



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 4 - PROJETO BÁSICO DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

UTE JABÓ-BALDIM

VOLUME 3- TOMO IV - DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO ALMEIDA (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS)

DEZEMBRO - 2017



PRODUTO 4 - PROJETO BÁSICO

UTE JABÓ-BALDIM

VOLUME 3 - TOMO IV

DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-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 - DEZEMBRO/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 Vorcaro de Toledo

Engenheiro Civil

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página iii
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------

Irene Maria Chaves Pimentel
Engenheira Civil (Gestora da Qualidade)

Janaina Silva Ferreira
Acadêmica de Letras
Apoio em redação, produção e revisão de textos.

Jaqueline Serafim do Nascimento
Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

Romeu Sant'Anna Filho
Arquiteto Urbanista e Sanitarista (Projetista e Orçamentista)

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página iv
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador
01	05/12/2017	Impressão	DHF Consultoria	DHF / IMCP	FDL / DHF
01	01/12/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF / IMCP	FDL / DHF
00	24/11/2017	Minuta de Entrega	DHF Consultoria	DHF / IMCP	FDL / DHF

**DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS****PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DE PARTE DO CENTRO DO
DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS) – UTE JABÓ/BALDIM**

Elaborado por: Davyd Henrique de Faria Felipe J. Vorcaro de Toledo Romeu Sant'anna Filho	Supervisionado por: Davyd Henrique de Faria / Irene Maria Chaves Pimentel		
Aprovado por: Davyd Faria / Felipe di Latella	Revisão	Finalidade	Data
	01	Para Divulgação	05/12/2017
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

APRESENTAÇÃO

Este Documento (**Produto 4 – P4**) apresenta os Projetos Básicos dos municípios e localidades que foram visitados 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.

Tendo em vista o significativo volume de informações optou-se por organizar o Produto 4 conforme detalhado a seguir, sendo que este **Volume 3 – TOMO IV** aborda a solução para a Drenagem Pluvial do Distrito de São José de Almeida (Município de Jaboticatubas) inserido na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Jabó/ Baldim.

- ✓ VOLUME 1 – UTE ÁGUAS DO GANDARELA – MUNICÍPIO DE RIO ACIMA (Projeto de Esgotamento Sanitário);
- ✓ VOLUME 2 – UTES 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 – MUNICÍPIO DE BALDIM E JABOTICATUBAS
 - TOMO I – MUNICÍPIO DE BALDIM (Sede Municipal – Projeto de Esgotamento Sanitário);
 - TOMO II – MUNICÍPIO DE BALDIM (Distrito São Vicente – Projeto de Esgotamento Sanitário);
 - TOMO III – MUNICÍPIO DE BALDIM (Distrito Vila Amanda – Projeto de Esgotamento Sanitário);
 - **TOMO IV – MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS (Distrito São José do Almeida – Projeto de Drenagem); e**

- TOMO V – MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS (Distrito São José do Almeida – Projeto de Esgotamento Sanitário).
- ✓ VOLUME 4 – UTES RIO TAQUARAÇU E PODEROSO VERMELHO – MUNICÍPIO DE CAETÉ, NOVA UNIÃO e TAQUARAÇU DE MINAS (Projeto de Esgotamento Sanitário);
- ✓ VOLUME 5 – UTES RIO ITABIRITO E NASCENTES – MUNICÍPIO 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 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, SANTA LUZIA, SÃO JOSÉ DA LAPA, VESPASIANO E RIBEIRÃO DAS NEVES (Projeto de Esgotamento Sanitário).

Convém expor que este Projeto Básico (Produto 4) figura como o último Produto a ser entregue pela DHF Consultoria a Agência Peixe Vivo no contexto do Contrato Nº 007/2016.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	14
3	MEMORIAL TÉCNICO	19
3.1	Estudos Hidrológicos	19
3.1.1	Metodologia de Cálculo e Parâmetros de Projeto.....	19
3.2	Projeto de Micro Drenagem	26
3.2.1	Parâmetros e Diretrizes.....	26
3.3	Característica da Área de Projeto	33
3.4	Estudos Ambientais	34
3.5	Sistema de Drenagem Pluvial Urbana Proposto	35
3.6	Serviços Complementares	52
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	52
4.1	Instalação do canteiro e serviços preliminares.....	53
4.1.1	Características	53
4.1.2	Instalações.....	53
4.1.3	Trânsito, sinalização e tapumes	57
4.2	Execução das redes de drenagem	60
4.2.1	Localização das Obras.....	60
4.2.2	Descrição dos Serviços.....	60
4.2.3	Normas gerais para execução dos serviços e fornecimento de materiais... 61	
4.2.4	Materiais	83
4.3	Cadastramento das redes e sistema implantado	83
5	ORÇAMENTO E CRONOGRAMA	84
5.1	Orçamento Global Sistema de Drenagem Urbana.	86
5.2	Orçamento Instalações Provisórias Comuns	88
5.3	Orçamentos Individuais Redes de Drenagem Pluvial.....	89
6	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	103
7	DESENHOS DE ENGENHARIA	106
7.1	Plantas das Redes de Micro Drenagem Pluvial	106

7.2	Perfis Redes de Micro Drenagem Pluvial.....	106
7.2.1	Dispositivos de Drenagem Padrão	106
7.2.2	Estudos Hidrológicos –Subdivisão de Micro Bacias	107
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.2 – QUANTIS ADIMENSIONAIS DE FREQUÊNCIA REGIONAL ($\mu T, D$)	22
TABELA 3.3 – ESTIMATIVA DE INTENSIDADES PLUVIOMÉTRICAS PARA INTENSIDADE MÉDIA ANUAL DE 1.500 MM.	23
TABELA 3.4 – ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA NAS GUIAS DOS PASSEIOS.	27
TABELA 3.5 – VALORES DE “A” EM FUNÇÃO DE “F”	27
TABELA 3.6 – CAPACIDADE DAS SARJETAS.	28
TABELA 3.7 – VALORES DA VAZÃO ESPECÍFICA “Q”	29
TABELA 3.8 – CAPACIDADE DAS BLS DE GRELHA (L/S)	31
TABELA 3.9 – CAPACIDADE DAS BLS DE CANTONEIRA (L/S)	31
TABELA 3.10 – CAPACIDADE DAS BLS DE COMBINADAS (L/S)	31
TABELA 3.11 – CAPACIDADE DAS BLS DE GRELHA (L/S)	31
TABELA 3.12 – CAPACIDADE DAS BLS DE CANTONEIRA (L/S)	32
TABELA 3.13 – CAPACIDADE DAS BLS DE COMBINADAS (L/S)	32
TABELA 3.14 – CÁLCULO DE VAZÕES DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE DRENAGEM.	37
TABELA 3.15 – CÁLCULO DE VAZÕES DAS MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS.	39
TABELA 3.16 – CÁLCULO REDES DE MICRODRENAGEM.	46
TABELA 3.17 – VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS SARJETAS.	50
TABELA 4.1 – ESTRUTURAS E PRAZOS MÍNIMO PARA DEFORMA E DECIMBRAMENTO.	71
TABELA 5.1 – RESUMO ORÇAMENTO GLOBAL DRENAGEM – RUAS PAVIMENTADAS SÃO JOSÉ DE ALMEIDA.	84
TABELA 5.2 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	85
TABELA 5.3 – ORÇAMENTO GLOBAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.	86
TABELA 5.4 – INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS COMUNS.	88
TABELA 5.5 – ORÇAMENTO REDE 1.	89
TABELA 5.6 – ORÇAMENTO REDE 2.	91
TABELA 5.7 – ORÇAMENTO REDE 3.	93
TABELA 5.8 – ORÇAMENTO REDE 4.	95
TABELA 5.9 – ORÇAMENTO REDE 5.	97
TABELA 5.10 – ORÇAMENTO REDE 6.	99

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 10
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

TABELA 5.11 – ORÇAMENTO REDE 7.....	101
TABELA 6.1 – ESTIMATIVA DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	105

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 11
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – SÃO JOSÉ DO ALMEIDA: PRINCIPAIS BAIROS E ARRUAMENTOS COM ÁREA DE INTEVENÇÃO EM DESTAQUE.	16
FIGURA 2.2 – VIAS PAVIMENTADAS NO DISTRITO DE SJA, COMPREENDIDAS DENTRO DA ÁREA EM COR MAGENTA.....	18
FIGURA 3.1 – COEFICIENTE VOLUMÉTRICO EM FUNÇÃO DO ZONEAMENTO URBANO	20
FIGURA 3.1 – CORTE EXPLICATIVO SOBRE CONTRIBUIÇÃO A UMA SARJETA.	27
FIGURA 3.2 – LOCAL DO LANÇAMENTO DO BUEIRO DO FUNDO DE VALE DA RUA DAS ACÁCIAS.	35
FIGURA 3.3 – SUB-BACIAS A1 A A9, DELIMITADAS EM MAGENTA E PONTOS EXUTÓRIOS DAS MESMAS, P1 A P9.....	36

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 12
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDI – Bonificação e Despesas Indiretas
BL – Boca-de-lobo
CA – Concreto Armado
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CP – Caixa de Passagem
CPU – Composição de Preço Unitário
DHF Consultoria – DHF Consultoria e Engenharia
EPI – Equipamento de Proteção Individual
INCC – Índice Nacional da Construção Civil
NBR – Norma Brasileira
P2 – Produto 2
P3 – Produto 3
P4 – Produto 4
PBH – Prefeitura de Belo Horizonte
PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PV – Poço de Visita
RL – Ramal de Ligação
SCBH – Subcomitê de Bacia Hidrográfica
SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SJA – São José de Almeida
SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da Capital
un. – Unidade
UTE – Unidade Territorial Estratégica

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 13
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

1 INTRODUÇÃO

Este Documento apresenta o Projeto de Drenagem Pluvial concebido para o Distrito de São José de Almeida (SJA), pertencente ao município de Jaboticatubas, visitado pela Equipe Técnica da DHF Consultoria, no âmbito da UTE Jabó/ Baldim.

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

O objetivo deste é apresentar à Agência Peixe Vivo os elementos técnicos de engenharia (memoriais, especificações técnicas, plantas de engenharia, etc.) que foram concebidos com o objetivo de solucionar os problemas relacionados à micro drenagem pluvial que foram diagnosticados pela Equipe Técnica da DHF Consultoria no âmbito da UTE Jabó/ Baldim, Município de Jaboticatubas – Distrito de São José de Almeida. Nesse contexto, são apresentados 8 (oito) capítulos, a saber, Introdução, Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial, Memorial Técnico, Especificações Técnicas, Orçamento e Cronograma, Desenhos de Engenharia, Anexos e Bibliografia.

2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Neste capítulo apresenta-se a infraestrutura relacionada ao sistema de drenagem urbana existente em São José do Almeida, conforme ilustrado no Produto 2 (P2 – Diagnóstico).

Conforme já mencionado no Diagnóstico, a área do Distrito de São José do Almeida que será contemplada com dispositivos de micro drenagem pluvial é a área central, onde parte das vias são pavimentadas, seja através de asfalto ou Inter travado sextavado. Apenas cerca de 40% das redes tubulares previstas serão implantadas sob vias com algum tipo de pavimentação. Assim, para que o sistema projetado possa ser implantado para operar de forma adequada e eficiente, é necessário que seja realizada a pavimentação das vias não pavimentadas.

Os demais bairros periféricos ao centro, que compõem a área urbana do Distrito não possuem pavimentação e tampouco geometria (*greide*) das vias definidos e que

devido à ausência de dispositivos de drenagem pluvial, sofrem erosão continuamente e mais intensamente durante o período chuvoso.

Situação também identificada pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaboticatubas, que salienta a situação dos bairros Santo Amaro, Veraneio, Novo Belo Horizonte e JK, que apresentam dificuldade de escoamentos das águas pluviais, pois não apresentam sistema de micro drenagem (PMSB, 2014).

Conforme mencionado no Diagnóstico, quanto à pavimentação, as vias do Distrito são distribuídas da seguinte forma:

- 10% de pavimento Asfáltico,
- 5% de pavimento Sextavado,
- 85% de pavimento sem revestimento (terra).

De acordo com o Plano Diretor (2016), Lei Nº 2.464 de 25 de Maio de 2016, a área central do Distrito está contida na área de restrição a ocupação em função da ameaça de desastres naturais, e em seu Artigo 41 determina que “são aquelas que tem grande potencial de originar desastres naturais, sejam eles deslizamentos, alagamentos ou contaminação do solo e das águas e devem receber tratamento especial” e no item VIII, preconiza a diretriz de “evitar deslizamentos e erosões de grande extensão originadas da remoção da cobertura vegetal e consequente degradação do solo”. Ação que justifica a implantação de sistema de drenagem urbana adequada no Distrito.

A Figura 2.1 apresenta a planta com os principais bairros de São José do Almeida, com a localização das vias e em destaque a área central e a via de acesso ao Bairro Santo Amaro (que é parcialmente pavimentada), em vermelho destaca-se as regiões para onde, neste trabalho, são projetadas as estruturas que pertencerão ao futuro sistema de drenagem das águas pluviais.

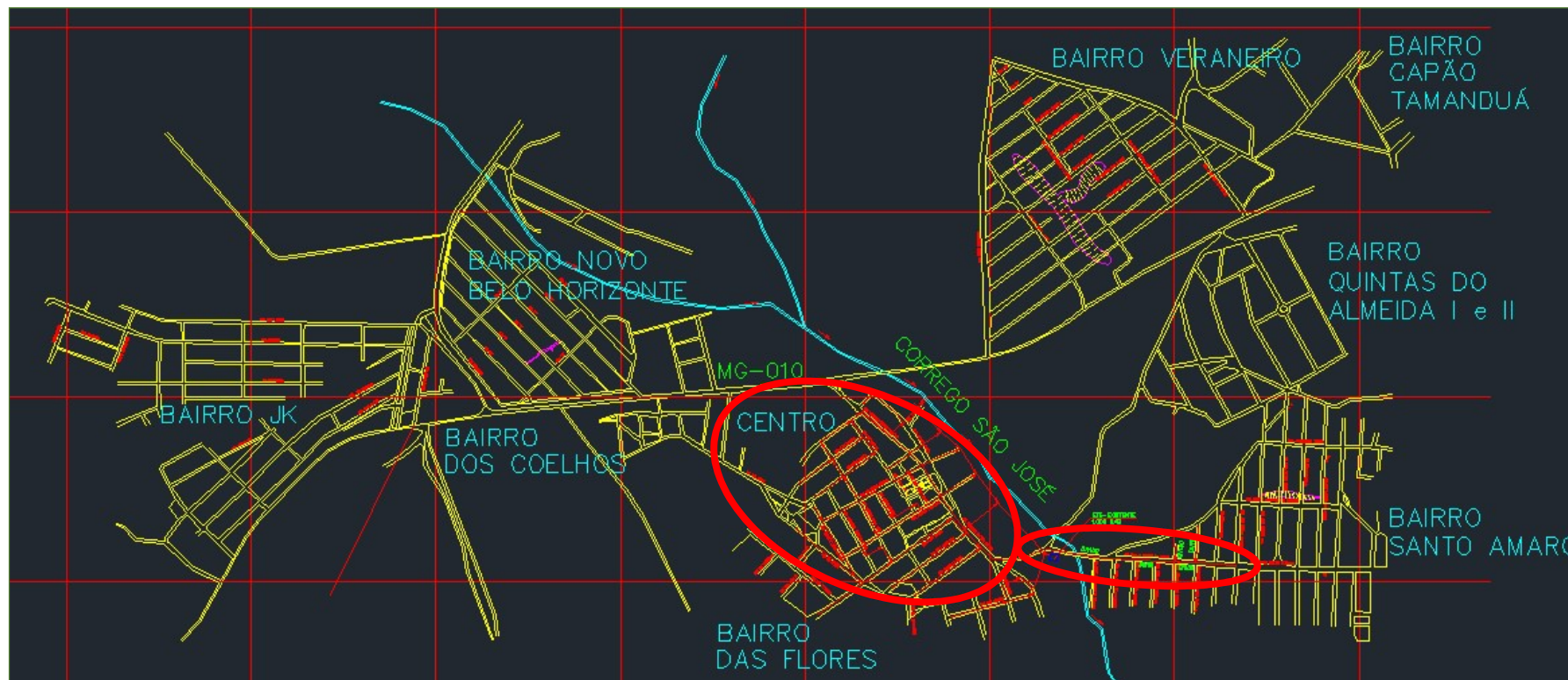


Figura 2.1 – São José do Almeida: Principais bairros e arruamentos com área de intervenção em destaque.

Fonte: Copasa – Adaptado Copasa - DHF Consultoria, 2017.

Salienta-se que no Centro, várias vias não são pavimentadas e não possuem o seu *greide* bem definido, fato que impossibilita a proposição apenas dos projetos de Micro Drenagem Pluvial, conforme estabelece este contrato. Desta forma, propõe-se que para essas vias sejam contratados os projetos geométricos, de terraplenagem e pavimentação juntamente com os projetos de Drenagem Pluvial.

Ainda assim, a integração do Projeto de Micro Drenagem Pluvial aqui proposto com as vias não pavimentadas foi considerada, e para esses locais, dispositivos especiais foram concebidos para reduzir a contribuição de solo (argila, silte, areia e pequenas rochas) proveniente das vias não pavimentadas para dentro das redes de micro drenagem projetadas, a fim de minimizar tanto sua deterioração e quanto a redução da capacidade de escoamento do sistema. Isto até que se complemente os projetos e a pavimentação das referidas vias.

