,64
SINAPI	94043	4.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m ²	75,26	12,92	972,41
SINAPI	94097	4.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m ²	15,68	3,69	57,86
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m ³	10,98	51,75	568,01
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m ³	4,70	62,43	293,67
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	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
TOTAL SEM BDI							8.154,84
BDI ADOADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							2.120,26
TOTAL COM BDI							10.275,10

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.55 - VF – TIPO E (16 HABITANTES).

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	CONSTRUÇÃO DA VALA DE FILTRAÇÃO	S U B - T O T A L			15.067,83
SINAPI	85422	4.1	PREPARO MANUAL DO TERRENO SEM RASPAGEM SUPERFICIAL	m²	62,72	4,62	289,77
SINAPI	93358	4.2	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	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	m²	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	m²	31,36	3,69	115,72
SUDECAP	63.04.02	4.5	AREIA/CASCALHO PARA DRENO	m³	21,95	51,75	1.136,02
SUDECAP	63.01.03	4.6	BRITA COM FRETE (BRITA 0,1,2,3)	m³	9,41	62,43	587,34
SUDECAP	03.22.01	4.7	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	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 PERFORADO - 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
TOTAL SEM BDI							15.067,83
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							3.917,64
TOTAL COM BDI							18.985,46

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5.2. Custo Alternativa 2 – Sistemas Dinâmico e Estático

Os custos de fornecimento dos equipamentos constituintes das estações de tratamento de esgotos foram obtidos através de cotações (em anexo) no mercado de fornecedores da região dos trabalhos. A saber:

- ETE em Aço Corten – Empresa: Hídrica (031-3222-0800) – (Anexo)
- ETE em Plástico Reforçado com Fibra de Vidro – Empresa: Saluta (031-3597-0249) – (Anexo)

As estimativas de custo dos sistemas estáticos são aquelas apresentados no item anterior.

Nos três quadros a seguir apresentam-se os orçamentos componentes do sistema dinâmico, a saber, Adequação da Rede Coletora, Estação Elevatória de Esgoto e Implantação da ETE (Solução 1 – Hídrica e Solução 2 – Saluta).

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 132
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------

3.5.2.1. Adequação da Rede Coletora de Esgoto e ETEs

Tabela 3.56 – Adequação de rede coletora de esgoto.

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	MOVIMENTO DE TERRA	S U B - T O T A L			30.450,00
		1.1	ESCAVAÇÃO DE VALAS				
SINAPI	90106	1.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ / POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF 01/2015.	un	1.500,00	8,75	13.125,00
SINAPI	94097	1.1.2	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF 06/2016	m²	1.000,00	3,69	3.690,00
		1.2	ATERRO/REATERRO DE VALAS COM OU S/ COMPACTAÇÃO				
SINAPI	93379	1.2.1	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF 04/2015.	un	1.350,00	10,10	13.635,00
		2	PAVIMENTAÇÃO	S U B - T O T A L			50.384,05
		2.1	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA				
SINAPI	92970	2.1.1	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 cm, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.	m²	1.250,00	8,69	10.862,50
SINAPI	72898	2.1.2	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³	m³	187,50	0,89	166,88
SINAPI	72887	2.1.3	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	937,50	0,85	796,88
		2.2	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA				
SINAPI	72961	2.2.1	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATE 20 cm DE ESPESSURA	m²	1.250,00	1,11	1.387,50
SINAPI	72911	2.2.2	BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR NORMAL, EXCLUSIVE ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DO SOLO	m³	250,00	8,30	2.075,00
SINAPI	72945	2.2.3	IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM EMULSAO CM-30	m²	1.250,00	4,63	5.787,50
SINAPI	72943	2.2.4	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO RR-2C	m²	1.250,00	1,23	1.537,50
SINAPI	72965	2.2.5	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ),CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE	t	120,00	196,04	23.524,80
SINAPI	93599	2.2.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA (UNIDADE: TONXKM). AF_04/2016	t x km	6.000,00	0,38	2.280,00
SINAPI	72844	2.2.6	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 (DESCARGA LIVRE)	t	450,00	0,59	265,50
SINAPI	72887	2.2.8	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	2.000,00	0,85	1.700,00
		3	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO	S U B - T O T A L			101.542,10
SINAPI	93358	3.1	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m³	41,00	45,74	1.875,34
SINAPI	93379	3.2	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m³ POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF 04/2015.	m³	37,00	10,10	373,70
SINAPI	92970	3.3	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	m²	171,00	8,69	1.485,99
SINAPI	73849/002	3.4	AREIA ASFALTO A FRIO (AAUF), COM EMULSAO RR-2C INCLUSO USINAGEM E APLICAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	6,84	428,84	2.933,27
SINAPI	93599	3.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA (UNIDADE: TONXKM). AF_04/2016	t x km	820,80	0,38	311,90
SINAPI	72844	3.6	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MAO E SOLOS COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 (DESCARGA LIVRE)	t	46,17	0,59	27,24
SINAPI	72887	3.7	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 m³, RODOVIA PAVIMENTADA	m³ x km	128,25	0,85	109,01
SINAPI	73658	3.8	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO DE PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	114,00	427,82	48.771,48
SINAPI	73963/7	3.9	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 150CM, EXCLUINDO TAMPAO FERRO FUNDIDO.	un	31,00	1.034,42	32.067,02
SINAPI	83627	3.10	TAMPAO FOFO ARTICULADO, CLASSE B125 CARGA MAX 12,5 T, REDONDO TAMPA 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO, P = CHAMINE CX AREIA / POCO VISITA ASSENTADO COM ARG CIM/AREIA 1:4, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	un	31,00	375,85	11.651,35
SINAPI	73837/001	3.11	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA SUBMERSO ATE 5 CV (EEE)	un	2,00	148,49	296,98
SINAPI	73963/7	3.12	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 150CM, EXCLUINDO TAMPAO FERRO FUNDIDO (EEE)	un	1,00	1.034,42	1.034,42
SINAPI	83627	3.13	TAMPAO FOFO ARTICULADO, CLASSE B125 CARGA MAX 12,5 T, REDONDO TAMPA 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO, P = CHAMINE CX AREIA / POCO VISITA ASSENTADO COM ARG CIM/AREIA 1:4, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO (EEE)	un	1,00	375,85	375,85
SINAPI	74131/001	3.14	QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METALICA, PARA 3 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES SEM BARRAMENTO FORNECIMENTO E INSTALACAO (EEE)	un	1,00	45,00	45,00
SINAPI	93644	3.15	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	un	1,00	57,87	57,87
SINAPI	88547	3.16	CHAVE DE BOIA AUTOMÁTICA SUPERIOR 10A/250V - FORNECIMENTO E INSTALACAO (EEE)	un	2,00	62,84	125,68
TOTAL SEM BDI							182.376,15
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							47.417,80
TOTAL COM BDI							229.793,95