A Figura 2.2 apresenta a planta indicativa das vias pavimentadas e não pavimentadas do centro do Distrito de SJA.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 17
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

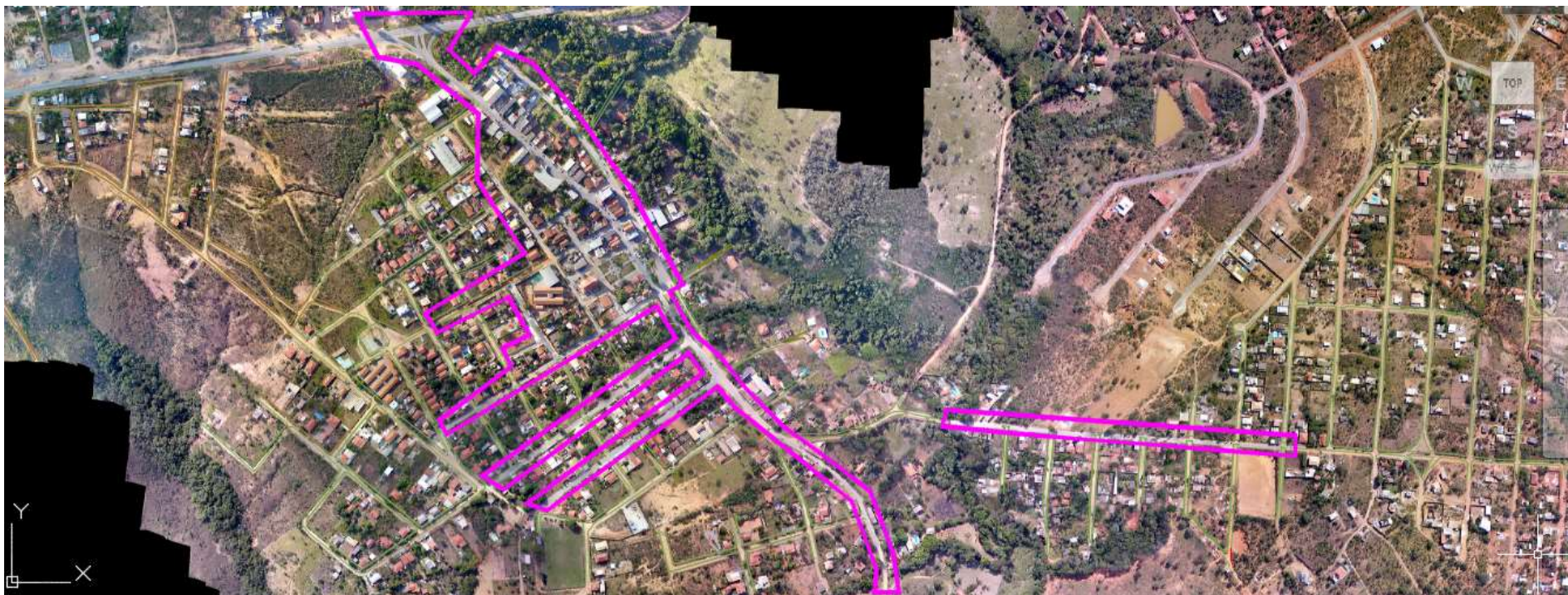


Figura 2.2 – Vias pavimentadas no Distrito de SJA, compreendidas dentro da área em cor magenta.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3 MEMORIAL TÉCNICO

Neste capítulo serão detalhadas todas as informações de engenharia necessárias ao dimensionamento das unidades pertencentes ao sistema de drenagem pluvial urbana que atenderá futuramente, de maneira adequada, a população residente nas áreas de estudo de São José de Almeida, município de Jaboticatubas, UTE Jabó/ Baldim, conforme prevê a Lei Federal Nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico.

3.1 Estudos Hidrológicos

A área de estudo, centro de São José do Almeida e arruamento principal do bairro Santo Amaro, está contida na sub-bacia do córrego São José, que por sua vez é afluente da margem direita do córrego Grande, afluente do Ribeirão Jaboticatubas pela margem direita, e este, afluente do rio das Velhas, também pela margem direita.

Com ênfase nos Estudos Hidrológicos, podemos verificar que a localidade em questão está inserida no baixo curso da sub-bacia do córrego São José, sendo que sua foz, no córrego Grande, se encontra a cerca de 220 metros a sul do limite urbano.

3.1.1 Metodologia de Cálculo e Parâmetros de Projeto

Para a elaboração de estudos hidrológicos utilizar-se-á a metodologia da Superintendência de desenvolvimento da Capital – SUDECAP, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH), PBH (2004). Assim para o cálculo das vazões necessárias ao dimensionamento dos dispositivos de micro drenagem utilizou-se o Método Racional – para drenagem de vias.

Vazões de Cálculo

O Método Racional utiliza a equação de vazão de projeto (Q) que se apresenta a seguir. Esta equação se baseia em parâmetros pluviométricos e em características físicas das sub-bacias em questão.

$$Q = 0,00278.C.i.A$$

Onde:

Q é a vazão que se deseja calcular em m³/s;

C é o coeficiente de deflúvio superficial ou Run-off;

i é intensidade da precipitação pluviométrica em mm/h;

A é a área da sub-bacia em hectares.

Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

O coeficiente de escoamento superficial (C) deverá ser estabelecido com base nas condições de uso e ocupação do solo, para PBH, conforme a Lei 7166 de 27 de agosto de 1996, do Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo, alterada pela Lei 8137 de 20/dezembro/2000 (PBH, 2004).

Os valores de C devem ser obtidos através do coeficiente volumétrico C₂, de acordo com a Figura 3.1, onde: C = 0,67 x C₂.

N.	Zoneamento urbano	Código da Zona	C ₂
1	Zona de Preservação Ambiental	ZPAM	0,20-0,90
2	Zona de Proteção – 1	ZP – 1	0,30-0,50
3	Zona de Proteção – 2	ZP – 2	0,50
4	Zona de Proteção – 3	ZP – 3	0,60
5	Zona de Adensamento Restrito – 1	ZAR – 1	0,70
6	Zona de Adensamento Restrito – 2	ZAR – 2	0,75
7	Zona Adensada	ZA	1,00
8	Zona de Adensamento Preferencial	ZAP	0,80
9	Zona Hipercentro	ZHIP	1,00
10	Zona Central do Barreiro	ZCBA	1,00
11	Zona Central de Belo Horizonte	ZCBH	1,00
12	Zona Central de Venda Nova	ZCVN	1,00
13	Zona de Especial Interesse Social	ZEIS	0,70
14	Zona de Grandes Equipamentos	ZE	0,30-0,90

Figura 3.1 – Coeficiente Volumétrico em função do zoneamento urbano.

Fonte: PBH, 2004.

No caso de São José de Almeida, de acordo com o Plano Diretor, a área urbana do Distrito para a qual o projeto deve atender, se enquadra como Zona Urbana Central (ZUC), mas, diferentemente da Zona Hipercentral (ZHIP) em Belo Horizonte, as condições locais são de baixo adensamento, com muitas edificações de pequeno porte que ocupam apenas uma parte dos lotes e permitem a infiltração de boa parte das águas pluviais.

Desta forma, adotar-se-á o Coeficiente Volumétrico de 0,75 e, conseqüentemente, o Coeficiente de Escoamento Superficial de 0,50, semelhante à Zona de Adensamento Restrito 2 (ZAR-2) de Belo Horizonte. Isto significa que para efeito de cálculo, 50% do volume precipitado escoará superficialmente. Tal valor é coerente com a realidade local, de edificações residenciais com muitas superfícies livres, algumas ruas pavimentadas em asfalto ou macadamizadas, conforme Wilken (1978 *apud* Faria, 2013), que apresenta uma faixa de 0,25 a 0,50 nesses casos, ou seja, por esta referência, adotou-se um valor conservador a favor da segurança.

Equação das Chuvas Intensas (I)

Para o cálculo das intensidades utilizou-se a equação de chuvas intensas apresentada na dissertação de mestrado de Márcia Maria Guimarães Pinheiro (Escola de Engenharia da UFMG, Orientador: Prof. Mauro Naghettini, 1997) estabelecida com base nas relações intensidade-duração-frequência e de histogramas típicos de distribuição temporal, para as precipitações históricas da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Tal metodologia será extrapolada para a localidade de São José de Almeida, contida na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

A expressão geral da equação é:

$$I_{T,i} = 0,76542 \times D^{-0,7059} \times P^{0,5360} \times \mu_{T,d}$$

Onde: $I_{T,i}$ é a estimativa da intensidade de chuva no local “i” associada ao período de retorno T (mm/h);

D é a duração da chuva (horas);

P é a precipitação média anual no local “i” (mm); e

$\mu T, d$ é o quantil adimensional de frequência regional associado ao período de retorno T e à duração d (tabelado).

A precipitação média anual a ser adotada nos estudos e projetos de micro drenagem, no Município de Belo Horizonte, será de 1.500 mm (PBH, 2004).

Para as aplicações práticas da equação acima, foram elaboradas pelo Grupo Gerencial do Plano Diretor de Drenagem (GGPD) a Tabela 3.1 e Tabela 3.2.

Tabela 3.1 – Quantis Adimensionais de Frequência Regional ($\mu T, d$).

Duração (min)	T=10	T=25	T=50	Duração (min)	T=10	T=25	T=50	Duração (min)	T=10	T=25	T=50
10	1,4233	1,6163	1,7831	47	1,4266	1,6200	1,7905	84	1,4300	1,6237	1,7979
11	1,4234	1,6164	1,7833	48	1,4267	1,6201	1,7907	85	1,4301	1,6238	1,7981
12	1,4235	1,6165	1,7835	49	1,4268	1,6202	1,7909	86	1,4301	1,6239	1,7983
13	1,4236	1,6166	1,7837	50	1,4269	1,6203	1,7911	87	1,4302	1,6240	1,7985
14	1,4237	1,6167	1,7839	51	1,4270	1,6204	1,7913	88	1,4303	1,6241	1,7987
15	1,4238	1,6168	1,7841	52	1,4271	1,6205	1,7915	89	1,4304	1,6242	1,7989
16	1,4238	1,6169	1,7843	53	1,4272	1,6206	1,7917	90	1,4305	1,6243	1,7991
17	1,4239	1,6170	1,7845	54	1,4273	1,6207	1,7919	91	1,4306	1,6244	1,7993
18	1,4240	1,6171	1,7847	55	1,4274	1,6208	1,7921	92	1,4307	1,6245	1,7995
19	1,4241	1,6172	1,7849	56	1,4274	1,6209	1,7923	93	1,4308	1,6246	1,7997
20	1,4242	1,6173	1,7851	57	1,4275	1,6210	1,7925	94	1,4309	1,6247	1,7999
21	1,4243	1,6174	1,7853	58	1,4276	1,6211	1,7927	95	1,4310	1,6248	1,8001
22	1,4244	1,6175	1,7855	59	1,4277	1,6212	1,7929	96	1,4310	1,6249	1,8003
23	1,4245	1,6176	1,7857	60	1,4278	1,6213	1,7931	97	1,4311	1,6250	1,8005
24	1,4246	1,6177	1,7859	61	1,4279	1,6214	1,7933	98	1,4312	1,6251	1,8007
25	1,4247	1,6178	1,7861	62	1,4280	1,6215	1,7935	99	1,4313	1,6252	1,8009
26	1,4247	1,6179	1,7863	63	1,4281	1,6216	1,7937	100	1,4314	1,6253	1,8011
27	1,4248	1,6180	1,7865	64	1,4282	1,6217	1,7939	101	1,4315	1,6254	1,8013
28	1,4249	1,6181	1,7867	65	1,4283	1,6218	1,7941	102	1,4316	1,6255	1,8015
29	1,4250	1,6182	1,7869	66	1,4283	1,6219	1,7943	103	1,4317	1,6256	1,8017
30	1,4251	1,6183	1,7871	67	1,4284	1,6220	1,7945	104	1,4318	1,6257	1,8019
31	1,4252	1,6184	1,7873	68	1,4285	1,6221	1,7947	105	1,4319	1,6258	1,8021
32	1,4253	1,6185	1,7875	69	1,4286	1,6222	1,7949	106	1,4319	1,6259	1,8023
33	1,4254	1,6186	1,7877	70	1,4287	1,6223	1,7951	107	1,4320	1,6260	1,8025
34	1,4255	1,6187	1,7879	71	1,4288	1,6224	1,7953	108	1,4321	1,6261	1,8027

Duração (min)	T=10	T=25	T=50	Duração (min)	T=10	T=25	T=50	Duração (min)	T=10	T=25	T=50
35	1,4256	1,6188	1,7881	72	1,4289	1,6225	1,7955	109	1,4322	1,6262	1,8029
36	1,4256	1,6189	1,7883	73	1,4290	1,6226	1,7957	110	1,4323	1,6263	1,8031
37	1,4257	1,6190	1,7885	74	1,4291	1,6227	1,7959	111	1,4324	1,6264	1,8033
38	1,4258	1,6191	1,7887	75	1,4292	1,6228	1,7961	112	1,4325	1,6265	1,8035
39	1,4259	1,6192	1,7889	76	1,4292	1,6229	1,7963	113	1,4326	1,6266	1,8037
40	1,4260	1,6193	1,7891	77	1,4293	1,6230	1,7965	114	1,4327	1,6267	1,8039
41	1,4261	1,6194	1,7893	78	1,4294	1,6231	1,7967	115	1,4328	1,6268	1,8041
42	1,4262	1,6195	1,7895	79	1,4295	1,6232	1,7969	116	1,4328	1,6269	1,8043
43	1,4263	1,6196	1,7897	80	1,4296	1,6233	1,7971	117	1,4329	1,6270	1,8045
44	1,4264	1,6197	1,7899	81	1,4297	1,6234	1,7973	118	1,4330	1,6271	1,8047
45	1,4265	1,6198	1,7901	82	1,4298	1,6235	1,7975	119	1,4331	1,6272	1,8049
46	1,4265	1,6199	1,7903	83	1,4299	1,6236	1,7977	120	1,4332	1,6273	1,8051

Fonte: PBH, 2004.

Tabela 3.2 – Estimativa de Intensidades Pluviométricas para intensidade média anual de 1.500 mm.

Duração (min)	T=10	T=25	Duração (min)	T=10	T=25	Duração (min)	T=10	T=25
10	194,481	220,853	47	65,382	74,244	84	43,497	49,390
11	181,839	206,496	48	64,422	73,154	85	43,138	48,982
12	171,017	194,206	49	63,495	72,101	86	42,786	48,582
13	161,632	183,549	50	62,600	71,084	87	42,441	48,190
14	153,404	174,204	51	61,735	70,102	88	42,102	47,806
15	146,121	165,934	52	60,898	69,152	89	41,770	47,429
16	139,622	158,554	53	60,088	68,232	90	41,445	47,060
17	133,782	151,921	54	59,305	67,342	91	41,125	46,697
18	128,499	145,922	55	58,545	66,480	92	40,812	46,341
19	123,695	140,467	56	57,809	65,644	93	40,504	45,991
20	119,301	135,480	57	57,095	64,832	94	40,202	45,648
21	115,272	130,901	58	56,401	64,045	95	39,905	45,311
22	111,556	126,681	59	55,728	63,281	96	39,614	44,980
23	108,116	122,775	60	55,075	62,539	97	39,328	44,655
24	104,923	119,148	61	54,439	61,817	98	39,046	44,336
25	101,949	115,771	62	53,821	61,115	99	38,770	44,022
26	99,172	112,617	63	53,220	60,433	100	38,498	43,713
27	96,571	109,663	64	52,635	59,768	101	38,231	43,410
28	94,129	106,890	65	52,066	59,121	102	37,969	43,112
29	91,832	104,281	66	51,511	58,491	103	37,711	42,819
30	89,666	101,822	67	50,970	57,877	104	37,457	42,530

Duração (min)	T=10	T=25	Duração (min)	T=10	T=25	Duração (min)	T=10	T=25
31	87,620	99,498	68	50,443	57,278	105	37,207	42,247
32	85,683	97,299	69	49,929	56,695	106	36,961	41,967
33	83,848	95,214	70	49,427	56,125	107	36,719	41,693
34	82,104	93,235	71	48,938	55,569	108	36,481	41,422
35	80,446	91,352	72	48,460	55,027	109	36,247	41,156
36	78,867	89,559	73	47,994	54,497	110	36,016	40,894
37	77,362	87,849	74	47,538	53,980	111	35,789	40,636
38	75,924	86,216	75	47,093	53,474	112	35,565	40,382
39	74,549	84,654	76	46,657	52,979	113	35,345	40,132
40	73,233	83,160	77	46,232	52,496	114	35,128	39,886
41	71,972	81,728	78	45,815	52,023	115	34,914	39,643
42	70,763	80,355	79	45,408	51,561	116	34,704	39,404
43	69,601	79,036	80	45,010	51,108	117	34,496	39,168
44	68,485	77,768	81	44,619	50,665	118	34,292	38,936
45	67,412	76,549	82	44,237	50,231	119	34,090	38,707
46	66,378	75,375	83	43,863	49,806	120	33,892	38,482

Fonte: PBH, 2004.

Tempo de Recorrência (T)

O tempo de recorrência define o fator de probabilidade de ocorrência de determinada chuva, sendo que para esses parâmetros foram adotados os mesmos definidos pela SUDECAP em Belo Horizonte, e são apresentados a seguir.

Afluentes principais de Ribeirões T = 50 anos

Demais córregos..... T = 25 anos

Redes Tubulares..... T = 10 anos

Sarjetões e sarjetas..... T = 10 anos

Bocas-de-lobo..... T = 10 anos

Descidas d'água..... T = 25 anos ou T = 10 anos

Bueiros..... T = 25 anos c/ verificação p/ 50 anos

Todos os seguintes elementos: sarjetas, bocas-de-lobo, redes, descidas de água e bueiros, serão utilizados em projeto e, portanto, esses valores de tempo de retorno serão adotados quando da elaboração do Projeto Básico (Produto 4 – P4).

Tempo de Concentração (t_c)

O valor de t_c , dado pela equação de California Highways and Public Works (Culverts Practice), segundo Azevedo Netto (1998), define o tempo de duração da chuva.

$$t_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c é o tempo de concentração em minutos;

L a extensão do talvegue principal em km; e

H é a elevação média em metros.

Caso o valor calculado para t_c é inferior a 10 minutos, é adotado este como o valor mínimo para o dimensionamento dos elementos pertencentes ao sistema de drenagem de São José do Almeida.

Área da Bacia Hidrográfica (A)

A área da bacia hidrográfica foi delimitada a partir de levantamento topográfico realizado em um dos projetos de infraestrutura do centro, disponibilizado pela Prefeitura de Jaboticatubas.

Para subsidiar o estudo do sistema de drenagem a área de estudo foi subdividida em 7 (sete) sub-bacias, totalizando uma área aproximada de 38,77 ha, a saber, Bacia A1 com 10,50 ha, A2 com 3,12 ha, A3 com 15,40 ha, A4 com 0,98 ha, A5 com 1,78 ha, A6 com 4,61 ha e A7 com 2,38 ha.

3.2 Projeto de Micro Drenagem

O projeto das unidades drenantes necessárias para atender o Distrito de São José do Almeida, objeto de estudo, tem o objetivo de conduzir as águas pluviais até o curso d'água existente, córrego São José, existente a jusante da Rua Cônego Acácio.

O projeto de micro drenagem pluvial utilizará os dispositivos padrão SUDECAP, utilizados largamente não só em Belo Horizonte, mas também em diversos municípios do estado de Minas Gerais.