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.57 – ETE em Aço Corten – Solução 1: Empresa Hídrica.

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES E FUNDAÇÕES	S U B - T O T A L			4.534,06
SINAPI	74209/001	1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m ²	2,00	310,81	621,62
SINAPI	74077/002	1.2	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 10 VEZES.	m ²	400,00	3,48	1.392,00
SINAPI	73859/002	1.3	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m ²	400,00	0,92	368,00
SINAPI	93358	1.4	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	m ³	1,57	45,74	71,81
SINAPI	94962	1.5	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 ³	1,57	214,55	336,84
SINAPI	74157/004	1.6	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES	m ³	1,57	79,26	124,44
SINAPI	94972	1.7	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_07/2016	m ³	1,41	276,03	389,20
SINAPI	92874	1.8	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	m ³	1,41	20,50	28,91
SINAPI	5970	1.9	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, C/ REAPROVEITAMENTO 2X.	m ²	2,90	55,34	160,49
SINAPI	92804	1.10	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12.5 MM, UTILIZADO EM LAJE. AF_12/2015	kg	115,00	4,02	462,30
SINAPI	92788	1.11	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12.5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P	kg	115,00	5,03	578,45
		2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	S U B - T O T A L			155.435,92
composição		2.1	TRATAMENTO PRELIMINAR CONSTITUÍDO DE GRADEAMENTO MÉDIO, CAIXA DE AREIA E MEDIDOR DE VAZÃO PARSHALL	unid.	1,00	40.000,00	40.000,00
cotação		2.2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ETE PRÉ-FABRICADA CONSTITUÍDA DE RAFA E FILTRO ANAERÓBIO, CAPACIDADE PARA 500 HABITANTES (INCLUÍDO ACESSÓRIOS)	unid.	1,00	115.000,00	115.000,00
SINAPI	00004723	2.3	PEDRA BRITADA N. 4 (50 A 76 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	8,00	54,49	435,92
		3	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	S U B - T O T A L			9.343,74
SINAPI	93358	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	54,00	45,74	2.469,96
SINAPI	93379	3.2	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m ³ POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF 04/2015.	m ³	36,00	10,10	363,60
SINAPI	90694	3.3	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS -FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015 (EMISSÁRIO)	m	30,00	17,36	520,80
SINAPI	74143/002	3.4	CERCA COM MOUROES DE CONCRETO, RETO, 15X15CM, ESPACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, ESCORAS DE 10X10CM NOS CANTOS, COM 9 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17	m	76,00	41,07	3.121,32
SINAPI	74038/001	3.5	PORTÃO COM MOUROES DE MADEIRA ROLICA, DIÂMETRO 11CM, COM 5 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 14 CLASSE 250, SEM DOBRADICAS	m	4,00	20,45	81,80
SINAPI	00002432	3.6	DOBRADICA EM AÇO/FERRO, 3 1/2" X 3", E= 1,9 A 2 MM, COM ANEL, CROMADO OU ZINCADO, TAMPA BOLA, COM PARAFUSOS	unid.	3,00	19,92	59,76
SINAPI	74236/001	3.7	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS	m ²	350,00	7,79	2.726,50
TOTAL SEM BDI							169.313,72
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							44.021,57
TOTAL COM BDI							213.335,28

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 3.58 – ETE em PRFV – Solução 2: Empresa Saluta.