Para as vias em estudo foram concebidas sarjetas, tipo B, nos dois bordos, sendo esgotadas em bocas-de-lobo em pontos necessários, onde estão previstos poços-de-visita (PV) para recolhimento destas contribuições. A partir dos PVs, segue rede sob a via até o lançamento no córrego São José.

Os poucos dispositivos que compõem o sistema de micro drenagem existente serão levantados através de topografia cadastral, para que os projetos básicos sejam elaborados em coerência com as estruturas existentes, verificando-se a possibilidade de se aproveitar estes elementos de drenagem.

O dimensionamento dos dispositivos adotados é realizado de acordo com a metodologia da Superintendência de desenvolvimento da Capital – SUDECAP, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, PBH (2004), descrita abaixo.

3.2.1 Parâmetros e Diretrizes

Sarjetas

Em condições normais de vias urbanas a definição da área de drenagem leva em conta a faixa da pista que contribui para o escoamento em uma sarjeta (sua largura é igual a $F/2$, sendo F a largura total da via incluindo o passeio) e uma faixa da quadra lindeira (com largura a), conforme Figura 3.2.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 26
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

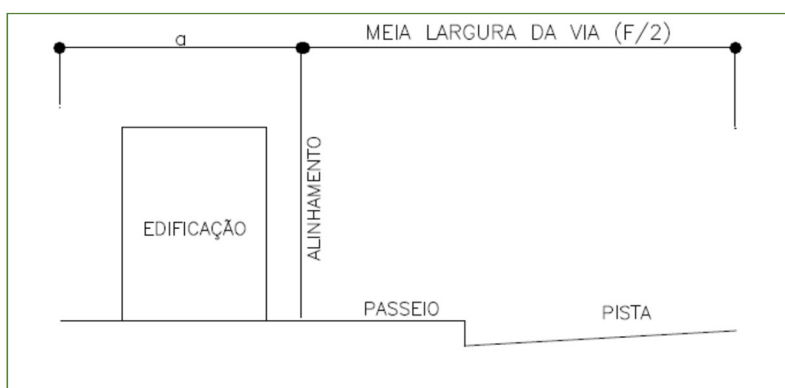


Figura 3.2 – Corte explicativo sobre contribuição a uma sarjeta.

Fonte: PBH, 2004.

As faixas de alagamento adotadas em Belo Horizonte são de 1,67 metros em geral e 2,17 metros para os trechos iniciais.

Em função desta faixa e tipo de sarjeta os valores da lâmina d'água nas guias dos passeios são indicados pela Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Altura da lâmina d'água nas guias dos passeios.

ALTURA "Y" (cm)		
SARJETA PADRÃO	LARGURA DO ALAGAMENTO NA SARJETA (m)	
	1,67	2,17
A	5,0	6,5
B	11,0	12,5
C	16,0	17,5

Fonte: PBH, 2004.

Tabela 3.4 – Valores de "a" em função de "F".

a (m)	F (m)
20	< 18
30	>18

Fonte PBH, 2004.

A capacidade de escoamento das sarjetas será determinada pela fórmula de Izzard, apresentada a seguir.

$$Q_s = 0,00175 \times z/n \times (Y)^{8/3} \times (i)^{1/2}$$

Onde:

Q_s = capacidade da sarjeta, em l/s;

Y = altura máxima da lâmina d'água na sarjeta junto ao meio fio, de acordo com a Tabela 3.3;

z = inverso da declividade transversal, em m/m;

i = declividade longitudinal da via, em m/m; e

n = coeficiente de rugosidade média de Manning (adotado 0,015).

Resulta, assim, os valores da capacidade das diferentes sarjetas e respectivas velocidades para faixa de inundação T = 1,67 m, conforme Tabela 3.5. Convém expor que a verificação das velocidades médias nos dispositivos de drenagem foram verificadas, conforme normatização.

Tabela 3.5 – Capacidade das Sarjetas.

Tipo de sarjeta	Vazão (Qs) (l/s)	Velocidade (Us) (m/s)
A	284,429 (i)1/2	6,913 (i)1/2
B	553,766 (i)1/2	9,762 (i)1/2
C	855,946 (i)1/2	12,364 (i)1/2

Fonte PBH, 2004.

A sarjeta a ser utilizada no projeto será preferencialmente a tipo B, padrão SUDECAP, com espessura de 10 cm, largura de 50 cm e declividades de 15%. Entretanto, a nível de projeto básico esta escolha será explicada com mais detalhes, assim como verificada a possibilidade de sua utilização com base no levantamento topográfico, não fazendo parte do escopo deste P3.

Adotar-se-á a velocidade máxima igual a 4,00 m/s e mínima igual a 0,50 m/s.

O comprimento crítico das sarjetas será obtido através da igualdade das fórmulas acima relacionadas, com o cálculo da vazão da área da sarjeta em estudo, conforme descrito abaixo:

$$q = q_1 + q_2$$

Onde:

q₁ é a vazão específica da faixa de largura “a” da quadra, (l/s.m);

q_2 é a vazão específica da meia pista do logradouro, (l/s.m).

Foram adotados os seguintes parâmetros:

$t_c = 10$ minutos;

$i_{min} = 194,50$ mm/hora;

TR = 10 anos;

C = 0,90 (pista e passeio);

Onde $q = 0,0378 \times a + 0,0243 \times F$

A Tabela 3.6 apresenta os valores de q para as diferentes larguras F das vias conforme estabelecido pela Lei 7166 de 27/08/1996, da Prefeitura de Belo Horizonte.

Tabela 3.6 – Valores da vazão específica “q”.

Largura da via (m)	(10)*	(12)*	15	18	20	25	30
Vazão específica (l/s.m)	0,95	1,05	1,12	1,19	1,62	1,74	1,86

* larguras de vias existentes (não previstas na Lei 7166 de 27/agosto/1996 alterada pela Lei 8137 de 20/dezembro/2000).

Fonte PBH, 2004.

Bocas-de-lobo

Para a capacidade de engolimento da boca-de-lobo (BL) deverão ser adotados estudos realizados pela Universidade de John Hopkings Baltimore – EEUU, conforme metodologia da SUDECAP, PBH (2004).

A boca-de-lobo será adotada como solução depois de verificada uma ou mais das seguintes condições:

- Existência de ponto baixo;
- Capacidade de escoamento da via inferior à vazão de contribuição;
- Velocidade de escoamento na sarjeta maior que 4,0 m/s;
- Vazão de contribuição maior que 0,5 m³/s;

O número de bocas-de-lobo e o posicionamento deverá ser definido pela capacidade de captação, o tipo adotado e a declividade da via. Neste momento, convém expor que o posicionamento exato de cada unidade será definido no projeto básico (P4).

Ainda segundo PBH (2004), para as BLs localizadas em pontos baixos será adotado o método baseado nas experiências do U.S. Army Corps of Engineers, conforme apresenta-se a seguir.

Vazão de engolimento de uma grelha para BL simples:

$$Q = 2,383 \times Y^{1,5}$$

Vazão de engolimento de uma grelha para BL dupla:

$$Q = 4,766 \times Y^{1,5}$$

Vazão de engolimento da cantoneira de uma BL simples:

$$Q = 1,7 \times Y^{1,5} \times L \times 10^3$$

Vazão de engolimento da cantoneira de uma BL dupla:

$$Q = 3,4 \times Y^{1,5} \times L \times 10^3$$

Para as bocas-de-lobo localizadas em ponto baixo, aplica-se um fator de redução de 35% sobre as vazões teóricas de engolimento calculadas.

Segundo PBH (2014) para as aplicações em projetos de micro drenagem com faixa de alagamento de 1,67 m e boca-de-lobo localizada em ponto baixo da via, foram elaboradas a Tabela 3.7, Tabela 3.8 e Tabela 3.9.

Tabela 3.7 – Capacidade das BLs de Grelha (L/s).

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
5	26	52	27	53
10	74	148	75	151
11	85	170	87	174
16	149	299	153	305

Fonte PBH, 2004.

Tabela 3.8 – Capacidade das BLs de Cantoneira (L/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
5	16	32	17	33
10	46	91	47	95
11	53	105	55	109
16	65	130	65	130

Fonte PBH, 2004.

Tabela 3.9 – Capacidade das BLs de Combinadas (L/s).

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
5	42	84	43	87
10	119	239	123	245
11	138	276	142	283
16	214	429	218	435

Fonte PBH, 2004.

Para as aplicações em projetos de micro drenagem com faixa de alagamento de 2,17 m e boca-de-lobo localizada em ponto baixo da via, foram elaboradas a Tabela 3.10, Tabela 3.11 e Tabela 3.12 (PBH, 2004).

Tabela 3.10 – Capacidade das BLs de Grelha (L/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
6,5	39	77	39	79
11,5	91	182	93	186
12,5	103	206	105	211
17,5	171	342	174	349

Fonte PBH, 2004.

Tabela 3.11 – Capacidade das BLs de Cantoneira (L/s).

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
6,5	24	48	25	45
11,5	56	113	58	106
12,5	64	128	66	120
17,5	78	156	77	154

Fonte PBH, 2004.

Tabela 3.12 – Capacidade das BLs de Combinadas (L/s).

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	Dupla	simples	Dupla
6,5	63	125	64	124
11,5	147	295	151	292
12,5	167	334	171	331
17,5	249	498	251	503

Fonte PBH, 2004.

Serão projetadas bocas-de-lobo nos locais onde, esgotadas as capacidades das sarjetas, tenham início as redes tubulares. As bocas-de-lobo simples ou duplas seguirão os modelos com grelhas ou combinadas, preconizados pela SUDECAP e na publicação “*Padrões - Elementos para Obras de Infraestrutura Urbana*”. As bocas-de-lobo com grelha possuem a caixa de alvenaria e o conjunto quadro e grelha, onde será feita a captação. As bocas-de-lobo combinadas possuem, além dos dispositivos mencionados, a abertura no meio-fio (cantoneira). Para o projeto das bocas-de-lobo serão observados os seguintes critérios:

- rebaixo, conforme padrão SUDECAP (5 cm), e assentamento em nível, tanto nos pontos baixos quanto nos greides contínuos;
- quando utilizada a boca-de-lobo conjugada com sarjeta tipo C, não haverá rebaixamento e a grelha terá a mesma inclinação da sarjeta;
- as ligações das bocas-de-lobo às galerias serão efetuadas por meio de ramais, com diâmetro e declividade especificados no projeto. Os ramais ligarão as bocas-de-lobo às caixas de passagem ou aos poços de visita, dispositivos estes padronizados pela SUDECAP;

- em galerias celulares ou redes tubulares, com DN não inferior a 1.000 mm, as ligações poderão ser efetuadas diretamente às galerias, desde que mantida a sua integridade.

As ligações das bocas-de-lobo serão analisadas quanto à viabilidade construtiva (número de ligações por PV ou Caixa de Passagem, posição das ligações, extensão de ramais etc.), à capacidade dos ramais e às interferências com outras redes (esgoto, água, etc.).

Rede Tubular

As redes tubulares serão em concreto pré-moldado. O tubo deverá ser do tipo PA-1 (concreto armado) ponta e bolsa e deverá ser assentado sobre berço, com contra berço em concreto. Os diâmetros nominais para os tubos de concreto: 500, 600, 800, 1000, 1200 e 1500 mm.

Os ramais de ligação constituirão os trechos que interligam as bocas-de-lobo às redes de drenagem, através dos poços-de-visita (PVs), e deverão ser de tubo do tipo PA-1, com diâmetro nominal mínimo de 400 mm e declividade mínima de 3%, conforme PBH (2014).

O dimensionamento das redes tubulares também emprega a equação de *Manning*, utilizando os seguintes limites (PBH, 2004):

Tirante de água: $h/D = 80\%$

Velocidades admissíveis: $0,75 \text{ m/s} \leq v \leq 8,00 \text{ m/s}$

3.3 Característica da Área de Projeto

A área de projeto contida na UTE Jabó Baldim é urbana e com baixa ocupação, conforme menciona o Diagnóstico, quase 80% da área do Distrito está sem ocupação ou utilização. Conforme observado, menos da metade das vias do centro são pavimentadas. Se tratando dos bairros periféricos, não existem vias pavimentadas, com exceção do bairro Quintas do Almeida II. Estes fatos são

agravados pela retenção de terras para especulação imobiliária e também pela presença de alguns loteamentos irregulares no Distrito.

O PMSB destaca também que Jaboticatubas não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) e que “faltam, com isso, mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos do município” (PMSB, 2014) e ainda, o Distrito não dispõe de cadastro técnico das redes de drenagem implantadas e em operação, não há registro “As Built”, nem outro meio adequado para se conhecer o que foi construído em São José do Almeida, situação observada nas visitas técnicas realizadas no local.

3.4 Estudos Ambientais

As soluções propostas pelo projeto consideram e proporcionarão a melhoria das condições ambientais e sanitárias nas sub-bacias, através da drenagem pluvial adequada, o que, conseqüentemente, levará a redução das doenças de veiculação hídrica e melhoria da saúde e conforto da população.

Salienta-se a importância de se realizar um Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para a erosão existente no final da Rua Cônego Acácio, que se trata do ponto de lançamento da drenagem do fundo de vale existente entre as Rua Minas Gerais e a Rua Antônio Fortunato. O local virou bota-fora de resíduos, lixo e entulho e, com isso, está muito difícil de identificar o estado de conservação do bueiro existente sob as vias, pois o mesmo está totalmente encoberto por esses materiais (Figura 3.3).

Neste local, verificou-se ainda que o lançamento de uma caixa de captação da rua Cônego Acácio, que se dá também nesta erosão, porém em elevação superior ao bueiro, já está sofrendo danificada e parte do tubo de concreto se encontra caído, sinal que a erosão está aumentando, avançando em direção desta rua.



Figura 3.3 – Local do lançamento do bueiro do fundo de vale da Rua das Acácias.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

3.5 Sistema de Drenagem Pluvial Urbana Proposto

Para a concepção do sistema de drenagem, dividiu-se a área de estudo em sub-bacias hidrográficas de drenagem, para obtenção das vazões e posterior dimensionamento das redes de micro drenagem.

Adotar-se-á os dispositivos padronizados pela SUDECAP (PBH, 2014), compostos por sarjeta, boca de lobo, poços de visita, caixa de passagem, rede tubular de concreto, descida d'água e ala de lançamento com dispositivo de dissipação de energia.

A subdivisão das sub-bacias de drenagem é apresentada na Figura 3.4. As vazões de cálculo para essas sub-bacias, são apresentadas na Tabela 3.13.



Figura 3.4 – Sub-bacias A1 a A9, delimitadas em magenta e pontos exutórios das mesmas, P1 a P9.

Fonte: DHF Consultoria 2017.

Tabela 3.13 – Cálculo de vazões das sub-bacias hidrográficas de drenagem.

ESTRUTURA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)		$\sum L$ (m)	$\sum H$ (m)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)		i (mm/h)	Q (m ³ /s)	Q (l/s)
			Parcial	Acumulada			C2	C	Calculado	Adotado			
Rede 1	A1	P1	5,19	5,19	566,50	26,20	0,75	0,50	8,41	10,00	194,48	1,41	1 410,8
Rede 2	A2	P2	9,52	9,52	565,80	35,00	0,75	0,50	7,51	10,00	194,48	2,59	2 585,5
Rede 3	A3	P3	2,21	2,21	195,30	13,00	0,75	0,50	3,22	10,00	194,48	0,60	601,2
Rede 4	A4	P4	2,21	2,21	245,70	6,00	0,75	0,50	5,65	10,00	194,48	0,60	600,8
Rede 5	A5	P5	3,26	3,26	328,50	17,20	0,75	0,50	5,27	10,00	194,48	0,89	885,2
Rede 6	A6	P6	5,88	5,88	686,80	35,00	0,75	0,50	9,40	10,00	194,48	1,60	1 598,2
Bocas-de-lobo ponto baixo R. Nicolau Moreira de Moraes	A7	P7	0,76	0,76	265,50	18,00	0,75	0,50	4,05	10,00	194,48	0,21	207,3
Rede 8	A8	P8	2,80	2,80	533,30	42,20	0,75	0,50	6,53	10,00	194,48	0,76	761,6
Bueiro do fundo de vale sob R. Cônego Acácio e R. Vereador C. Martins	A9	P9	2,80	2,80	375,80	24,20	0,75	0,50	5,40	10,00	194,48	0,76	761,7

* Nota: L é o comprimento do talvegue, H é o desnível, C2 é Coeficiente Volumétrico, C é o Coeficiente de Escoamento, tc é o tempo de concentração, i é a intensidade da chuva para duração de 10 minutos e Q a vazão.

Fonte: DHF Consultoria 2017.

Verifica-se que foram concebidas redes de drenagem para 7 das 9 sub-bacias estudadas.

Isso ocorreu devido à sub-bacia A7, que é drenada para a Rua Nicolau Moreira de Moraes, em trecho localizado na margem direita do córrego São José, não ser pavimentada, demandando, portanto, a elaboração dos referidos projetos geométrico, de terraplenagem e de pavimentação, juntamente com o de drenagem para enfim poder atendê-la adequadamente com tais dispositivos.

No caso da sub-bacia A9, cujo ponto exutório é o bueiro sob as ruas Cônego Acácio e Vereador Cândido Martins, o mesmo não sofreu intervenção e avaliação por parte deste Projeto Básico, pois, conforme já relatado no produto P3 - Relatório Técnico Preliminar e reforçado neste P4, o mesmo deverá ser estudado via PRAD. Salienta-se ainda que a topografia realizada no local não pôde levantar o bueiro existente devido ao acesso de vegetação, entulho e resíduos existente, tanto à montante, quanto, e em maior quantidade, à jusante da estrutura de drenagem.

Importante enfatizar que o projeto concebido para a Rede 3 desvia para ela toda a contribuição pluvial que hoje é lançada no referido bueiro, o que reduz significativamente as vazões que serão lançadas nessa área degradada. Todavia, é interessante, e de grande valia, que o PRAD, juntamente com o estudo da estrutura e condições operacionais do bueiro sejam realizados anteriormente à elaboração dos projetos executivos de drenagem pluvial, a fim de que seja verificada as condições de escoamento do bueiro e do fundo de vale, garantindo-se sua segurança operacional. Com isso pode-se avaliar a possibilidade de se continuar a utilizar esse fundo de vale natural para o escoamento das águas pluviais, o que poderá acarretar em economia no desembolso financeiro para execução das obras.

Os estudos hidrológicos completos, com as subdivisões das sub-bacias A1 a A9 são apresentados Tabela 3.14 e a planta em desenho.

Tabela 3.14 – Cálculo de vazões das microbacias hidrográficas.