ORÇAM. PADRÃO	REFEÊNCIA CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
		1	SERVIÇOS PRELIMINARES E FUNDAÇÕES	S U B - T O T A L			4.534,06
SINAPI	74209/001	1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m ²	2,00	310,81	621,62
SINAPI	74077/002	1.2	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 10 VEZES.	m ²	400,00	3,48	1.392,00
SINAPI	73859/002	1.3	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m ²	400,00	0,92	368,00
SINAPI	93358	1.4	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	m ³	1,57	45,74	71,81
SINAPI	94962	1.5	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 ³	1,57	214,55	336,84
SINAPI	74157/004	1.6	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES	m ³	1,57	79,26	124,44
SINAPI	94972	1.7	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_07/2016	m ³	1,41	276,03	389,20
SINAPI	92874	1.8	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	m ³	1,41	20,50	28,91
SINAPI	5970	1.9	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, C/ REAPROVEITAMENTO 2X.	m ²	2,90	55,34	160,49
SINAPI	92804	1.10	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12.5 MM, UTILIZADO EM LAJE. AF_12/2015	kg	115,00	4,02	462,30
SINAPI	92788	1.11	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12.5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P	kg	115,00	5,03	578,45
		2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	S U B - T O T A L			140.512,92
composição		2.1	TRATAMENTO PRELIMINAR CONSTITUÍDO DE GRADEAMENTO MÉDIO, CAIXA DE AREIA E MEDIDOR DE VAZÃO PARSHALL	unid.	1,00	40.000,00	40.000,00
cotação		2.2	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ETE PRÉ-FABRICADA CONSTITUÍDA DE RAFA E FILTRO ANAERÓBIO, CAPACIDADE PARA 500 HABITANTES (INCLUÍDO ACESSÓRIOS)	unid.	1,00	100.077,00	100.077,00
SINAPI	00004723	2.3	PEDRA BRITADA N. 4 (50 A 76 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m ³	8,00	54,49	435,92
		3	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	S U B - T O T A L			9.343,74
SINAPI	93358	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF 03/2016	m ³	54,00	45,74	2.469,96
SINAPI	93379	3.2	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 m ³ POTÊNCIA 88 HP), LARGURA 0,80 A 1,50 m, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF 04/2015.	m ³	36,00	10,10	363,60
SINAPI	90694	3.3	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS -FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015 (EMISSÁRIO)	m	30,00	17,36	520,80
SINAPI	74143/002	3.4	CERCA COM MOUROES DE CONCRETO, RETO, 15X15CM, ESPACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, ESCORAS DE 10X10CM NOS CANTOS, COM 9 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17	m	76,00	41,07	3.121,32
SINAPI	74038/001	3.5	PORTÃO COM MOUROES DE MADEIRA ROLICA, DIÂMETRO 11CM, COM 5 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 14 CLASSE 250, SEM DOBRADICAS	m	4,00	20,45	81,80
SINAPI	00002432	3.6	DOBRADICA EM AÇO/FERRO, 3 1/2" X 3", E= 1,9 A 2 MM, COM ANEL, CROMADO OU ZINCADO, TAMPA BOLA, COM PARAFUSOS	unid.	3,00	19,92	59,76
SINAPI	74236/001	3.7	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS	m ²	350,00	7,79	2.726,50
TOTAL SEM BDI							154.390,72
BDI ADOTADO (ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE SANEAMENTO)							40.141,59
TOTAL COM BDI							194.532,30

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Na análise econômica da Alternativa de Concepção 2, a ser apresentada posteriormente, serão considerados os preços apresentados anteriormente. Na Tabela 3.59, apresenta-se o resumo comparativo de preço total das 2 soluções estudadas.

Tabela 3.59 – Resumo comparativo das 2 soluções.

SOLUÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO	PREÇO TOTAL
1	1	SISTEMAS DINÂMICO (REDE E ETE - AÇO CORTEN)			443.129,24
	1.1	ADEQUAÇÃO DE REDE COLETORA	1	229.793,95	229.793,95
	1.2	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA 500 HABITANTES	1	213.335,28	213.335,28
2	2	SISTEMAS DINÂMICO (REDE E ETE - PRFV)			424.326,26
	2.1	ADEQUAÇÃO DE REDE COLETORA	1	229.793,95	229.793,95
	2.2	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA 500 HABITANTES	1	194.532,30	194.532,30

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Verifica-se que a Solução 2: ETE em Plástico Reforçado com Fibra de Vidro é mais viável economicamente, pois possui preço total de implantação R\$ 18.802,98 mais baixo que a Solução 1: ETE em Aço Corten. Desse modo, no item de análise econômica será utilizado o valor de referência considerando-se a ETE de PRFV, ou seja, R\$ 424.326,26.

3.6. Comparação e Seleção de Alternativas

Neste item serão comparadas as Alternativas de Concepção 1 e 2, através de análise técnica de ambas.

3.6.1. Análise Técnica da Alternativa de Concepção 1 – Sistemas Estáticos

A Análise Técnica da Alternativa de Concepção 1 consistiu em relacionar e comparar características e exigências técnicas das fossas sépticas dentro de três diferentes aspectos e atribuir uma nota relativa para cada uma delas. As notas atribuídas variaram de 1 a 3, onde 1 é regular, 2 é bom e 3 é ótimo. Optou-se por não se atribuir pesos às características e exigências técnicas, assim, cada uma delas se apresenta com a mesma relevância. A solução mais indicada tecnicamente foi aquela que somou maior pontuação total na Análise Técnica Geral.

Foram comparados 09 (nove) sistemas possíveis como solução:

- ✓ Solução 1: Fossa Séptica + Filtro + Sumidouro em concreto armado pré-moldado (CA);

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

Abaixo apresentam-se os três aspectos técnicos avaliados e, em seguida, apresenta-se a Tabela 3.60 com a Análise Técnica Geral dos sistemas:

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

Tabela 3.60 – 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
SUBTOTAL	28	29	29	28	28	25	25	29	26
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
SUBTOTAL	17	17	17	17	17	28	25	19	19
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
SUBTOTAL	10	10	8	9	8	11	10	10	7
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							
	55	56	54	54	53	64	60	58	52

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

Construção/ Concepção:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Processo/Operação/ Manutenção:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Necessidade de limpeza ou troca do leito filtrante: A 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 soluções são semelhantes tecnicamente.

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

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

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

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

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

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

Na Tabela 3.61 é apresentada a classificação completa com a pontuação obtida por cada alternativa na análise técnica.

Tabela 3.61 – Classificação Técnica.

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

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

Dentre as soluções propostas na Alternativa de Concepção 1, indicada, há de se considerar alguns parâmetros e particularidades identificadas na localidade, havendo diferenciação entre a adoção de algumas soluções, em detrimento de outras, sendo assim descritas abaixo as que melhor atenderão a cada contexto, conforme justificado:

- a. **Parte alta** – constituída por um loteamento, não legalizado, de acordo com informação da Secretaria de Meio Ambiente, apresentando ocupação mais

adensada e lotes pequenos e irregulares, sendo que algumas das edificações chegam a ocupar praticamente todo o terreno.

- ✓ **Solução indicada – Fossa-Filtro-Sumidouro (FFS)**, solução já identificada em residência local, funcionando adequadamente, sendo indicada em casos de terrenos com inclinação acentuada, como identificado na topografia local.
- b. Parte baixa** – área lindeira ao córrego Viana, com algumas vias sem pavimentação, e ocupação territorial bem mais dispersa, apresentando características rurais e solo argiloso.
- ✓ **Solução indicada – Tanque de Evapotranspiração associado à Vala de Filtração (TEvap + VF)** – por apresentar solo argiloso, com características impermeáveis, de difícil infiltração do efluente, não é recomendável, neste caso, a utilização de sumidouro e/ou CB, sendo portanto, adequada a utilização do TEvap + VF ou Fossa Séptica Biodigestora. Dentre essas, no entanto, a que melhor atende ao local, por ser a mais viável tecnicamente e, portanto, indicada pela equipe técnica da DHF Consultoria, é o TEvap + VF, descartando-se a segunda opção por requerer manutenção constante e maiores cuidados, como a injeção mensal no sistema (pela válvula de retenção) de mistura de água e esterco fresco, sendo este insumo de difícil aquisição no local, tornando o sistema inadequado à sua realidade.

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

3.6.2. Análise técnica da Alternativa 2 - Sistemas Dinâmico e Estático

A solução técnica para a Alternativa de Concepção 2 consistiu em atender a demanda local, em parte, por meio de sistema dinâmico (ETE) e, outra parcela, por meio de sistemas estáticos, estes sendo as mesmas soluções propostas na Alternativa de Concepção 1, que exclusivamente atende a população por soluções estáticas.

Analisando-se as informações apresentadas no Quadro 3.3 (Características típicas dos sistemas de tratamento de esgotos domésticas, expressos em valores per capita e as eficiências de remoção dos poluentes), observa-se que ambas as opções associadas à Lagoas, a saber, Lagoa Facultativa e Lagoa anaeróbia associada à lagoa facultativa não atendem de forma satisfatória à demanda em questão, visto que, apesar de apresentarem boa eficiência, são sistemas que necessitam de grandes áreas para sua implantação e topografia favorável, tornando sua adoção inviável à localidade a ser atendida, por não dispor de área apropriada.

Por sua vez, o Reator UASB, como pode ser observado, apesar de média eficiência de tratamento, apresenta, como característica desfavorável a menor eficiência em comparação aos demais. Já o Filtro Biológico de Alta Carga, que apresenta alta eficiência de tratamento e não requer grandes áreas de implantação, possui um ponto desfavorável a ser considerado, tratando-se de seu alto custo de implantação e operação.

Avaliando-se as informações do quadro supramencionado e levando-se em conta os pontos citados anteriormente, a equipe técnica da DHF Consultoria considerou como melhor alternativa de solução, dentre as apresentadas, o Reator UASB associado ao Filtro Anaeróbio, uma vez que, além de apresentar alta eficiência de tratamento, e médio custo de implantação e operação, quando comparado aos demais, requer uma área de implantação reduzida, favorecendo sua escolha, considerando-se o conjunto de suas características, que melhor atendem à demanda local, sendo assim o mais adequado e compatível à realidade identificada na área de estudo.

Diante do exposto, salienta-se que nesta Concepção 2, considera-se o atendimento da população projetada por meio da adequação da rede existente, elevatória de esgoto e tratamento do esgoto através de UASB associado ao Filtro Anaeróbio. Já o restante da população mapeada seria atendida com uma das soluções estáticas apresentadas na Concepção 1.

3.7. Análise Econômica das Alternativas de Concepção

Este item apresenta uma análise resumida dos custos de cada Alternativa de Concepção, sendo este um dos critérios a serem considerados quando da decisão da melhor escolha para o Bairro Morgan.

3.7.1. Análise Econômica da Alternativa 1 – Sistema Estático

De acordo com a análise técnica apresentada neste Produto 3, apesar de se estudar nove soluções possíveis para tratamento adequado dos esgotos domésticos de forma estática, no caso do Bairro Morgan, optou-se por indicar a melhor alternativa para cada edificação mapeada no Diagnóstico, pois há fortes evidências do insucesso de algumas destas devido as características locais identificadas pela Equipe Técnica da DHF Consultoria. Nesse interím, apresenta-se um resumo dos investimentos necessários considerando esta singularidade, sendo que a Tabela 3.62 ilustra a alternativa indicada para cada beneficiário onde tomou-se como referência o “Nº DO PONTO” de cada um deles, apresentado no Quadro 2.1 do item Diagnóstico Compilado.