REDE / VIA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (l/s)
			Parcial	C2	C	Adotado			
Rede 1	A1	P1	5,19	0,75	0,50	10,00	194,48	1,41	1 410,8
RUA BELO HORIZONTE	A1.1a		0,47	0,75	0,50	10,00	194,48	0,13	127,2
RUA BELO HORIZONTE	A1.1b		0,24	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	66,3
RUA BELO HORIZONTE	A1.2a		0,23	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	62,5
RUA BELO HORIZONTE	A1.2b		0,21	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	56,1
RUA BELO HORIZONTE	A1.3a		0,10	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	27,6
RUA BELO HORIZONTE	A1.3b		0,20	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	55,0
RUA BELO HORIZONTE	A1.4a		0,28	0,75	0,50	10,00	194,48	0,08	77,0
RUA BELO HORIZONTE	A1.4b		0,27	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	72,2
RUA BELO HORIZONTE	A1.5a		0,29	0,75	0,50	10,00	194,48	0,08	79,9
RUA BELO HORIZONTE	A1.5b		0,29	0,75	0,50	10,00	194,48	0,08	78,9
RUA MINAS GERAIS	A2.1a		0,24	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	65,8
RUA MINAS GERAIS	A2.1b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	21,1
RUA MINAS GERAIS	A2.1c		0,13	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	35,9
RUA MINAS GERAIS	A2.2a		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	22,4
RUA MINAS GERAIS	A2.2b		0,20	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	54,7
RUA MINAS GERAIS	A2.3a		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	22,9
RUA MINAS GERAIS	A2.3b		0,24	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	66,3
RUA MINAS GERAIS	A2.4a		0,12	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	32,9
RUA MINAS GERAIS	A2.4b		0,24	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	64,0
RUA MINAS GERAIS	A2.4c		0,20	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	54,5
RUA MINAS GERAIS	A2.5a		0,19	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	52,2
RUA MINAS GERAIS	A2.5b		0,39	0,75	0,50	10,00	194,48	0,11	107,0
RUA VEREADOR CANDIDO MARTINS	A2.6		0,19	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	50,9
RUA VEREADOR CANDIDO MARTINS	A2.7		0,21	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	56,9

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
 PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PLUVIAL DA UTE JABÓ/ BALDIM (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS – DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA)

REDE / VIA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (l/s)
			Parcial	C2	C	Adotado			
Rede 2	A2	P2	9,52	0,75	0,50	10,00	194,48	2,59	2 585,5
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.1a		0,36	0,75	0,50	10,00	194,48	0,10	98,4
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.1b		0,10	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	26,0
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.1c		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	19,2
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.1d		0,47	0,75	0,50	10,00	194,48	0,13	127,0
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.1e		0,38	0,75	0,50	10,00	194,48	0,10	102,9
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.2a		0,09	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	24,2
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.2b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	21,9
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.2c		0,48	0,75	0,50	10,00	194,48	0,13	130,5
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.2d		0,22	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	61,1
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.2e		0,03	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	9,4
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.3a		0,12	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	32,4
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.3b		0,10	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	25,8
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.3c		0,91	0,75	0,50	10,00	194,48	0,25	247,1
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4a		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,3
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4b		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	9,6
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4c		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,8
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4d		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	9,5
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4e		0,58	0,75	0,50	10,00	194,48	0,16	157,5
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4f		1,53	0,75	0,50	10,00	194,48	0,42	416,6
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.4g		2,65	0,75	0,50	10,00	194,48	0,72	719,3
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.5a		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,6
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.5b		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	18,2
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.5c		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	21,0
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.5d		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	10,4
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.6a		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	18,7

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
 PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PLUVIAL DA UTE JABÓ/ BALDIM (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS – DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA)

REDE / VIA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (l/s)
			Parcial	C2	C	Adotado			
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.6b		0,11	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	30,5
RUA V. C.MARTINS	A3.6c		0,11	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	28,6
RUA V. C.MARTINS	A3.6d		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	11,1
RUA S/N 02	A3.7a		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	12,2
RUA S/N 02	A3.7b		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	16,5
RUA CEL. INACIO MENDES	A3.7c		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	18,0
RUA CEL. INACIO MENDES	A3.7d		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	10,3
RUA S/N 02	A3.8a		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	19,0
RUA S/N 02	A3.8b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	22,3
RUA V. C.MARTINS	A3.8c		0,10	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	26,6
RUA V. C.MARTINS	A3.8d		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	14,3
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.16a		0,02	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	5,2
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.16b		0,09	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	23,5
Rede 3	A3	P3	2,21	0,75	0,50	10,00	194,48	0,60	601,2
RUA S/N 01	A3.9a		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,5
RUA S/N 01	A3.9b		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,7
RUA CEL. INACIO MENDES	A3.9c		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	16,2
RUA CEL. INACIO MENDES	A3.9d		0,03	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	9,0
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.10a		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	16,2
RUA ANTONIO FORTUNATO	A3.10b		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	17,0
RUA V. C.MARTINS	A3.10c		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	21,7
RUA V. C.MARTINS	A3.10d		0,03	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	7,1
RUA FRANCISCO CECILIO	A3.11a		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	15,7
RUA FRANCISCO CECILIO	A3.11b		0,04	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	11,6
RUA CEL. INACIO MENDES	A3.11c		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	20,1
RUA CEL. INACIO MENDES	A3.11d		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	17,7

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
 PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PLUVIAL DA UTE JABÓ/ BALDIM (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS – DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA)

REDE / VIA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (l/s)
			Parcial	C2	C	Adotado			
RUA FRANCISCO CECILIO	A3.12a		0,09	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	23,1
RUA FRANCISCO CECILIO	A3.12b		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	14,3
RUA V. C.MARTINS	A3.12c		0,11	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	30,2
RUA V. C.MARTINS	A3.12d		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	17,5
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.13a		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	16,1
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.13b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	21,1
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.13c		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	20,9
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.14a		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	15,3
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.14b		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	14,0
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.15		0,15	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	42,0
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.17a		0,06	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	15,2
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.17b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	22,9
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.18a		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	19,9
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.18b		0,12	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	31,6
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.19a		0,22	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	59,5
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.19b		0,16	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	44,4
RUA CÔNEGO ACÁCIO	A3.20		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,7
Rede 4	A4	P4	2,21	0,75	0,50	10,00	194,48	0,60	600,8
RUA V. C.MARTINS	A4.1a		0,39	0,75	0,50	10,00	194,48	0,11	105,3
RUA V. C.MARTINS	A4.1b		0,40	0,75	0,50	10,00	194,48	0,11	109,9
RUA SANTOS VIANA	A4.2a		0,05	0,75	0,50	10,00	194,48	0,01	13,4
RUA CONEGO ACÁCIO	A4.2b		0,19	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	50,3
RUA CONEGO ACÁCIO	A4.2c		0,11	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	30,9
RUA CONEGO ACÁCIO	A4.3a		0,22	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	61,0
RUA CONEGO ACÁCIO	A4.3b		0,22	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	61,0
RUA CONEGO ACÁCIO	A4.3c		0,62	0,75	0,50	10,00	194,48	0,17	168,4

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
 PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PLUVIAL DA UTE JABÓ/ BALDIM (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS – DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA)

REDE / VIA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (l/s)
			Parcial	C2	C	Adotado			
Rede 5	A5	P5	3,26	0,75	0,50	10,00	194,48	0,89	885,2
RUA V. C.MARTINS	A5.1a		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	20,6
RUA V. C.MARTINS	A5.1b		0,21	0,75	0,50	10,00	194,48	0,06	56,8
RUA MACARIO SOUZA MAIA	A5.1c		2,97	0,75	0,50	10,00	194,48	0,81	808,2
Rede 6	A6	P6	5,88	0,75	0,50	10,00	194,48	1,60	1 598,2
RUA V. C.MARTINS	A6.2		1,81	0,75	0,50	10,00	194,48	0,49	491,5
RUA V. C.MARTINS	A6.3		0,25	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	67,5
RUA V. C.MARTINS	A6.4		0,77	0,75	0,50	10,00	194,48	0,21	209,8
RUA V. C.MARTINS	A6.5		0,13	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	36,3
RUA V. C.MARTINS	A6.6		0,13	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	34,9
RUA V. C.MARTINS	A6.7		0,17	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	45,7
RUA V. C.MARTINS	A6.8		0,15	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	40,2
RUA V. C.MARTINS	A6.9		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	20,4
RUA V. C.MARTINS	A6.10		2,03	0,75	0,50	10,00	194,48	0,55	550,6
RUA V. C.MARTINS	A6.11		0,26	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	69,9
RUA V. C.MARTINS	A6.12		0,12	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	31,7
Bocas-de-lobo ponto baixo R. Nicolau Moreira de Moraes	A7	P7	0,76	0,75	0,50	10,00	194,48	0,21	207,3
Rede 8	A8	P8	2,80	0,75	0,50	10,00	194,48	0,76	761,6
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.1a		0,12	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	32,4
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.1b		0,07	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	19,1
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.2a		0,16	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	42,9
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.2.b		0,17	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	46,2
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.3a		0,09	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	24,9
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.3b		0,09	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	23,5
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.4a		0,26	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	71,1

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
 PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PLUVIAL DA UTE JABÓ/ BALDIM (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS – DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA)

REDE / VIA	BACIA	PONTO DE ESTUDO	ÁREA (ha)	COEF. ESCOAMENTO		tc (min)	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (l/s)
			Parcial	C2	C	Adotado			
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.4b		0,28	0,75	0,50	10,00	194,48	0,08	75,5
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.5a		0,10	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	26,8
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.5b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	23,0
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.6a		0,15	0,75	0,50	10,00	194,48	0,04	39,5
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.6b		0,26	0,75	0,50	10,00	194,48	0,07	70,2
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.7a		0,19	0,75	0,50	10,00	194,48	0,05	50,6
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.7b		0,09	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	23,9
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.8a		0,11	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	28,7
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.8b		0,08	0,75	0,50	10,00	194,48	0,02	22,8
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.9a		0,11	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	28,9
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.9b		0,08	0,75	0,50	10,76	184,67	0,02	20,5
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.10a		0,10	0,75	0,50	11,48	176,47	0,02	23,5
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.10b		0,08	0,75	0,50	12,20	169,05	0,02	19,6
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.11a		0,10	0,75	0,50	10,00	194,48	0,03	27,1
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	A8.11b		0,10	0,75	0,50	13,66	156,09	0,02	21,0
Bueiro do fundo de vale sob R. Cônego Acácio e R. Vereador C. Martins	A9	P9	2,80	0,75	0,50	10,00	194,48	0,76	761,7

Fonte: DHF Consultoria 2017.

A planilha de cálculo de dimensionamento das redes de drenagem, concebidas para o Distrito de SJA é apresentada na Tabela 3.15.

Os estudos das sarjetas nos pontos críticos das vias foram analisados e são apresentados na Tabela 3.16.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 45
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------

Tabela 3.15 – Cálculo redes de microdrenagem.

Trecho		Extensão (m)	Cotas				Profundidade		Q (l/s)	DN (mm)	decliv. (m/m)	Veloc. (m/s)	h/d (%)
			Terreno		Tubo		(m)						
Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.					
REDE 1													
RUA BELO HORIZONTE													
PVA-10	PVA-11	64,70	721,060	719,020	719,060	717,020	2,00	2,00	193,52	600	0,0315	2,75	30
PVA-11	PVA-12	55,21	719,020	715,230	717,020	713,230	2,00	2,00	312,14	600	0,0686	4,16	31
PVA-12	PVA-13	76,31	715,230	710,070	713,230	708,070	2,00	2,00	394,81	600	0,0676	4,42	35
PVA-13	PVC-07	79,50	710,070	703,710	708,070	700,110	2,00	3,60	544,02	600	0,1001	5,57	38
RUA SEM NOME 16													
PVC-07	PVA-08	66,68	703,710	699,800	699,110	696,300	4,60	3,50	1 561,81	800	0,0421	5,26	57
PVA-08	PVA-09	86,88	699,800	692,700	696,300	690,700	3,50	2,00	1 561,81	800	0,0645	6,18	50
PVA-09	LANÇAMENTO 1	63,17	692,700	690,000	690,700	688,000	2,00	2,00	1 561,81	800	0,0427	5,29	57
RUA MINAS GERAIS													
PVA-01	PVA-02	53,27	720,310	716,790	718,310	714,790	2,00	2,00	122,80	600	0,0661	3,14	20
PVA-02	PVA-03	66,73	716,790	714,260	714,790	712,260	2,00	2,00	199,93	600	0,0379	2,97	29
PVA-03	PVA-04	91,36	714,260	709,590	712,260	707,590	2,00	2,00	289,15	600	0,0511	3,66	32
PVA-04	PVA-05	68,64	709,590	704,710	707,590	702,710	2,00	2,00	440,56	600	0,0711	4,64	37
PVA-05	PVA-06	42,82	704,710	703,080	702,710	701,380	2,00	1,70	591,97	600	0,0311	3,68	55
PVA-06	PVC-07	72,73	703,080	703,710	701,380	699,110	1,70	4,60	751,14	600	0,0312	3,90	64
REDE 2													
RUA ANTÔNIO FORTUNATO													
PVA-01	PVA-02	70,06	722,620	717,990	720,620	715,990	2,00	2,00	373,60	600	0,0661	4,32	35
PVA-02	PVA-03 EXIST.	76,54	717,990	714,400	715,990	712,400	2,00	2,00	620,70	600	0,0469	4,35	50
PVA-03 EXIST.	PVA-04 EXIST.	38,77	714,400	712,200	712,400	710,450	2,00	1,75	926,01	1000	0,0503	4,84	29

Trecho		Extensão (m)	Cotas				Profundidade		Q (l/s)	DN (mm)	decliv. (m/m)	Veloc. (m/s)	h/d (%)
			Terreno		Tubo		(m)						
Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.					
PVA-04 EXIST.	PVA-05 EXIST.	39,90	712,200	710,200	710,450	708,200	1,75	2,00	948,91	1000	0,0564	5,08	29
PVA-05 EXIST.	PVA-06	44,61	710,200	707,400	708,200	705,400	2,00	2,00	2 265,59	1000	0,0628	6,71	44
PVA-06	PVC-07	62,28	707,400	703,830	705,400	701,830	2,00	2,00	2 328,81	1000	0,0573	6,53	46
PVC-07	PVA-08	25,69	703,830	702,990	701,230	700,390	2,60	2,60	2 556,88	1000	0,0327	5,41	58
PVA-08	PVB-09	55,54	702,990	698,480	700,390	696,480	2,60	2,00	2 585,63	1000	0,0704	7,24	46
PVB-09	PVC-10	51,85	698,050	693,600	695,550	691,600	2,50	2,00	2 585,63	1000	0,0762	7,46	45
PVC-10	LANÇAMENTO 2	19,92	693,600	691,000	690,600	689,500	3,00	1,50	2 585,63	1000	0,0552	6,61	50
RUA S/N 02 E RUA V. C. MARTINS													
PVA-11	PVA-12	61,72	709,480	704,640	707,480	702,640	2,00	2,00	56,97	600	0,0784	2,68	13
PVA-12	PVC-07	45,22	704,640	703,830	702,640	701,230	2,00	2,60	139,18	600	0,0312	2,49	25
REDE 3													
RUA VEREADOR CANDIDO MARTINS													
PVA-20	PVA-21	35,44	708,140	708,110	706,140	704,910	2,00	3,20	193,38	600	0,0347	2,85	29
PVA-21	PVA-14	29,94	708,110	706,720	704,910	703,920	3,20	2,80	193,38	600	0,0331	2,80	29
RUA FRANCISCO CECÍLIO													
PVA-13	PVA-14	61,26	711,240	706,720	709,240	704,720	2,00	2,00	65,12	600	0,0738	2,72	14
PVA-14	PVA-15	34,15	706,720	703,410	703,920	701,410	2,80	2,00	343,68	600	0,0735	4,38	32
RUA S/N 01													
PVA-16	PVA-17	59,62	710,610	705,730	708,610	703,730	2,00	2,00	52,38	600	0,0819	2,65	12
PVA-17	PVA-18	29,97	705,730	703,030	702,930	701,030	2,80	2,00	114,46	600	0,0634	3,03	19
RUA CÔNEGO ACÁCIO													
PVA-15	PVA-18	36,64	703,410	703,030	701,410	700,230	2,00	2,80	415,40	600	0,0322	3,42	44
PVA-18	PVA-19	21,02	703,030	702,950	700,230	699,550	2,80	3,40	559,09	600	0,0324	3,69	53

Trecho		Extensão (m)	Cotas				Profundidade		Q (l/s)	DN (mm)	decliv. (m/m)	Veloc. (m/s)	h/d (%)
			Terreno		Tubo		(m)						
Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.					
PVA-19	LANÇAMENTO 3	101,48	702,950	690,000	700,350	689,000	2,60	1,00	601,12	600	0,1118	5,95	39
REDE 4													
RUA VEREADOR CANDIDO MARTINS (PONTO BAIXO: EST. 28+1,49)													
PVA-22	PVA-23	65,92	709,600	704,199	707,600	701,399	2,00	2,80	215,23	600	0,0941	4,19	24
PVA-23	PVA-26	7,89	704,199	704,600	701,399	699,800	2,80	4,80	309,77	600	0,2027	6,11	24
PVA-24	PVA-25	72,65	704,600	703,924	703,000	700,724	1,60	3,20	122,01	600	0,0313	2,40	24
PVA-25	PVA-26	49,42	703,924	704,036	700,724	699,236	3,20	4,80	206,19	600	0,0301	2,75	31
PVA-26	PVA-27	49,95	704,036	697,400	699,236	695,800	4,80	1,60	600,14	600	0,0688	4,98	44
PVA-27	LANÇAMENTO 4	57,14	697,400	688,800	695,800	687,200	1,60	1,60	600,14	600	0,1505	6,63	36
REDE 5													
RUA VEREADOR CANDIDO MARTINS													
PVA-28	PVA-29	16,69	710,412	710,085	708,412	707,885	2,00	2,20	885,57	600	0,0316	4,06	72
PVA-29	PVA-30	58,52	710,085	708,730	707,885	705,930	2,20	2,80	885,57	600	0,0334	4,15	71
PVA-30	LANÇAMENTO 5	15,22	708,730	706,000	705,930	704,400	2,80	1,60	885,57	600	0,1005	6,33	50
REDE 6													
RUA VEREADOR CANDIDO MARTINS (FINAL DO ESTAQUEAMENTO, OESTE-LESTE)													
PVA-01	PVA-02	64,72	703,834	702,898	701,834	700,898	2,00	2,00	491,52	600	0,0145	2,63	63
PVA-02	PVA-03	64,57	702,898	700,819	700,898	698,819	2,00	2,00	768,88	600	0,0322	3,97	65
PVA-03	PVA-04	33,09	700,819	698,771	698,819	696,771	2,00	2,00	805,18	600	0,0619	5,15	54
PVA-04	PVA-05	39,52	698,771	696,606	696,771	694,606	2,00	2,00	840,09	600	0,0548	4,97	58
PVA-05	PVA-06	21,41	696,606	695,882	694,606	693,882	2,00	2,00	885,76	600	0,0338	4,17	70
PVA-06	PVA-07	25,75	695,882	694,639	693,882	692,639	2,00	2,00	926,00	600	0,0483	4,84	64
PVA-07	PVA-08	64,92	694,639	690,645	692,639	688,645	2,00	2,00	1 497,07	800	0,0615	6,01	50

Trecho		Extensão (m)	Cotas				Profundidade		Q (l/s)	DN (mm)	decliv. (m/m)	Veloc. (m/s)	h/d (%)
			Terreno		Tubo		(m)						
Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.					
PVA-08	PVA-09	27,91	690,645	689,400	688,645	687,400	2,00	2,00	1 566,95	800	0,0446	5,38	56
PVA-09	LANÇAMENTO 6	12,00	689,400	688,000	687,400	686,800	2,00	1,20	1 566,95	800	0,0500	5,62	54
REDE 7													
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS													
PVA-01	PVA-02	70,00	723,960	719,140	721,960	717,140	2,00	2,00	335,77	600	0,0689	4,25	32
PVA-02	PVA-03	70,00	719,140	714,450	717,140	712,450	2,00	2,00	495,29	600	0,0670	4,69	40
PVA-03	PVA-04	74,95	714,450	709,230	712,450	707,230	2,00	2,00	569,78	600	0,0696	4,93	43
PVA-04	PVA-05	70,00	709,230	703,600	707,230	701,600	2,00	2,00	621,24	600	0,0804	5,32	43
PVA-05	PVA-06	70,12	703,600	696,720	701,600	694,720	2,00	2,00	670,64	600	0,0981	5,84	43
PVA-06	PVA-07	44,93	696,720	690,190	694,720	688,190	2,00	2,00	713,72	600	0,1453	6,86	40
PVA-07	PVA-08	40,00	690,190	685,470	688,190	683,470	2,00	2,00	713,72	600	0,1180	6,36	42
PVA-08	PVA-08	15,00	685,470	684,000	683,470	682,000	2,00	2,00	761,85	600	0,0980	6,04	46

Fonte: DHF Consultoria 2017.