Tabela 3.62 – Tipo de Alternativa Estática por beneficiário.

Tipologia da Solução	ID do Beneficiário	Quantidade (unid.)
FFS – Tipo A	42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 74; 76; 77; 78; 79; 80; 82; 83; 85; 86; 92 ^(13 Edificações) e 91 ^(7 Edificações)	53
FFS – Tipo B	72; 81 e 84	3
Tevap + VF – Tipo A	2; 4; 5; 11; 13; 17; 34; 36; 37 e 87	10
Tevap + VF – Tipo B	1; 3; 6; 7; 9; 10; 12; 15; 18; 23; 25; 26; 27; 31; 32; 33; 35; 41 e 90 ^(4 unidades)	22
Tevap + VF – Tipo C	8; 14; 16; 19 ^(2 unidades) ; 24; 25; 27; 28; 29; 30; 38; 39 e 40	14
Tevap + VF – Tipo D	19	1
Tevap + VF – Tipo E (Coletivo)	65; 66; 67; 68; 69 e 71	1

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

De posse destas informações apresenta-se, na Tabela 3.63, a planilha orçamentária da Alternativa de Concepção 1 para Rio Acima (Bairro Morgan) considerando-se os diferentes tipos de soluções estáticas mais indicadas para atender cada edificação, escolhidas em função da análise técnica.

Tabela 3.63 – Orçamento da Alternativa de Concepção 1.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	SISTEMA ESTÁTICO	-----	-----	1.053.901,62
1.1	TEvap + VF – Tipo A	10	8.141,84	81.418,40
1.2	TEvap + VF – Tipo B	22	11.035,52	242.781,44
1.3	TEvap + VF – Tipo C	14	13.816,72	193.434,08
1.4	TEvap + VF – Tipo D	1	17.190,54	17.190,54
1.5	TEvap + VF – Tipo E	1	32.314,03	32.314,03
1.6	FFS – Tipo A	53	8.453,38	448.029,14
1.7	FFS – Tipo B	3	12.911,33	38.733,99

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Destaca-se que o atendimento da demanda do SCHB Águas do Gandarela através da Alternativa de Concepção 1 – Sistema Estático em toda a área de intervenção desta Unidade Territorial Estratégica é de R\$ 1.053.901,62.

Não obstante, cabe salientar que, uma vez que os testes geotécnicos sejam realizados e seus resultados favoráveis a instalação de outras alternativas que não o TEvap + VF isso poderá ser realizado, mas a nível de projeto básico essa é sem dúvida a melhor opção. O mesmo acontece para as habitações onde se indicou o conjunto FFS, onde o fator determinante foi a urbanização local, caso algumas edificações disponham de espaço físico também poderá ser adotada quaisquer uma das nove soluções estudadas.

3.7.2. Análise Econômica da Alternativa 2 – Sistemas Dinâmico e Estático

De acordo com o que já foi explicitado neste Relatório a Alternativa de Concepção 2 foi avaliada pelos Técnicos da DHF Consultoria mesmo sem está previsto, inicialmente, no escopo do seu Contrato. A sugestão que surgiu ao longo do desenvolvimento dos trabalhos foi quanto ao reaproveitamento da rede existente, implantada de maneira “sui generes” , pela Prefeitura de Rio Acima, para tanto há a necessidade de se implantar uma EEE e uma ETE. Além disso, devido a questões topográficas algumas residências que estão próximas ao local da rede de esgoto não poderia se ligar a mesma uma vez que estão abaixo do greide das ruas, sendo estas atendidas de maneira similar aquela indicada na Alternativa de Concepção 1.

Na Tabela 3.64 ilustra-se a alternativa indicada para cada beneficiário nesta Concepção 2 onde tomou-se como referência o “Nº DO PONTO” de cada um deles, apresentado no Quadro 2.1 do item Diagnóstico Compilado. Salienta-se que os beneficiários que não são identificados na tabela abaixo serão atendidos pela rede coletora de esgoto, levando-se em conta, inclusive, a projeção populacional apresentada neste estudo.

Tabela 3.64 – Tipo de Alternativa Estática por beneficiário para a Concepção 2.

Tipologia da Solução	ID do Beneficiário	Quantidade (unid.)
FFS – Tipo A	42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 56; 59; 60; 61; 62; 74; 78; 79; 82 e 86	17
FFS – Tipo B	72	1
Tevap + VF – Tipo A	2; 4; 5; 11; 13; 34; 36 e 37	8
Tevap + VF – Tipo B	1; 3; 6; 7; 9; 10; 12; 25; 26; 27; 31; 32; 33; 35; 41 e 90 ^(4 unidades)	19
Tevap + VF – Tipo C	8; 14; 16; 19 ^(2 unidades) ; 24; 25; 27; 28; 29; 30; 38; 39 e 40	14
Tevap + VF – Tipo D	19	1

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Na Tabela 3.65, apresenta-se a planilha orçamentária para o atendimento do Bairro Morgan através da Alternativa de Concepção 2 para onde considera-se a adequação da rede de esgoto e a implantação da EEE e Estação de Tratamento de Esgoto de PRFV, que apresentou menor custo, além da implantação das soluções estáticas mais indicadas para atendimento de cada edificação que não poderá ser atendida pela rede de esgoto.

Tabela 3.65 – Orçamento para atendimento com a Alternativa de Concepção 2.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO TOTAL (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
2	SISTEMAS DINÂMICO + ESTÁTICO			1.066.379,26
2.1	SISTEMAS DINÂMICO			424.326,26
2.1.1	Adequação da Rede Coletora	1	229.793,95	229.793,95
2.1.2	Estação de Tratamento de Esgoto	1	194.532,30	194.532,30
2.2	SISTEMA ESTÁTICO			642.053,01
2.2.1	Tevap + VF – Tipo A	8	8.141,84	65.134,72
2.2.2	TEvap + VF – Tipo B	19	11.035,52	209.674,88
2.2.3	Tevap + VF – Tipo C	14	13.816,72	193.434,08
2.2.4	TEvap + VF – Tipo D	1	17.190,54	17190,54
2.2.5	FFS – Tipo A	17	8.453,38	143.707,46
2.2.6	FFS – Tipo B	1	12.911,33	12.911,33

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Destaca-se que o atendimento da demanda do SCHB Águas do Gandarela através da Alternativa de Concepção 2 – Sistema Combinado, em toda a área de intervenção da UTE Águas do Gandarela é de R\$ 1.066.379,26.

3.7.3. Seleção da Alternativa

Considerando todas as peculiaridades inerentes as características do Bairro Morgan, assim como as Análises Técnica e Econômica, a Equipe Técnica da DHF Consultoria indica a Alternativa de Concepção 1 como sendo a que melhor se adequará para solucionar os problemas com o esgotamento sanitário diagnosticados no bairro. Destaca-se, mais uma vez, que as características territoriais, de adensamento populacional, topografia acidentada e identificação de solo argiloso na área lindeira ao córrego Viana, impactaram de forma significativa para esta tomada de decisão.

A questão dos custos relacionados a cada Alternativa também foi um fator influenciador, mas não decisivo, até porque eles ficaram muito próximos para cada uma das Concepções.

Não obstante, considerou-se, ainda, o fato de, no Município, já ter sido implantada uma ETE de pequeno porte, conforme descrito no Diagnóstico, localizada no Bairro Vila Duarte, com capacidade para tratar 5,0 l/s, que se encontra atualmente sucateada, investimento este que se perdeu por falta de gestão e operação adequada do sistema, apresentando eficiência duvidosa e insuficiente para atendimento à população local. Assim, considerou-se não apropriada a indicação da implantação de sistema semelhante no Bairro Morgan, tendo em vista a realidade desfavorável apresentada, buscando-se evitar a recorrência de tal situação.

3.7.4. 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, caso o lençol esteja a menos de 1,50 metros da base de apoio dessas estruturas.

4. OFICINA PARTICIPATIVA PARA CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROJETO

Este item tem como objetivo apresentar os resultados das oficinas participativas que compõem o Relatório Técnico Preliminar, a realização das oficinas participativas foi prevista pelo Termo de Referência que rege este contrato, portanto o resultado alcançado nos eventos é apresentado neste produto, bem como a descrição da metodologia utilizada durante as reuniões, interpretação e análise dos questionários aplicados aos participantes.

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

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

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

Apesar das reuniões realizadas pela equipe técnica ter seus objetivos definidos, sendo ele a apresentação do Relatório Técnico Preliminar e aplicação da oficina participativa, durante a condução das oficinas foi permitido à população expor seu

ponto de vista em relação às discussões que envolvem o serviço de saneamento nas localidades beneficiadas ou não, de forma a buscar as seguintes relações: 1) Identificação dos conhecimentos sobre a região como estratégia de estimular a formação de novos valores na comunidade; 2) Apresentar a população, prestadores de serviço e demandantes as possíveis alternativas de implantação dos sistemas de saneamento nas localidades beneficiadas; 3) Estabelecer vínculos com os setores da administração municipal com os envolvidos no evento, fortalecendo os diálogos entre o poder público municipal, estadual e sociedade civil organizada.

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

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

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

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

4.6. Mobilização Social

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

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

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

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

4.7. Ações de Divulgação das Oficinas

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

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



Figura 4.1 – Divulgação das reuniões no site do CBH Velhas.

Fonte: CBH Rio das Velhas, 2017.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 155
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------



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 Águas do Gandarela, convida toda a população a participar da Reunião Pública para apresentação das propostas de Desenvolvimento e Elaboração dos Projetos de Saneamento Básico para o Município de Rio Acima.

Local: Secretaria Municipal de Segurança Pública (Praça Paulo Teixeira, 2º Andar)
 Data: 11/04/2017
 Hora: 09h00min

Participe!

Apoio Técnico:  
 Realização:  

Figura 4.2 – Convite digital enviado por mala direta (UTE Águas do Gandarela).

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

4.8. Metodologia Aplicada

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

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

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



Figura 4.3 – Apresentação dos estudos de concepção e viabilidade técnica (Produto 3) no Município de Rio Acima – UTE Águas do Gandarela.

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 considerável como um obstáculo ao preenchimento individual do questionário.

Diante disso, a discussão propiciou a ampliação do conhecimento dos participantes, capacitação em relação à manutenção de cada sistema e sobretudo, uma discussão

coletiva sobre as alternativas definidas para o produto final referente ao sistema de esgotamento sanitário.