Tabela 3.16 – Verificação e dimensionamento das sarjetas.

LOGRADOURO	REDE	DISPOSITIVO EXUTORÓRIO	INTERVALO (estaca - estaca)	EXTENSÃO (m)	RAMPA (m/m)	BACIAS	VAZÃO (l/s)	ALTURA "Y" (cm)	FAIXA DE ALAGAMENTO (m)	VELOC. (m/s)	ENGOLIMENTO DE BOCAS-DE-LOBO		DISPOSITIVOS ADOTADOS EM CADA LADO DA VIA
											BL - SIMPLES	BL - DUPLA	
RUA MINAS GERAIS	REDE 1	PV-01	0 A 6+5	48,00	0,1106	A2.1a + A2.1b	86,91	8,75	0,92	3,11	101,28	202,56	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA MINAS GERAIS	REDE 1	PV-02	6+5 A 13+3	68,00	0,0533	A2.2b	54,69	8,50	0,83	2,15	96,97	193,94	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA MINAS GERAIS	REDE 1	PV-12	29 A 40	110,00	0,0397	A2.5a	107,02	10,92	1,64	1,94	141,20	282,41	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA BELO HORIZONTE	REDE 1	PV-01	0 A 7+7	77,00	0,0362	A1.1a	127,20	15,00	1,67	0,69	227,32	454,65	Sarjeta Tipo - C / 1 BL Dupla
RUA BELO HORIZONTE	REDE 1	PV-07	27+5 A 35+5	80,00	0,1053	A1.5a	79,87	8,65	0,88	3,03	99,55	199,10	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA ANTÔNIO FORTUNATO	REDE 2	PV-01	0 A 7	70,00	0,1000	A3.1a + A3.1b	124,44	10,00	1,33	3,01	123,74	247,48	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA FRANCISCA TEIXEIRA LOMBA	REDE 2	PV-01	9+4 + 24+5	70,00	0,1000	A3.1a + A3.1b	124,44	10,00	1,33	3,01	123,74	247,48	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA S/N 02	REDE 2	PV-11	0 A 4,4	44,00	0,0727	A3.7b	16,55	5,15	0,34	1,88	45,73	91,46	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA VEREADOR C MARTINS	REDE 2	PV-07	48+5 A 53	45,00	0,0222	A3.6c	28,61	7,90	0,63	1,37	86,89	173,77	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA ANTÔNIO FORTUNATO	REDE 2	PV-07	34 a 40+3	63,00	0,0915	A3.6b	30,48	6,20	0,41	2,38	60,41	120,82	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA VEREADOR C MARTINS	REDE 3	PV-20	28+4 A 34	56,00	0,0615	A3.19a	59,47	8,60	0,87	2,32	98,69	197,37	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA SANTOS VIANA	REDE 3	PV-20	0 A 6+5,56	65,00	0,0769	A3.17a + A3.18.a	35,02	6,80	0,45	2,32	69,39	138,77	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA SANTOS VIANA	REDE 3	PV-20	0 A 9+6,86	65,00	0,0769	A3.17b + A3.18.b	54,47	8,00	0,67	2,55	88,54	177,08	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA CÔNEGO ACÁCIO	REDE 3	PV-19	44+8 A 48+5	37,00	0,0150	A3.15	42,03	10,00	1,33	1,17	123,74	247,48	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA VEREADOR C MARTINS	REDE 4	PV-22	28+4,49	115,00	0,0205	A4.1a + A4.1b	105,28	15,55	1,52	1,78	239,94	479,88	Sarjeta Tipo - C / 1 BL Dupla
RUA CÔNEGO ACÁCIO	REDE 4	PV-23	25 A 32+5	75,00	0,0097	A4.2a + A4.2b	63,65	14,80	1,27	1,24	222,79	445,59	Sarjeta Tipo - C / 1 BL Dupla
RUA CÔNEGO ACÁCIO	REDE 4	PV-25	12+6,4 A 20	70,00	0,0086	2/3 A4.3c	72,38	15,65	1,55	1,15	242,26	484,52	Sarjeta Tipo - C / 1 BL Simples
RUA CÔNEGO ACÁCIO	REDE 4	PV-15	33 A 38+8	70,00	0,0200	A3.20 + A3.13b	34,75	8,70	0,88	1,32	100,41	200,83	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA VEREADOR C MARTINS	REDE 5	PV-28	12 A 16+8	48,00	0,0208	A 5.1b	56,81	10,00	1,33	1,37	123,74	247,48	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples

DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
 PRODUTO 4 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PLUVIAL DA UTE JABÓ/ BALDIM (MUNICÍPIO DE JABOTICATUBAS – DISTRITO DE SÃO JOSÉ DE ALMEIDA)

LOGRADOURO	REDE	DISPOSITIVO EXUTÓRIO	INTERVALO (estaca - estaca)	EXTENSÃO (m)	RAMPA (m/m)	BACIAS	VAZÃO (l/s)	ALTURA "Y" (cm)	FAIXA DE ALAGAMENTO (m)	VELOC. (m/s)	ENGOLIMENTO DE BOCAS-DE-LOBO		DISPOSITIVOS ADOTADOS EM CADA LADO DA VIA
											BL - SIMPLES	BL - DUPLA	
RUA MACARIO SOUZA MAIA	REDE 5	PV-28	0 A 5	50,00	0,0680	(A 5.1c) / 2	404,10	18,60	2,53	3,28	313,89	627,78	Sarjeta Tipo - C (Não projetada, via em terra) / 2 BL Dupla com caixa de areia
RUA TARCÍSIO GOUVEIA	REDE 6	PV-01	1 A 30	290,00	0,0973	A6.2a	245,76	15,70	1,57	3,87	243,42	486,84	Sarjeta Tipo - C (Não projetada, via em terra) / 2 BL Dupla com caixa de areia
RUA VEREADOR C MARTINS	REDE 6	PV-02	76 A 82+5	65,00	0,0227	A6.3b	67,54	10,40	1,44	1,45	131,24	262,48	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla
RUA VEREADOR C MARTINS	REDE 6	PV-03	83 A 89	60,00	0,0588	A6.5b	36,30	7,50	0,50	2,17	80,37	160,74	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	REDE 7	Sarjetão	78+5 A 86	72,80	0,0769	A8.1a	32,42	6,55	0,44	2,27	65,60	131,19	Sarjeta Tipo - B
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	REDE 7	Sarjeta	71+3 A 78	72,23	0,0775	A8.1a+A8.2a+A8.2b	121,55	10,30	1,43	2,67	129,35	258,70	Sarjeta Tipo - C e Sarjetão Tipo B (Não projetado, via em terra)
RUA NICOLAU MOREIRA DE MORAIS	REDE 7	PV-01	64 A 71	71,14	0,0703	A8.1a+A8.2a+A8.2b+A8.3a	146,48	15,80	1,60	2,22	245,75	491,50	Sarjeta Tipo - C / 1 BL Dupla
RUA SEBASTIANA DA SILVA	REDE 7	BL	17 A 25	80,00	0,0323	A8.4b	75,55	10,20	1,40	1,72	127,47	254,94	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Simples
RUA SEBASTIANA DA SILVA	REDE 7	BL	27 A 31	40,00	0,1200	A8.11b + A7/2	124,65	9,75	1,25	3,28	77,43	154,87	Sarjeta Tipo - B / 1 BL Dupla

Fonte: DHF Consultoria 2017.

3.6 Serviços Complementares

Para a elaboração dos Projetos Executivos é necessário a realização de levantamento topográfico do fundo de vale onde serão realizados os lançamentos das redes de micro drenagem.

Sugere-se ainda o cadastramento do bueiro existente sob as ruas Cônego Acácio e Vereador Cândido Martins, e a elaboração do PRAD das erosões existentes à jusante do bueiro. Conforme já relatado, este fundo de vale se encontra em péssimas condições de operação, inclusive podendo gerar riscos hidrogeológicos para o entorno do local.

Adicionalmente, sugere-se a contratação dos projetos (básicos e executivos) geométricos, de terraplenagem e de pavimentação para as ruas não pavimentadas, além dos projetos de drenagem pluvial das mesmas, que poderão se integrar aos projetos de micro drenagem propostos neste Projeto Básico para as vias já pavimentadas, pois seus dimensionamentos já levam em consideração essas vazões.

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir têm por objetivo estabelecer normas e preceitos que devem ser obedecidos pela Empreiteira, nos trabalhos de construção e fornecimento de materiais para sistema de drenagem pluvial. Farão parte integrante desta Especificação todas as Normas, Especificações Técnicas e Métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relacionadas direta ou indiretamente com as obras, serviços e materiais assim como o Caderno de Encargos da SUDECAP 3ª edição (SUDECAP, 2008).

As atividades previstas para implantação dos sistemas de esgotamento sanitário são:

- Instalação do Canteiro e Serviços Preliminares;
- Execução dos Redes Tubulares de Concreto;
- Execução dos Ramais de Ligação;
- Execução das Bocas-de-lobo;
- Execução das Sarjetas;
- Execução das Descidas D'água Tipo Degrau.

A Empreiteira, para execução das obras deverá atender aos prazos e seguir as condições e diretrizes do projeto.

4.1 Instalação do canteiro e serviços preliminares

4.1.1 Características

O projeto do canteiro de obras, a ser elaborado pela Empreiteira, para aprovação da Fiscalização deverá ser composta por desenhos elucidativos de suas condições construtivas, especificações dos materiais a serem empregados e lista completa de mobiliário e demais utensílios. Apesar da aprovação, não caberá à Contratante qualquer ônus decorrente da construção e uso do canteiro.

Locação das obras e elaboração das Notas de Serviço, a partir dos marcos e referências de nível indicados no projeto.

Para armazenamento e guarda dos equipamentos mecânicos deverão ser previstas dependências especiais específicas para este atendimento.

4.1.2 Instalações

Deverão constar do Canteiro de Obras, no mínimo, as dependências discriminadas a seguir, adequadamente dimensionadas e equipadas para atender as necessidades da obra, em função das atividades previstas nas mesmas:

- Escritórios para a Fiscalização;
- Escritórios para a Empreiteira;
- Almoxarifado geral;
- Área para postagem de tubos e acessórios;
- Alojamentos;
- Sanitários;
- Refeitório;
- Laboratórios de controle de concreto, aço e solo;
- Oficinas;
- Central de concreto;

- Central de forma;
- Central de armação;
- Portaria;
- Ambulatório médico;
- Suprimento e instalações de água, esgoto sanitário e pluvial, luz e telefone.

Durante o decorrer da obra, ficará por conta e a cargo da Empreiteira a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da Fiscalização e a reposição do material de consumo necessário (carga de extintor de incêndio, produtos para a higiene ambiental e pessoal, etc.).

Serão fornecidas e colocadas pela Empreiteira, em locais a critério da Fiscalização, placas com dimensões, modelo, dizeres e cores constantes das normas da Contratante.

Todo e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, é de inteira responsabilidade da Empreiteira.

Não poderá ser alegado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da Empreiteira, pois esta deverá estar adequada e suficientemente aparelhada para seu funcionamento.

A Empreiteira será responsável até o final da obra, pela adequada manutenção e boa apresentação do canteiro de trabalho, e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos.

4.1.2.1 Dimensionamento

Todas as dependências mínimas discriminadas nesta especificação deverão ser adequadamente dimensionadas para o atendimento às necessidades da obra, em função das atividades a serem previstas no cronograma físico dos serviços.

4.1.2.2 Arruamentos

As ruas internas do canteiro de obras deverão ser bem definidas e delimitadas, quando junto a construções, por guias ou qualquer outro elemento de proteção.

O subleito deste arruamento deverá ser compactado e regularizado, com os devidos caimentos laterais para escoamento das águas pluviais.

O revestimento superficial será tratado com uma camada de cascalho ou pedra britada compactada, com espessura adequada.

Os passeios internos de interligação das edificações provisórias deverão ter largura mínima de 1,00 m, pavimentos com laje de concreto magro de 10 cm de espessura, com juntas de dilatação a cada 1,50 m.

4.1.2.3 Especificações

Para a construção das edificações provisórias do canteiro de obras, deverão ser obedecidas as seguintes especificações:

Todas as construções deverão ter beiral de proteção de, no mínimo, 0,6 m do lado do caimento das águas.

O pé direito mínimo interno será de 2,20 m.

Os corredores internos das edificações, quando for o caso, deverão ter no mínimo 1,00 m de largura.

Os pisos internos dos escritórios, sanitários, refeitórios, ambulatórios, vestiários, laboratórios e alojamentos deverão ser executados em concreto desempenados e queimados.

As oficinas e depósitos terão pisos de concreto magro desempenado.

As paredes internas e externas, nos prédios dos escritórios, alojamentos, laboratórios e refeitórios deverão ser executadas em painéis de madeira compensada, na espessura mínima de 12 mm e pintadas em ambas às faces com tinta plástica.

As paredes dos sanitários e vestiários deverão ser de alvenaria de blocos de concreto, com revestimento interno em argamassa e barra lisa impermeável, com altura mínima de 1,80 m.

Todos os forros dos escritórios, alojamentos e ambulatórios deverão ter isolamento térmico.

As coberturas das edificações deverão ser em telhas de fibrocimento.

Todas edificações deverão ter as suas instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias dimensionadas de acordo com a sua utilização e em obediência aos regulamentos da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

4.1.2.4 *Segurança da Obra*

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da Empreiteira e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco a companhia ou institutos seguradores.

Para isso, a Empreiteira deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança do Trabalho (nesta clausura incluída a Higiene do Trabalho), bem como obedecer a todas as normas, a critério da Fiscalização, apropriadas e específicas para segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidente no canteiro de trabalho, a Empreiteira deverá:

Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;

Paralisar imediatamente a obra nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;

Solicitar imediatamente o comparecimento da Fiscalização no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A Empreiteira é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela Contratante à Empreiteira, será avaliado pela Fiscalização para ressarcimento à Contratante.

A Empreiteira deverá manter livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira no local das obras.

No canteiro de trabalho, a Empreiteira deverá manter diariamente, durante 24 horas, um sistema eficiente de vigilância, efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizado, munidos de apitos e eventualmente de armas, com respectivo “porte” concedido pelas autoridades competentes.

4.1.2.5 Canteiros Auxiliares

Para a execução das obras deverá ser prevista a construção de canteiros auxiliares, dimensionados de acordo com a necessidade específicas de cada trecho ou local.

O projeto destes canteiros, a ser elaborado pela Empreiteira deverá ser submetido à Fiscalização para aprovação.

4.1.3 Trânsito, sinalização e tapumes

4.1.3.1 Trânsito

Nas áreas públicas abrangidas pela construção das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos, ficando a Fiscalização com poderes de julgá-las. As providências relativas ao licenciamento das obras junto ao órgão de controle do trânsito do município, se for o caso, deverão ser tomadas pela Empreiteira. Em particular deverá ser providenciado:

Delimitação das áreas em que serão desenvolvidos ou acumulados os materiais necessários à construção das obras previstas, obedecendo às prescrições do Código Nacional do Trânsito, do Ministério do Trabalho e da Prefeitura. A delimitação será feita nos moldes prescritos pelos referidos órgãos.

As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável de modo a causar o mínimo obstáculo ao trânsito e circulação de pedestres. Poderá ser interrompida a circulação dos veículos na metade da via, e, somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação, temporariamente, em consentimento com a Fiscalização.

Construção de passadiços e proteção adequados para livre circulação e incolumidade dos pedestres de modo a permitir o acesso dos mesmos às travessias dos logradouros, aos edifícios, lojas, etc.

Terminados os serviços, fazer comunicação aos órgãos competentes para reabertura do trânsito e circulação de pedestres, mediante autorização prévia da Fiscalização.

Todos os materiais necessários, inclusive luminárias, placas metálicas para delimitação de áreas e chapas de aço para uso em vias de grande tráfego, serão fornecidos, instalados e mantidos pela Empreiteira. Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros polos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e a noite.