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

4.9. Resultado da Oficina da UTE Águas do Gandarela

Data da reunião: 11/04/2017 às 09hs

Local: Secretaria de Segurança pública de Rio Acima

A reunião pública destinada à apresentação das alternativas para implantação do sistema de esgotamento sanitário contou com a participação de representantes do subcomitê Águas do Gandarela, poder público municipal e também de pessoas beneficiadas pelo projeto. No total foram aplicados 08 (oito) questionários de forma individual, sendo que, a discussão foi de forma coletiva representada por dois grupos, assim os participantes tiveram a oportunidade de discutir entre si a melhor alternativa de implantação do sistema de esgotamento sanitário e sobre a importância do projeto para sua localidade, ampliando o conhecimento em relação às soluções de tratamento de esgoto e tecnologias aplicadas atualmente (Figura 4.5).



Figura 4.5 – Reunião Pública realizada pela DHF Consultoria e Engenharia no Município de Rio Acima.

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 ?

Segundo a totalidade dos respondentes, os pontos positivos correspondem a melhoria da saúde da população e qualidade do meio ambiente, aumento da oferta de água a jusante, despoluição da cachoeira Sousa, resgate do espaço turístico, possibilidade de ampliação do sistema para outras comunidades. Já como pontos negativos, três participantes, informaram a falta de espaço em algumas residências para implantação de algumas alternativas e o custo das mesmas.

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

De acordo com os participantes, ações de educação ambiental, mobilização das comunidades, efetivação da legislação municipal, parceria com órgãos públicos para promover a ampliação e avaliação da eficiência das fossas e o envolvimento da população, correspondem às ações que podem complementar este projeto.

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

A resposta para esta pergunta pode ser visualizada na Figura 4.6. Da totalidade dos questionários aplicados 6 (seis) pessoas avaliaram como ótimo a elaboração do projeto, correspondendo a 75% dos respondentes e 2 (duas – 25%) avaliaram como Bom.

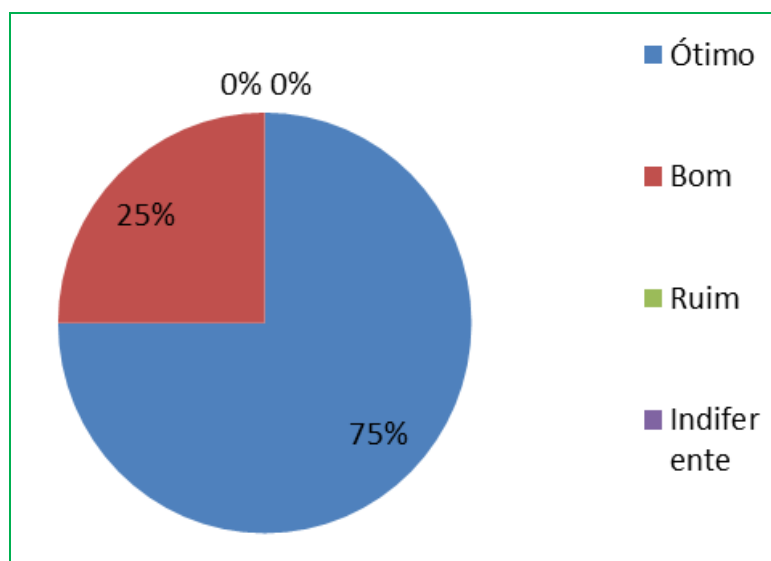


Figura 4.6 – Respostas dadas à pergunta nº 3.

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) ?

Todos os participantes indicaram o Sistema Estático somado ao sistema dinâmico, que correspondia a Alternativa II.

5. Você reside na localidade beneficiada?

Conforme ilustrado na Figura 4.7 duas pessoas presentes na oficina participativa residem no Bairro Morgan, região beneficiada por este projeto, representando 25% dos participantes.

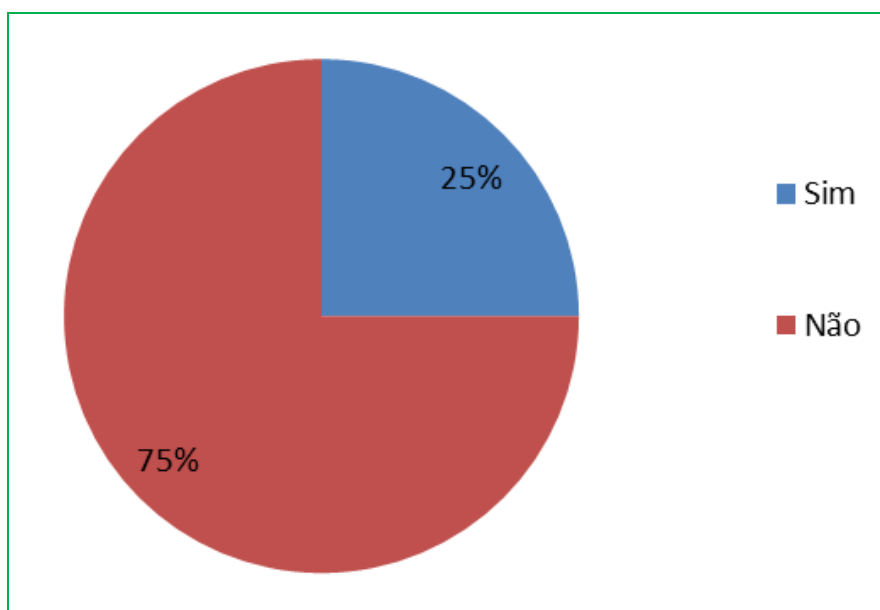


Figura 4.7 – Respostas dadas à pergunta nº 5.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

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

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

Ambos os respondentes informaram que sim.

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

Uma pessoa informou que desconhece e o outro participante informou que existe e funciona através de fossa, não sendo mencionado o tipo da estrutura.

(c) Quantas pessoas residem em sua casa?

Um respondente informou que residem 2 (duas) pessoas e o segundo relatou 4 (quatro) pessoas.

5. BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

Galbiati, A. F. (2009) Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração – Campo Grande: Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, UFMS, 2009. 38 p.

Galindo, N. (2010) Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestora – São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2010. 26 p.

GRUPO HIDROSED. Biorremediação vegetal do esgoto domiciliar em comunidades rurais do semiárido: 'água limpa, saúde terra fértil". Disponível em: <<http://www.hidroсед.ufc.br/tmp/infoverde.pdf>> Acesso em: 15 de março de 2017.

Jordão, E. P. (1995) Tratamento de Esgotos Domésticos – 3ª edição – Rio de Janeiro: ABES, 1995. 720 p.

Kleiton Xavier (2016) <http://kleitonxavier.blogspot.com.br/2014/05/o-passo-passo-da-construcao-de-um.html> - Acessado em 18/11/2016

Leal, J. T. P. (2014) Tanque de Evapotranspiração. Belo Horizonte: Emater-MG, 2014. 15 p.

Leal, J. T. P. (2016) Círculo de Bananeiras: Emater-MG, 2016

Master Ambiental (2016) <https://www.masterambiental.com.br/noticias/agua-saneamento/alternativas-individuais-para-tratar-esgoto-sao-cada-vez-mais-vaiveis/> - 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 Rio Acima

PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Data: 11/04/17 Local: Rio Acima - Águas do Gandarela
 Hora: 09:00 Pauta: Reunião pública para apresentação da proposta de saneamento básico

Nome	Instituição/Localidade	Telefone (fixo e celular)	Email
Zelia Moreira Santos	PMRA	3545-2561	meioambiente@prefeitura.riacima.mg.gov.br
ELEONORA NEGRON MONTE DEMOLINO	SECRETARIA M. MEIO AMBIENTE	992961358	eleonora@prefeitura.riacima.mg.gov.br
GESNER JUNIOR	AMPASC	30477946	GESNER@SIEMPA@VITAMINACIA
ROMEU SANT'ANNA RIBEIRO	DHF	33735948	santanna@rio-das-velhas.com.br
Fábio Morgan da Costa Neto	Associação de Peixe Rio Acima	99758-8622	fabiomorgan@VABCO.com.br
Gláucio de S. Silva	Emater - Local	99136-0004	glauco@emater.mg.gov.br
Adriano Iglesias Almeida	Rio Acima / fotógrafo	3545-1965 / 99950097	adriano-iglesias@yellbo.com.br
Carlos Antonio Pereira	APD - MINGU	997378088	
Wesley G. Santos Jr.	Assoc. Agricultores R.A.M.	988472108	wesleyjunior@gmail.com
Felipe Toledo	UTE Gandarela Taupara	99826-4485 / 997315-4485	chavel@ufimdmunl@gmail.com
FELIPE J. V. DE TOLEDO	DHF	98896-7846	felipe.toledo@gmail.com








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: 11/04/17 Local: Rio Acima - Águas do Gandarela
 Hora: 09:00 Pauta: Reunião pública para apresentação da proposta de saneamento

Nome	Instituição/Localidade	Telefone (fixo e celular)	Email
Ludmila Passos	ocidente	3047.79.46	ludmilapassos@ic.com.br
Christiane A. Hubner	DHF	"	hubner.christiane@gmail.com

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

Anexo 11 – Ata Simplificada da Reunião Pública em Rio Acima

Ata Simplificada | Projetos de Saneamento Básico

REGISTRO DE REUNIÃO			
Objeto:	Projetos de Saneamento Básico		
Município:	Rio Acima	Data:	23/04/17
Horário:	09:00		
Local:	Secretaria de Engenharia Pública		
Pauta:	Aprovação do P3 / Memorando para o expdimento comitêrio		
Responsável pelo registro:	Gustavo Alcântara		
Descrição das atividades:			
<p>A reunião destinou a apresentação do Produto 3 - Relatório Técnico Preliminar, foi realizada pela equipe de DHF Consultoria e Engenharia na representação do subcomitê águas do Gandarela e foram de muitas pessoas terem comparecido presença no evento, apenas 8 participantes compareceram. O encontro possibilitou maior entendimento sobre as possíveis soluções para o sistema de expdimento comitêrio do Baixo Margem e as ações sociais permitidas optarem pela alternativa do sistema dinâmico somado ao existente. Durante o preenchimento do questionário os participantes se reuniram e discutiram entre si a melhor escala. A reunião teve duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos.</p>			
Encaminhamentos:			
<p>Os representantes do subcomitê presentes validaram no envio do Produto 3 para leitura, entretanto foi informado que tal possibilidade não ultrapassa a AGB Peixe Vivo.</p>			

Anexo 12 – Cotação da ETE de Aço Corten

Anexo 13 – Cotação da ETE de PRFV

Contrato N° 007/AGBPV/2016	Código DHF-P3-AGBPV-03.01-REV01	Data de Emissão 29/05/2017	Status Aprovado	Página 170
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------



ELABORAÇÃO





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