4.1.3.2 Sinalização

A sinalização deverá obedecer às posturas municipais e exigências de outros órgãos públicos locais ou concessionárias de serviço. Independentemente do que for exigido, o Contratante exigirá, no mínimo, a sinalização preventiva com cavaletes e placas de barragem, fitas zebradas, cones de borracha e iluminação ao longo da vala.

4.1.3.3 Tapumes

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras, com exceção das obras pequenas e de curta duração, nas quais se utilizam grades portáteis e os mesmos devem ser aprovados pela Fiscalização.

Podem ser empregadas placas laterais, chapas de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

A vedação lateral deve ser feita de maneira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

A sustentação das chapas ou placas devem ser feitas por elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

O tapume deve atingir a altura mínima de 1,10 m a partir do solo.

Deve ser provida permanente manutenção na parte externa do tapume, devendo ser periodicamente pintado ou caiado, de forma a garantir sua permanente limpeza e visibilidade.

As chapas de vedação deverão ser colocadas em sequência, em número suficiente para fechar completamente o local. Junto às interseções, o tapume deverá ter altura máxima de 1,00 m até 3,00 m do alinhamento da construção da via transversal, para permitir visibilidade aos veículos. Além disto, deverão vir acompanhados de dispositivos luminosos de luz baixa.

Deverá ser reservado um espaço nas chapas para identificação de concessionária, empreiteira e obra.

Nas obras rápidas e pequenas poderão ser utilizadas grades portáteis. Para tanto, elas devem ser dobráveis, a fim de cercar o local em obras com flexibilidade.

Deverá ser procedida manutenção permanente, seja da estrutura, seja da pintura, devendo ser reparadas ou substituídas quando apresentarem deterioração.

As grades deverão ser colocadas em volta à área de trabalho, de modo a proteger os trabalhadores, pedestres e motoristas.

No caso de serviços no leito carroçável, deverão ser fixadas bandeirinhas na grade. Além disso, o trânsito deverá ser devidamente canalizado com cones.

Para serviços noturnos, deve-se utilizar dispositivo luminoso de luz intermitente ou fixa, dependendo da periculosidade do local, bem como da duração dos trabalhos e facilidade de implantação dos mesmos dispositivos.

4.2 Execução das redes de drenagem

4.2.1 Localização das Obras

Os serviços necessários à execução das obras e serviços auxiliares, serão desenvolvidos nas vias públicas e em algumas propriedades privadas, por onde passarão as tubulações que encaminharão as águas até o ponto de lançamento no curso de água, córrego São José.

A locação dos dispositivos deverá seguir o projeto, sendo que qualquer dúvida ou necessidade de alterações, devido a existência de obstáculos ou interferências de redes existentes, deverão ser definidos *in loco* respeitando-se os critérios definidos em Norma e aqueles especialmente destacados neste relatório, sempre em acordo com a Fiscalização.

4.2.2 Descrição dos Serviços

A execução do Sistema de Drenagem Pluvial compreende os seguintes serviços:

- Locação das obras;
- Demolição de pavimentos;
- Limpeza de terreno;
- Remoção de vegetação;
- Escavações;
- Escoramento de valas e cavas;
- Preparo, compactação e regularização dos fundos de valas e cavas;
- Execução de berço e contra berço para as tubulações;
- Fornecimento e assentamento dos tubos de concreto;
- Construção de bocas-de-lobo;
- Fornecimento e assentamento de grelhas e cantoneiras para as bocas-de-lobo;
- Fornecimento e assentamento dos ramais de ligação;
- Execução das descidas de água tipo degrau;
- Reaterros compactados manualmente e mecanizado;
- Recomposição de pavimento;

- Fornecimento e assentamento de meio-fio;
- Execução de sarjetas e sarjetões;
- Pinturas de pavimento onde tiverem sido danificadas;
- Testes de funcionamento e de estanqueidade;
- Entrega da obra em condições e preparada para o uso.

Escavações, reaterros e compactação das valas e cavas para assentamento e recobrimento dos elementos supramencionados, bem como o controle tecnológico necessário a perfeita execução desses serviços.

Fornecimento e implantação de todos os elementos e materiais hidráulicos supramencionados, conforme especificado no projeto.

Reabertura da circulação e do trânsito, se for o caso, remoção das sobras e entulhos, limpeza e reconstrução perfeita do ambiente preexistente nos locais das obras.

Testes de performance e entrega das obras em perfeitas condições de uso.

4.2.3 Normas gerais para execução dos serviços e fornecimento de materiais

4.2.3.1 Locação das obras

Caberá a Empreiteira a responsabilidade da locação das obras projetadas e a elaboração das respectivas Notas de Serviço, ficando condicionado o início das obras à aprovação pela Fiscalização das referidas notas.

Deverão ser implantados pontos de referência de nível para alocação dos elementos e garantia do atendimento dos desníveis necessários ao pleno funcionamento dos dispositivos de drenagem pluvial.

4.2.3.2 Demolição de Pavimentos

Antes de qualquer obra em ruas pavimentadas e passeios, a Empreiteira deverá tomar conhecimento prévio da natureza dos serviços a serem executados, objetivando as providências necessárias para a recomposição do pavimento.

Paralelamente aos serviços de demolição da pavimentação propriamente dita, o material retirado deverá ser removido do local, se não puder ser aproveitado posteriormente, e devidamente armazenado se ainda útil na recomposição do pavimento, (paralelepípedos, poliédricos, blokret, etc.).

As demolições serão efetuadas de acordo com a natureza dos pavimentos existentes (ruas e passeios), por processos mecânicos (marteletores pneumáticos) quando asfalto ou concreto, e manuais para os demais.

A Empreiteira será a única responsável pela integridade e conservação dos materiais reempregáveis, os quais, em qualquer caso, serão reintegrados ou substituídos de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.

4.2.3.3 Escavações

As escavações deverão obedecer às prescrições da NBR 12266:1992 - *Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana*, e da NR-18 do Ministério do Trabalho e Emprego, concernentes ao assunto.

Se necessário, as cavas e valas deverão ser protegidas contra a ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

As cavas com profundidades superiores a 1,25 m deverão ser protegidas com dispositivos de contenção ou taludadas, se as condições locais permitirem;

Deverão ser feitas com o equipamento mais adequado à economia, cumprimento do cronograma e garantia da segurança da obra, seus trabalhadores, edificações e obras públicas vizinhas. As escavações estão previstas, no caso, para:

- O nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto;
- Construção das redes de drenagem e dos ramais de ligação;
- Construção dos poços-de-visita, caixas de passagem e bocas-de-lobo das caixas.

O nivelamento do terreno deverá estar adequado ao funcionamento dos sistemas;

As cavas de fundação deverão ser executadas adequadamente ao funcionamento dos sistemas;

As escavações das valas para construção das redes deverão ser executadas conforme orientações das normas brasileiras e o pleno funcionamento dos sistemas;

Os serviços serão conduzidos, conforme os melhores procedimentos técnicos sendo adotada, quando possível, a escavação mecanizada e a escavação manual.

Escavações em terra ou moledo

Sob a denominação em terra ou moledo entendem-se todos os materiais que não necessitam de meios especiais para a sua extração.

Incluem-se nesta classificação, além da terra propriamente dita, a piçarra, o cascalho, os xistos argilosos, o grés mole, rocha decomposta e todos os materiais semelhantes. Estão incluídos também os blocos soltos de rocha ou material duro, de diâmetro inferior a 0,30 m, aproximadamente.

Escavação em rocha

Sob a denominação de rocha, entendem-se todos os materiais que necessitam de brocas, marretas ou marrões, encunhamentos, etc., para a sua extração e ainda, os blocos soltos de materiais idênticos de diâmetro aproximado maior do que 0,30 m.

Qualquer processo de saliência ou depressão no fundo de vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material granular de boa qualidade.

Quaisquer danos causados em canalizações de água potável, água pluvial, cabos elétricos, telefônicos, esgotos sanitários, etc., ainda que não sejam por má execução ou falta de proteção, serão reparados às expensas da Empreiteira, ficando claro que a Contratante em hipótese alguma indenizará a Empreiteira pela execução destes reparos.

As escavações em rochas decompostas, pedras soltas e rocha viva devem ser feitas abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de espessura compatível com o diâmetro da bolsa do tubo empregado.

4.2.3.4 Escoramento

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18.

Será utilizado escoramento sempre que as paredes laterais das cavas ou valas forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, constate-se a possibilidade de alteração da estabilidade do terreno que estiver próximo à região dos serviços. O tipo de escoramento a empregar dependerá da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais, mediante aprovação da Fiscalização.

No caso de escavação manual, o escoramento deverá ser executado concomitantemente à escavação. No caso de escavação mecânica, a distância máxima entre o último ponto escorado e a frente da escavação deverá ser de 2,00 m. A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente e à medida que for sendo feito o reaterro.

- Os materiais usados devem ser isentos de trincas, falhas ou nós, para não comprometer a resistência aos esforços que irão suportar. Caso não seja possível utilizar peças com as bitolas especificadas, as mesmas deverão ser substituídas por outras com módulo de resistência equivalente.
- O pé da cortina de escoramento (ficha) deve ficar em cota inferior ao leito da vala, cota esta, determinada pela fiscalização em função do tipo de solo.
- Se, por algum motivo, o escoramento tiver que ser deixado definitivamente na vala, deverá ser retirado da cortina de escoramento uma faixa de aproximadamente 90 cm abaixo do nível do pavimento, ou da superfície existente.

ESCORAMENTO DE MADEIRA

Tipo: Pontaleta

Deverão ser cavadas pranchas de 3,75 cm x 22,50 cm ou 3,75 cm x 30,00 cm, dispostas verticalmente, espaçadas a cada 1,35 m (eixo a eixo), travadas horizontalmente por estroncas de 7,5 cm x 7,5 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

Tipo: Descontínuo

Deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido, utilizando-se pranchas de 3,75 cm x 22,50 cm ou 3,75 cm x 30,00 cm. O espaçamento entre as pranchas deve ser de, no máximo, 0,60 m (eixo a eixo) e deverão ser travadas por longarinas de 7,50 cm x 10,00 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,50 m e com estroncas de 7,5 cm x 7,5 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, espaçadas a cada 1,35 m. A primeira estronca deverá ser colocada a 0,40 m da extremidade da longarina.

Tipo: Contínuo

Deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido a cobrir inteiramente as paredes da vala. A medida que a escavação vai sendo aprofundada, são colocadas pranchas de 3,75 cm x 22,50 cm ou 3,75 cm x 30,00 cm, dispostas verticalmente, travadas por longarinas de 7,5 cm por 10,00 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de 1,50 m e estroncas de 7,5 cm x 7,5 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, espaçadas a cada 1,35 m. A primeira estronca deverá ser colocada a 0,40 m da extremidade da longarina.

ESCORAMENTO METÁLICO

Tipo: Pontaleta metálico

Deverão ser cravados perfis de aço de 4,75 mm de espessura com 40 cm de largura desenvolvida, dispostos verticalmente, espaçados a cada 1,35 m (eixo a eixo), travados

horizontalmente por estroncas de 7,5 cm x 7,5 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

ESCORAMENTO MISTO

Tipo: Tipo Hamburguês

Deverá ser constituído por perfis “H” de aço de 10” cravados, pranchões da madeira de boa qualidade de 7,50 cm x 22,5 cm, longarinas de aço de perfil “H” de 6” e estroncas de mesma bitola, obedecendo-se à seguinte sequência executiva:

- Abrir uma trincheira de 0,50 m x 0,50 m x 1,00 m para sondagem e posicionamento de obstáculos subterrâneos;
- Cravar os perfis até a profundidade prevista para a vala, acrescida da ficha, com espaçamento de 1,50 m a 2,50 m;
- Fixar as longarinas superiores;
- Escavar a vala até a profundidade de 1,50 m, aplicando concomitantemente os pranchões de madeira;
- Fixar as longarinas intermediárias ou inferiores, conforme o caso;
- Fixar as estroncas nas longarinas com espaçamento de 3,00 m a 5,00 m.

A fixação das peças metálicas poderá ser executada através de soldas, parafusos, rebites, etc., convenientemente dimensionadas.

Mediante prévia autorização da Fiscalização, as estroncas metálicas poderão ser substituídas por estroncas de eucalipto, desde que garantida a mesma rigidez do conjunto.

4.2.3.5 Regularização dos fundos de valas e cavas

O fundo das valas e das cavas deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala normal.

4.2.3.6 Movimentações de terra

As operações envolvidas nessa atividade são as seguintes, e serão detalhadas no projeto executivo ou quando da execução das obras:

- a) Limpeza da área;
- b) Escavações conforme indicado no projeto;
- c) Reaterros conforme indicado no projeto;
- d) Regularização das valas e cavas conforme projeto;
- e) Transporte dos materiais da área de escavação para as áreas disponíveis para bota-fora, a ser definido em conjunto com a Fiscalização;

4.2.3.7 Presença de água no solo

Quando a escavação para implantação das redes e dispositivos e drenagem atingir o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, a Fiscalização deverá ser acionada para avaliar e definir a melhor condição de implantação das obras.

Dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que sejam feitos os testes.

Neste caso a água deverá ser captada em sistema de drenagem de fundo de vala e lançada em local apropriado por meio natural ou por recalque.

4.2.3.8 Transporte e assentamento de peças pré-moldadas

As peças componentes do sistema que forem do tipo pré-moldadas devem ser transportadas e acondicionadas adequadamente, a fim de se preservar a sua forma e evitar danos em sua estrutura.

As peças deverão ser içadas e colocadas cuidadosamente em suas posições finais sobre suas bases construídas nas cavas e valas previamente escavadas, regularizadas e concretadas, se for o caso.

4.2.3.9 Reaterro de Valas e Cavas

- a) O complemento do reaterro das tubulações e das peças só será executado após estes testes e autorização da Fiscalização. O aterro será executado com material apropriado, proveniente da escavação da vala ou de empréstimo. O serviço será feito em camadas sucessivas que serão devidamente compactadas com o grau de umidade adequado. O adensamento será feito até obter-se no mínimo o grau de compactação de 97% (noventa e sete por cento), para o caso de vias com circulação de veículos automotores. Decorrido um tempo conveniente, será efetuado o serviço de reconstrução da pavimentação, se existir. No caso dos locais sem pavimentação, o grau de compactação será tal que a densidade do aterro seja aproximadamente a mesma das paredes da vala.
- b) Os serviços de controle tecnológico de compactação serão efetuados pela Empreiteira, sendo obrigatórias suas apresentações para liberação das medições correspondentes aos trechos em execução.
- c) Na eventualidade dos serviços de compactação a cargo da Empreiteira se apresentarem dentro de um nível de amostragem, aleatório, fora dos parâmetros técnicos especificados, a Contratante contratará diretamente com empresas especializadas, e às expensas da Empreiteira titular, os serviços de controle tecnológico necessários.

4.2.3.10 Estruturas de Concreto

Deverão obedecer às normas ABNT referentes à projeto e execução de estruturas de concreto armado.

Antes do início da obra a Empreiteira deverá estudar os planos de concretagem, com o objetivo de evitar reparos posteriores. É imprescindível na obra equipamentos para tratamento das juntas de concretagem.

Formas

a) Painéis

- As formas, para estruturas de concreto que terão superfícies aparentes, deverão ser executadas em painéis de madeira compensada, revestidas de filme plástico.
- As espessuras dos painéis deverão ser adequadas às dimensões das peças estruturais com dimensões mínimas de 15 mm. Os painéis deverão ser resistentes aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem, propiciando concreto aparente com superfície especular.
- Os painéis deverão ser dispostos de modo a formarem juntas corridas nas direções horizontais e verticais.
- As juntas formadas pela justaposição dos painéis, num plano ou em ângulo, deverão ser perfeitamente estanques.
- Os painéis de forma poderão ser várias vezes reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar vazar massas de concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.
- Poderão ser exigidos pela fiscalização reforços especiais nos painéis de forma da estrutura de concreto aparente, para que seja garantida uma superfície plana, sem ondulações e especular.
- Poderão ser utilizados, produtos específicos, para aplicação nas faces internas das formas, que objetivam uma maior facilidade de desforma.
- Estes desmoldantes deverão ser aplicados antes da colocação da ferragem e serem garantidos pela Empreiteira quanto a qualquer ação química sobre a superfície do concreto.
- Antes da colocação das ferragens, as formas deverão se apresentar perfeitamente acabadas e limpas. Se as formas forem tratadas internamente com pintura de produtos desmoldantes, a sua limpeza só poderá ser efetuada por ação de ar comprimido, não podendo ser utilizada água para lavagem.

b) Travamentos

- Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, quer sejam de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.
- Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e o paralelismo dos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão externamente nas peças de travamento.
- Estes tirantes deverão ser solidários à estrutura, não podendo ser isolados do maciço de concreto. Após a retirada das formas, estes tirantes serão cortados com talhadeira, a uma distância de 3 cm para dentro da superfície, em ambos os lados da peça estrutural, e as cavidades deverão ser bloqueadas com argamassa forte e compacta.

c) Cimbramentos

- O cimbramento deverá ser convenientemente dimensionado de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos oscilatórios prejudiciais à estrutura.
- Todos os cimbramentos poderão ser executados com peças de madeira retangulares ou roliças ou metálicas em perfis tubulares.
- Para peças retangulares de madeira, a seção mínima deverá ser de 8 cm x 8 cm e, quando roliças, o diâmetro mínimo deverá ser de 9 cm.
- Escoras verticais de madeira, quando não dimensionadas à flambagem, não poderão ter comprimento livre superior a 3 m.
- Para alturas maiores, será necessário o travamento horizontal em duas direções ortogonais.
- Em cada escora de madeira só poderá existir uma emenda a qual deverá estar posicionada fora do terço médio da sua altura. Os topos de duas peças

emendadas deverão ser bem justapostas, sem excentricidades, e acoplados por cobre-juntas em todo o perímetro de emenda.

- Os pontos de apoio das peças do cimbramento deverão ter condições de suporte condizentes com as cargas e não estar sujeitas a recalques.
- Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de decimbramento.

d) Desforma e decimbramento

- As formas de peças verticais das estruturas deverão ser mantidas pelo prazo da Tabela 4.1, para que se tenha garantida a cura superficial do concreto destas peças.

Tabela 4.1 – Estruturas e prazos mínimo para deforma e decimbramento.

LOCAL	PRAZO MÍNIMO (dias)
1) Paredes, pilares e faces laterais de vigas	3
2) Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e espaçados	14
3) Faces inferiores sem pontaletes	21
4) Lajes até 10 cm de espessura	7
5) Lajes de mais de 10 cm de espessura e faces inferiores de vigas até 10 m de vão	21
6) Faces inferiores de vigas de mais de 10 m de vão	28

Fonte: DHF Consultoria, 2017, adaptado de COPASA (2010).

Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e deverão ser evitados contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto.

- Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e removidas todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

- Os decimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados.

e) Embutidos

- Núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de tubos deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem.
- As peças embutidas deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.
- Tubulações embutidas deverão estar bem posicionadas.

Armaduras

a) Aço

- Quando não especificado em contrário, os aços serão das classes CA 50 A, laminados a quente, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão-deformação.
- Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da fiscalização.
- Todo o aço a ser utilizado na obra deverá, preferencialmente, ser sempre de um único fabricante.

b) Recebimento e estocagem

- Todo o aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

c) Preparo das Armaduras

- As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriados quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.

- O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes do projeto.
- Não será permitido o uso do corte oxido-acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidades de dobragem.
- Não será permitido nenhum processo de emenda soldada para as barras de aço.

d) Colocação das armaduras

- As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas.
- O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos.
- As armaduras posicionadas deverão ser convenientemente fixadas, de modo a permanecerem indeslocáveis durante os serviços de concretagem.
- Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto.
- As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado na estrutura, e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras.
- As espessuras de recobrimento deverão ser rigorosamente obedecidas, de acordo com as indicações dos projetos.
- As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas.
- Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras deverão estar perfeitamente limpas e intactas.
- Após montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

- As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos.

Concreto Estrutural

a) Disposições Gerais / Composições

- O concreto será composto pela mistura de cimento de alto forno (AF) ou pozolânico (CPIV), água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.
- A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água / cimento e na pesquisa de agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:
- Mistura plástica com trabalhabilidade adequada;
- Produto acabado com a resistência indicada em projeto.
- Especificamente para a unidade do projeto em questão, para garantia de durabilidade e estanqueidade foram adotadas no cálculo estrutural as seguintes premissas básicas:
- $f_{ck} \geq 250 \text{ kgf/cm}^2$, com teor mínimo de cimento de 350 Kg/m^3 ;
- cobertura mínima de ferragem $\geq 4 \text{ cm}$ nas superfícies em contato com o esgoto ou seus gases e $\geq 3 \text{ cm}$ nas demais;
- dimensões mínimas de paredes e fundos de tanques $\geq 20 \text{ cm}$;
- espaçamento máximo das armaduras = 15 cm ;
- abertura máxima de fissura conforme preconizado pela NBR 6118 = $0,1 \text{ mm}$, para as superfícies em contato com o esgoto e $0,2 \text{ mm}$ para as em contato com o solo.
- Ainda para garantia da durabilidade e estanqueidade da obra deverão ser, obrigatoriamente, atendidas as seguintes providências básicas:
- fator água cimento de $0,45 \text{ l/kg}$;

- utilização de agregado originário de rochas calcárias e sãs;
- utilização de cimento de alto forno ou pozolânico.
- Para melhorar a trabalhabilidade do concreto poderá ser utilizado aditivo incorporador de ar, previamente aprovado pela fiscalização.
- As embalagens do cimento deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentarem sinais de hidratação.
- Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:
 - Forem de procedência ou marcas distintas;
 - Forem de tipo ou classe de resistências diferentes;
 - Tiverem mais de 400 sacos.
- Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.
- Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, e o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.
- Todo cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.
- O agregado miúdo será a areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às condições impostas pela EB-4 da ABNT.
- O agregado graúdo deverá ser constituído de britas obtidas através de britagem de rochas calcárias, sãs.
- O diâmetro máximo de agregado deverá ser inferior 1/4 da menor espessura da peça a concretar a 2/3 do espaçamento entre as barras de aço das armaduras.
- A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si.

- Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas de chuvas ou de lavagem.
- A água destinada ao preparo do concreto deverá ser isenta de substâncias estranhas tais como: óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom andamento, cura e aspecto final do concreto.
- Quando autorizados pela Fiscalização os aditivos para a melhoria das qualidades do concreto, deverão atender às normas ASTM C-494.
- A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado.
- A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada através de ensaios, que referenciam ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.
- Cuidados especiais deverão ser observados quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

b) Dosagem

- A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atenda economicamente às resistências especiais no projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas nos desenhos do projeto.
- A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, relação água/cimento e consistência.
- A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte,

lançamento e adensamento, bem como as características das dimensões das peças a serem concretadas.

- Levando-se em consideração a agressividade do meio, independentemente da quantidade de cimento necessária para alcançar a resistência desejada, nessa obra deverá ser empregada uma relação mínima de 350 kg de cimento por metro cúbico de concreto.

c) Preparo do Concreto

- O preparo do concreto poderá ser através da central de concreto instalada em canteiro, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra.
- A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.
- Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações da umidade dos agregados, para correção do fator água/cimento.
- Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Caso seja utilizado concreto de usina local o mesmo deverá ser acompanhado de atestado de forma clara e inequívoca de possuir as seguintes características mínimas, em sua composição:

- Cimento de alto forno (AF) ou pozolânico (CP IV);
- Brita proveniente de rocha calcária;
- Areia quartzosa;
- fator água/cimento de 0,45 l/kg;
- resistência do concreto $\geq 250 \text{ kg/cm}^2$;

- teor mínimo de cimento $\geq 350 \text{ kg/m}^3$;
- indicação de qualquer produto químico utilizado.

d) Transporte

- O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua segregação e vazamentos.

e) Lançamento

- O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, tanto quanto possível, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação.
- Qualquer dispositivo de lançamento que for causar segregação do concreto será recusado pela fiscalização.
- Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2,0 m.
- Antes do lançamento do concreto, os locais deverão ser vistoriados e retirados quaisquer tipos de resíduos.
- Nas operações de lançamento de concreto, deverão ser tomados cuidados especiais que evitem os deslocamentos das armaduras e vibrações das formas.
- Para o lançamento do concreto em camadas de grandes dimensões horizontais, deverão ser definidas formas provisórias que possibilitem o confinamento do concreto durante o seu adensamento.
- O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às especificações da ACI-304 e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento, sem prejuízo da obra.

f) Adensamento

- O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas.

- Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distante entre si de cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.
- Deverá ser evitado o contato prolongado dos vibradores junto às formas e armaduras.
- As armaduras parcialmente expostas, devido à concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência.
- Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.
- Toda a concretagem deverá obedecer a um plano previamente estabelecido, onde necessariamente serão considerados:
 - Delimitação da área a ser concretada em uma jornada de trabalho, sem interrupção de aplicação do concreto, com definição precisa do volume a ser lançado.
 - Na delimitação destas áreas ficarão definidas as juntas de concretagem, que deverão ser sempre verticais e atender às condições de menores solicitações das peças.
 - Planejamento dos recursos de equipamentos de mão-de-obra necessários à concretização dos serviços.
 - Verificação dos sistemas de formas e se as condições do cimbramento estão adequadas às sobrecargas previstas.
- Estudos dos processos de cura a serem adotados para os setores delimitados por este plano de concretagem.

- Todo o concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilidade de um adequado controle de qualidade.

g) Juntas de Concretagem

- Devem ser perfeitamente, localizadas nas seções de tensões tangenciais mínimas, ou seja, onde forem menores os esforços de cisalhamento, como por exemplo:
 - nos pilares: devem ser localizadas na altura da face inferior das vigas;
 - nas vigas biapoiadas: deve-se ser localizar no terço médio do vão;
 - nas lajes: no terço central;
 - nas paredes bi engastadas: acima do terço inferior;
- As juntas devem ser verticais ou horizontais;
- No caso de juntas que ocorram em pontos críticos das peças estruturais, no que diz respeito às solicitações, deverá ser utilizado adesivo estrutural para garantir a estanqueidade, obedecendo as recomendações do seu fabricante.
- Recomenda-se, para uma melhor emenda, a aplicação de um filme adesivo epóxico, no local de contato, antes do lançamento do novo concreto.
- Deve-se prever a limitação da parte superior de cada camada de concreto de uma espessura igual a cobertura da armadura (4 cm), que deverá ser retirada antes do lançamento da camada seguinte.
- A junta deverá ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregados parcialmente expostos, podendo empregar:
 - Jato de ar e água após o início do endurecimento;
 - Jato de areia após 12 horas de interrupção;
 - Apicoamento da superfície da junta após 12 horas de interrupção.

- As superfícies devem ser mantidas úmidas e antes da concretagem deve-se proceder uma limpeza com água ou ar para remoção de todos os restos de concreto solto e poeira.
- O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se forma se necessário.

h) Reparos da estrutura

- Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma e serão executados sempre que a Fiscalização julgar conveniente, às expensas da Empreiteira.
- As falhas detectadas serão analisadas para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados.
- Caso o nível de reparos venha comprometer a plástica da obra, esta deverá ser restabelecida às expensas da Empreiteira. O caso mais comum ocorre na superfície de concreto aparente. Caso ela fique manchada por “reparos”, ela deverá ser lixada e tratada à base de cimento às expensas da Empreiteira, de forma que toda a superfície aparente apresente coloração uniforme.

i) Segundo estágio de concretagem

- Após a instalação e inspeção de alinhamento, níveis e tolerância de tubulações a serem embutidas, será executada a concretagem do segundo estágio, tomando-se cuidados especiais para se evitarem eventuais deslocamentos dos dispositivos embutidos.
- O diâmetro máximo dos agregados do concreto será fixado em função das folgas existentes e, a critério da Fiscalização, serão empregados recursos com a finalidade de reduzir a retração da mistura. Serão respeitados os limites estabelecidos pela ABNT, no caso do uso de aditivos.
- Antes da instalação dos dispositivos a serem embutidos, todas as superfícies de concreto, para contato com o segundo estágio, serão inteiramente apicoadas e tratadas com jatos de areia-água, a fim de assegurar a máxima aderência.

- Todas as superfícies deverão ser mantidas molhadas pelo menos durante 2 (duas) horas antes da colocação no novo concreto, com exceção dos casos onde for necessário e aconselhável, o uso de cola colma-Fix ou similar, e, neste caso, os jatos anteriores, serão puramente de areia.

j) Cura do concreto

- Deverão ser tomadas medidas prévias para evitar a perda prematura da água necessária à hidratação do concreto. Poderão ser utilizados os seguintes processos:
- Irrigação contínua das superfícies expostas;
- Cobertura das superfícies expostas com panos, sacaria molhada ou areia molhada;
- Cobertura com produtos impermeáveis.
- Qualquer dos processos a serem utilizados deverá obedecer a prévia autorização da Fiscalização.
- A cura deverá ser iniciada no máximo duas horas após o lançamento do concreto e se estender durante quatorze dias.
- Nas paredes verticais a cura deverá ser efetuada mediante irrigação ou outro processo aprovado pela Fiscalização, que deverá prolongar-se por no mínimo quatorze dias.
- Atenção: a cura do concreto deverá merecer especial cuidado da Empreiteira e Fiscalização, por tratar-se de estrutura destinada ao uso hidráulico, face a inconveniência do aparecimento de fissuras, com perigo de possíveis escamações superficiais, das quais poderão resultar uma redução da durabilidade das peças de concreto e vazamentos não admissíveis.

4.2.3.11 Serralheria

Deverão ser executadas de acordo com as indicações dos desenhos do projeto.

4.2.3.12 Pintura

Deverá ser executada de acordo com o que se segue:

- Das tampas, portões, grades e escadas metálicas: com zarcão e esmalte, na cor indicada em projeto ou de acordo com definição da Fiscalização.

4.2.4 Materiais

Os materiais a serem empregados no sistema estão indicados nos desenhos do projeto e orçamento.

- A substituição de qualquer um deles só poderá ser feita mediante justificativa técnica e econômica previamente aprovada pela Contratante.
- Tubos de concreto armado ABNT NBR 8890/2007 e Caderno de Encargos da SUDECAP – 3ª Edição (SUDECAP, 2008).
- Poços de visita, caixas de passagem, bocas de lobo, cantoneira para boca-de-lobo, sarjetas, ramais de ligação conforme Caderno de Encargos da SUDECAP – 3ª Edição (SUDECAP, 2008).

4.3 Cadastramento das redes e sistema implantado

- Será executado pela Empreiteira o cadastro (“como construído”) do sistema de saneamento básico implantado, poço de captação profunda, adutora, reservatório, rede de distribuição, redes de esgotos, interceptores e linhas de recalque, incluindo, se for o caso, modificações introduzidas em outras redes existentes no trecho. O cadastro será feito em obediência às normas para cadastramento da ABNT e aos respectivos desenhos do projeto.
- O pagamento das medições ficará condicionado à apresentação das fichas de cadastro e os desenhos, ambos visados pelo Engenheiro fiscal da obra.
- A ficha será preenchida conforme instruções e modelo fornecidos.

5 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA

Os orçamentos do Projeto Básico, escopo do Produto 4 foram baseados nos preços da Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP) e têm referência de preço de Outubro de 2016 (desonerado).

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

O resumo do orçamento do Sistema de Drenagem Urbana, concebido para São José de Almeida, é apresentado na Tabela 5.1, e totaliza **R\$ 3.110.818,24** (três milhões e cento e dez mil e oitocentos e dezoito reais e vinte e quatro centavos).

Tabela 5.1 – Resumo Orçamento Global Drenagem – Ruas pavimentadas São José de Almeida.

REDE	ITEM	COMPRIMENTO DA REDE (m)	PREÇO TOTAL/ COMPRIMENTO (R\$/m)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS - OBRAS COMUNS	-	-	38.304,53
2	REDE 1	888,00	910	807.814,85
3	REDE 2	592,10	1081	640.278,74
4	REDE 3	409,52	1067	436.757,76
5	REDE 4	302,97	1075	325.562,51
6	REDE 5	90,43	1260	113.962,52
7	REDE 6	353,74	1015	358.890,93
8	REDE 7	455,00	855	389.246,41
TOTAL		3 091,76	1006 *	3.110.818,24

*Inclui as instalações provisórias – obras comuns no cálculo.

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

O cronograma físico-financeiro elaborado para a fase de Projeto Básico é apresentado na Tabela 5.2.

Nos subitens subsequentes apresentam-se o orçamento global do projeto (Tabela 5.3), o orçamento das instalações provisórias (Tabela 5.4), que são comuns, e os orçamentos individuais de cada uma das redes de drenagem que compõe o orçamento global (Tabela 5.5 a Tabela 5.11).

Tabela 5.2 – Cronograma Físico-financeiro.

IT EM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR (R\$)	% ITEM	MÊS										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	30 400,42	1,23%	100,0%										
				30 400,42										
2	REDE 1	641 122,90	25,97%	4,0%	12,0%	15,0%	20,0%	27,0%	22,0%					
				25 644,92	76 934,75	96 168,43	128 224,58	173 103,18	141 047,04	-				-
3	REDE 2	508 157,73	20,58%		10,0%	22,0%	32,0%	29,0%	7%					
				-	50 815,77	111 794,70	162 610,47	147 365,74	35 571,04	-				-
4	REDE 3	346 633,14	14,04%				3,0%	10,0%	35,0%	33,0%	19,0%			
				-	-	-	10 398,99	34 663,31	121 321,60	114 388,94	65 860,30			-
5	REDE 4	258 382,94	10,47%					15,0%	25,0%	35,0%	15,0%	10,0%		
				-	-	-	-	38 757,44	64 595,74	90 434,03	38 757,44	25 838,29		
6	REDE 5	90 446,44	3,66%		35,0%	50,0%	15,0%							
				-	31 656,26	45 223,22	13 566,97	-	-	-	-	-		-
7	REDE 6	284 834,07	11,54%					18%	27%	30%	25%			
				-	-	-	-	51 270,13	76 905,20	85 450,22	71 208,52			-
8	REDE 7	308 925,72	12,51%						10%	25%	35%	30%		
				-	-	-	-	-	30 892,57	77 231,43	108 124,00	92 677,72		
	Custo Total (R\$)	2 468 903,37		56 045,34	159 406,78	253 186,36	314 801,01	445 159,81	470 333,19	367 504,62	283 950,26	118 516,01		
	BDI 26% (R\$)	641 914,88		14 571,79	41 445,76	65 828,45	81 848,26	115 741,55	122 286,63	95 551,20	73 827,07	30 814,16		
	Preço Total (R\$)	3 110 818,24		70 617,12	200 852,54	319 014,81	396 649,28	560 901,36	592 619,81	463 055,82	357 777,33	149 330,17		
	Percentual Total Simples (%)	----	----	2,27%	6,46%	10,26%	12,75%	18,03%	19,05%	14,89%	11,50%	4,80%		
	Preço Total Acumulado (R\$)	----		70 617,12	271 469,66	590 484,47	987 133,75	1 548 035,11	2 140 654,92	2 603 710,74	2 961 488,07	3 110 818,24		
	Percentual Acumulado (%)	----		2,27%	8,73%	18,98%	31,73%	49,76%	68,81%	83,70%	95,20%	100,00%		

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

5.1 Orçamento Global Sistema de Drenagem Urbana.

Tabela 5.3 – Orçamento Global do Sistema de Drenagem Urbana.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	INSTALAÇÃO DA OBRA	S U B - T O T A L			30 400,42
SUDECAP	01.01.07	1.1	ESCRITORIO DA FISCALIZAÇÃO TIPO I	un	1,00	4 894,14	4 894,14
SUDECAP	01.01.11	1.2	ESCRITORIO DE EMPREITEIRA TIPO I	un	1,00	4 894,14	4 894,14
SUDECAP	01.02.06	1.3	VESTIARIO TIPO I	un	1,00	3 798,59	3 798,59
SUDECAP	01.02.11	1.4	AREA COBERTA EM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO 4MM	m²	50,00	39,51	1 975,50
SUDECAP	01.02.12	1.5	DEPOSITO E FERRAMENTARIA TIPO I	un	1,00	2 643,12	2 643,12
SUDECAP	01.02.15	1.6	DEPOSITO DE MATERIAIS ENSACADOS	un	1,00	2 355,69	2 355,69
SUDECAP	01.02.20	1.7	INSTALAÇÃO SANITARIA TIPO I	un	1,00	4 227,04	4 227,04
SUDECAP	01.02.25	1.8	REFEITORIO TIPO I	un	1,00	3 286,83	3 286,83
SUDECAP	01.03.02	1.9	PLACA DE OBRA EM LONA IMPRESSAO DIGITAL P. SUDECAP	m²	2,00	276,75	553,50
SUDECAP	01.06.01	1.10	PADRAO CEMIG - TRIFASICO ATE 30 KVA	un	1,00	643,56	643,56
SUDECAP	01.06.05	1.11	PADRAO COPASA - KIT CAVALTE METAL E REGISTRO 3/4"	un	1,00	336,91	336,91
SUDECAP	01.05.05	1.12	CERCA TIPO 1-PECA 8X8 CADA 2,00M E 5 FIOS ARAME FARPADO	m	60,00	13,19	791,40
		2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				40 911,66
SUDECAP	02.11.07	2.1	DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m²	3 704,42	8,56	31 709,87
SUDECAP	02.27.02	2.2	CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m³	1 666,99	1,55	2 583,84
SUDECAP	02.28.02	2.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m³	1 666,99	3,97	6 617,95
		3	TRABALHOS EM TERRA				281 926,39
SUDECAP	03.17.01	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m³	261,34	35,13	9 180,87
SUDECAP	03.19.01	3.1	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m³	359,99	3,52	1 267,16
SUDECAP	03.19.02	3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m³	9 422,96	4,37	41 178,34
SUDECAP	03.19.03	3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m³	2 472,58	5,22	12 906,85
SUDECAP	03.23.03	3.4	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m²	3 801,76	3,43	13 040,05
SUDECAP	03.12.03	3.6	CARGA DE MATERIAL DE QQUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m³	3 312,67	1,52	5 035,27
SUDECAP	03.13.02	3.6	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m³	3 312,67	3,97	13 151,32
SUDECAP	03.22.01	3.7	REATERRO DE VALA - MANUAL	m³	2 046,52	35,13	71 894,32
SUDECAP	03.22.02	3.8	REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m³	6 896,33	16,57	114 272,20
		4	DRENAGEM				1 908 664,66
SUDECAP	19.32.01	4.1	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m²	8 771,57	9,11	79 908,99
SUDECAP	19.32.02	4.2	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m²	3 108,20	19,69	61 200,42
SUDECAP	19.33.01	4.3	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m²	936,16	57,45	53 782,59
SUDECAP	19.33.01	4.4	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m²	270,05	19,69	5 317,36
SUDECAP	19.51.01	4.5	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m²	1 251,20	5,20	6 506,24
SUDECAP	19.07.01	4.6	CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m³	1 038,03	345,93	359 085,86
SUDECAP	19.08.01	4.7	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m²	2 561,23	18,72	47 946,25
SUDECAP	19.04.01	4.8	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	684,00	97,26	66 525,84
SUDECAP	19.04.03	4.9	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	2 431,64	158,69	385 876,95
SUDECAP	19.04.05	4.10	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	321,56	248,71	79 975,19
SUDECAP	19.04.07	4.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	338,56	361,20	122 287,87
SUDECAP	19.10.03	4.12	ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	4,00	809,56	3 238,24
SUDECAP	19.10.05	4.13	ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	2,00	958,05	1 916,10
SUDECAP	19.10.07	4.14	ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	1,00	1 119,94	1 119,94
SUDECAP	19.11.01	4.15	CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	91,00	796,80	72 508,80
SUDECAP	19.11.02	4.16	CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	34,00	1 442,33	49 039,22
SUDECAP	19.12.01	4.17	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	11,25	710,68	7 995,15
SUDECAP	19.12.02	4.18	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	6,28	1 183,92	7 429,10
SUDECAP	19.13.02	4.19	CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	159,00	254,95	40 537,05
SUDECAP	19.14.02	4.20	CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	159,00	88,89	14 133,51
SUDECAP	19.18.03	4.21	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	45,00	1 437,16	64 672,20
SUDECAP	19.18.05	4.22	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	1,00	2 019,88	2 019,88
SUDECAP	19.19.03	4.24	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	4,00	1 826,06	7 304,24
SUDECAP	19.19.05	4.25	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	2,00	2 410,66	4 821,32
SUDECAP	19.20.03	4.27	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	1,00	2 114,77	2 114,77
SUDECAP	19.20.05	4.28	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	2,00	2 323,66	4 647,32
SUDECAP	19.20.07	4.29	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	2,00	2 710,86	5 421,72
SUDECAP	19.21.01	4.30	CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	61,90	587,78	36 383,58

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)		
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL	
SUDECAP	19.22.02	4.31	TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	57,00	764,24	43 561,68	
SUDECAP	19.23.03	4.32	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	100,00	509,80	50 980,00	
SUDECAP	19.23.05	4.33	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	50,00	628,48	31 424,00	
SUDECAP	19.23.07	4.34	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	25,00	750,66	18 766,50	
SUDECAP	19.30.05	4.35	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	6 288,76	18,55	116 656,50	
SUDECAP	19.30.06	4.36	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	1 228,65	18,98	23 319,78	
SUDECAP	21.03.03	4.37	MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	751,74	30,19	22 695,06	
SUDECAP	04.19.15	4.38	CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m³	28,00	269,48	7 545,44	
		5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				207 000,25	
SUDECAP	20.01.02	5.1	REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m²	3 704,42	3,43	12 706,17	
SUDECAP	20.04.01	5.2	SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m³	740,88	49,55	36 710,84	
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m³	740,88	54,17	40 133,73	
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m²	3 704,42	5,04	18 670,30	
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m²	3 704,42	1,29	4 778,71	
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	444,53	206,46	91 777,85	
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	4 445,31	0,50	2 222,65	
TOTAL SEM BDI								2 468 903,37
BDI ADOTADO		(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)						641 914,88
TOTAL COM BDI								3 110 818,24

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

5.2 Orçamento Instalações Provisórias Comuns

Tabela 5.4 – Instalações Provisórias Comuns.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE OBRA	S U B - T O T A L			30 400,42
SUDECAP	01.01.07	1.1	ESCRITORIO DA FISCALIZAÇÃO TIPO I	un	1,00	4 894,14	4 894,14
SUDECAP	01.01.11	1.2	ESCRITORIO DE EMPREITEIRA TIPO I	un	1,00	4 894,14	4 894,14
SUDECAP	01.02.06	1.3	VESTIARIO TIPO I	un	1,00	3 798,59	3 798,59
SUDECAP	01.02.11	1.4	AREA COBERTA EM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO 4MM	m²	50,00	39,51	1 975,50
SUDECAP	01.02.12	1.5	DEPOSITO E FERRAMENTARIA TIPO I	un	1,00	2 643,12	2 643,12
SUDECAP	01.02.15	1.6	DEPOSITO DE MATERIAIS ENSACADOS	un	1,00	2 355,69	2 355,69
SUDECAP	01.02.20	1.7	INSTALAÇÃO SANITARIA TIPO I	un	1,00	4 227,04	4 227,04
SUDECAP	01.02.25	1.8	REFEITORIO TIPO I	un	1,00	3 286,83	3 286,83
SUDECAP	01.03.02	1.9	PLACA DE OBRA EM LONA IMPRESSAO DIGITAL P. SUDECAP	m²	2,00	276,75	553,50
SUDECAP	01.06.01	1.10	PADRAO CEMIG - TRIFASICO ATE 30 KVA	un	1,00	643,56	643,56
SUDECAP	01.06.05	1.11	PADRAO COPASA - KIT CAVALTE METAL E REGISTRO 3/4"	un	1,00	336,91	336,91
SUDECAP	01.05.05	1.12	CERCA TIPO 1-PECA 8X8 CADA 2,00M E 5 FIOS ARAME FARPADO	m	60,00	13,19	791,40
TOTAL SEM BDI							30 400,42
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				7 904,11
TOTAL COM BDI							38 304,53

Fonte: DHF Consultoria, 2017

5.3 Orçamentos Individuais Redes de Drenagem Pluvial.

Tabela 5.5 – Orçamento REDE 1.

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				11 446,38
SUDECAP	02.11.07	2.1		DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	1 036,43	8,56	8 871,88
SUDECAP	02.27.02	2.2		CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	466,40	1,55	722,91
SUDECAP	02.28.02	2.3		TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	466,40	3,97	1 851,59
			3	TRABALHOS EM TERRA				85 874,14
SUDECAP	03.17.01	3.1		ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	49,21	35,13	1 728,75
SUDECAP	03.19.01	3.2		ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	86,41	3,52	304,17
SUDECAP	03.19.02	3.3		ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	2 229,60	4,37	9 743,37
SUDECAP	03.19.03	3.4		ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	1 472,24	5,22	7 685,10
SUDECAP	03.23.03	3.5		REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	1 052,62	3,43	3 610,48
SUDECAP	03.12.03	3.6		CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	906,44	1,52	1 377,79
SUDECAP	03.13.02	3.7		TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	906,44	3,97	3 598,57
SUDECAP	03.22.01	3.8		REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	542,79	35,13	19 068,21
SUDECAP	03.22.02	3.9		REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	2 339,03	16,57	38 757,70
			4	DRENAGEM				485 887,28
SUDECAP	19.32.01	4.1		ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	2 501,99	9,11	22 793,17
SUDECAP	19.32.02	4.2		ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	390,96	19,69	7 698,00
SUDECAP	19.33.01	4.3		ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	483,50	57,45	27 777,05
SUDECAP	19.33.01	4.4		ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	270,05	19,69	5 317,36
SUDECAP	19.51.01	4.5		ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	264,80	5,20	1 376,96
SUDECAP	19.07.01	4.6		CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	277,61	345,93	96 034,11
SUDECAP	19.08.01	4.7		FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	706,80	18,72	13 231,31
SUDECAP	19.04.01	4.8		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	166,00	97,26	16 145,16
SUDECAP	19.04.03	4.9		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	671,27	158,69	106 523,84
SUDECAP	19.04.05	4.10		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	216,73	248,71	53 902,92
SUDECAP	19.04.07	4.11		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	0,00	361,20	0,00
SUDECAP	19.10.03	4.12		ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	0,00	809,56	0,00
SUDECAP	19.10.05	4.13		ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	1,00	958,05	958,05
SUDECAP	19.10.07	4.14		ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	0,00	1 119,94	0,00
SUDECAP	19.11.01	4.15		CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	16,00	796,80	12 748,80
SUDECAP	19.11.02	4.16		CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	7,00	1 442,33	10 096,31
SUDECAP	19.12.01	4.17		ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	1,93	710,68	1 368,06
SUDECAP	19.12.02	4.18		ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	1,40	1 183,92	1 657,49
SUDECAP	19.13.02	4.19		CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	30,00	254,95	7 648,50
SUDECAP	19.14.02	4.20		CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	30,00	88,89	2 666,70
SUDECAP	19.18.03	4.21		POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	9,00	1 437,16	12 934,44
SUDECAP	19.18.05	4.22		POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23		POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	1,00	2 019,88	2 019,88
SUDECAP	19.19.03	4.24		POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	1,00	1 826,06	1 826,06
SUDECAP	19.19.05	4.25		POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26		POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	2,00	2 410,66	4 821,32
SUDECAP	19.20.03	4.27		POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	2 114,77	0,00
SUDECAP	19.20.05	4.28		POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	2 323,66	0,00
SUDECAP	19.20.07	4.29		POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 710,86	0,00
SUDECAP	19.21.01	4.30		CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	12,20	587,78	7 170,92
SUDECAP	19.22.02	4.31		TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	13,00	764,24	9 935,12
SUDECAP	19.23.03	4.32		DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	0,00	509,80	0,00
SUDECAP	19.23.05	4.33		DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	25,00	628,48	15 712,00
SUDECAP	19.23.07	4.34		DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	0,00	750,66	0,00
SUDECAP	19.30.05	4.35		SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	1 730,54	18,55	32 101,52
SUDECAP	19.30.06	4.36		SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	232,73	18,98	4 417,22
SUDECAP	21.03.03	4.37		MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	196,33	30,19	5 927,11
SUDECAP	04.19.15	4.38		CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
			5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				57 915,10
SUDECAP	20.01.02	5.1		REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	1 036,43	3,43	3 554,97
SUDECAP	20.04.01	5.2		SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	207,29	49,55	10 271,06

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m³	207,29	54,17	11 228,73
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m²	1 036,43	5,04	5 223,63
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m²	1 036,43	1,29	1 337,00
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	124,37	206,46	25 677,86
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	1 243,72	0,50	621,86
TOTAL SEM BDI							641 122,90
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				166 691,95
TOTAL COM BDI							807 814,85

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 5.6 – Orçamento REDE 2.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				6 409,39
SUDECAP	02.11.07	2.1	DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	580,35	8,56	4 967,80
SUDECAP	02.27.02	2.2	CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	261,16	1,55	404,79
SUDECAP	02.28.02	2.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	261,16	3,97	1 036,80
		3	TRABALHOS EM TERRA				48 154,05
SUDECAP	03.17.01	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	41,49	35,13	1 457,54
SUDECAP	03.19.01	3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	43,99	3,52	154,85
SUDECAP	03.19.02	3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	2 115,67	4,37	9 245,50
SUDECAP	03.19.03	3.4	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	0,00	5,22	0,00
SUDECAP	03.23.03	3.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	846,84	3,43	2 904,65
SUDECAP	03.12.03	3.6	CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	896,88	1,52	1 363,25
SUDECAP	03.13.02	3.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	896,88	3,97	3 560,60
SUDECAP	03.22.01	3.8	REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	460,30	35,13	16 170,49
SUDECAP	03.22.02	3.9	REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	802,48	16,57	13 297,17
		4	DRENAGEM				421 164,80
SUDECAP	19.32.01	4.1	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	1 627,85	9,11	14 829,74
SUDECAP	19.32.02	4.2	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	911,93	19,69	17 955,82
SUDECAP	19.33.01	4.3	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	0,00	57,45	0,00
SUDECAP	19.33.01	4.4	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.51.01	4.5	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	134,60	5,20	699,92
SUDECAP	19.07.01	4.6	CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	295,43	345,93	102 199,69
SUDECAP	19.08.01	4.7	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	577,59	18,72	10 812,53
SUDECAP	19.04.01	4.8	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	86,00	97,26	8 364,36
SUDECAP	19.04.03	4.9	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	253,54	158,69	40 234,26
SUDECAP	19.04.05	4.10	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	0,00	248,71	0,00
SUDECAP	19.04.07	4.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	338,56	361,20	122 287,87
SUDECAP	19.10.03	4.12	ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	0,00	809,56	0,00
SUDECAP	19.10.05	4.13	ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	0,00	958,05	0,00
SUDECAP	19.10.07	4.14	ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	1,00	1 119,94	1 119,94
SUDECAP	19.11.01	4.15	CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	19,00	796,80	15 139,20
SUDECAP	19.11.02	4.16	CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	3,00	1 442,33	4 326,99
SUDECAP	19.12.01	4.17	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	1,78	710,68	1 261,46
SUDECAP	19.12.02	4.18	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	0,63	1 183,92	739,95
SUDECAP	19.13.02	4.19	CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	25,00	254,95	6 373,75
SUDECAP	19.14.02	4.20	CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	25,00	88,89	2 222,25
SUDECAP	19.18.03	4.21	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	4,00	1 437,16	5 748,64
SUDECAP	19.18.05	4.22	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 019,88	0,00
SUDECAP	19.19.03	4.24	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	1 826,06	0,00
SUDECAP	19.19.05	4.25	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 410,66	0,00
SUDECAP	19.20.03	4.27	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	1,00	2 114,77	2 114,77
SUDECAP	19.20.05	4.28	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	2,00	2 323,66	4 647,32
SUDECAP	19.20.07	4.29	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	2,00	2 710,86	5 421,72
SUDECAP	19.21.01	4.30	CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	6,10	587,78	3 585,46
SUDECAP	19.22.02	4.31	TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	9,00	764,24	6 878,16
SUDECAP	19.23.03	4.32	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	0,00	509,80	0,00
SUDECAP	19.23.05	4.33	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	0,00	628,48	0,00
SUDECAP	19.23.07	4.34	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	25,00	750,66	18 766,50
SUDECAP	19.30.05	4.35	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	1 129,24	18,55	20 947,40
SUDECAP	19.30.06	4.36	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	0,00	18,98	0,00
SUDECAP	21.03.03	4.37	MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	112,92	30,19	3 409,18
SUDECAP	04.19.15	4.38	CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
		5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				32 429,49
SUDECAP	20.01.02	5.1	REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	580,35	3,43	1 990,60
SUDECAP	20.04.01	5.2	SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	116,07	49,55	5 751,27
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	116,07	54,17	6 287,51
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m ²	580,35	5,04	2 924,96
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m ²	580,35	1,29	748,65

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	69,64	206,46	14 378,29
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	696,42	0,50	348,21
TOTAL SEM BDI							508 157,73
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				132 121,01
TOTAL COM BDI							640 278,74

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 5.7 – Orçamento REDE 3.

ORÇAM. REFERÊNCIA	PADRÃO	CÓD	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
							UNITÁRIO	TOTAL
			2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				5 582,61
SUDECAP	02.11.07	2.1		DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	505,49	8,56	4 326,98
SUDECAP	02.27.02	2.2		CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	227,47	1,55	352,58
SUDECAP	02.28.02	2.3		TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	227,47	3,97	903,05
			3	TRABALHOS EM TERRA				40 703,24
SUDECAP	03.17.01	3.1		ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	62,82	35,13	2 206,87
SUDECAP	03.19.01	3.2		ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	75,46	3,52	265,61
SUDECAP	03.19.02	3.3		ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	1 339,80	4,37	5 854,94
SUDECAP	03.19.03	3.4		ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	281,22	5,22	1 467,98
SUDECAP	03.23.03	3.5		REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	492,32	3,43	1 688,66
SUDECAP	03.12.03	3.6		CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	381,83	1,52	580,39
SUDECAP	03.13.02	3.7		TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	381,83	3,97	1 515,87
SUDECAP	03.22.01	3.8		REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	287,67	35,13	10 105,97
SUDECAP	03.22.02	3.9		REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	1 026,97	16,57	17 016,96
			4	DRENAGEM				272 101,03
SUDECAP	19.32.01	4.1		ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	906,45	9,11	8 257,74
SUDECAP	19.32.02	4.2		ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	847,58	19,69	16 688,77
SUDECAP	19.33.01	4.3		ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	65,16	57,45	3 743,56
SUDECAP	19.33.01	4.4		ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.51.01	4.5		ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	232,20	5,20	1 207,44
SUDECAP	19.07.01	4.6		CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	116,18	345,93	40 190,15
SUDECAP	19.08.01	4.7		FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	331,00	18,72	6 196,38
SUDECAP	19.04.01	4.8		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	138,00	97,26	13 421,88
SUDECAP	19.04.03	4.9		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	409,52	158,69	64 986,73
SUDECAP	19.04.05	4.10		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	0,00	248,71	0,00
SUDECAP	19.04.07	4.11		REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	0,00	361,20	0,00
SUDECAP	19.10.03	4.12		ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	1,00	809,56	809,56
SUDECAP	19.10.05	4.13		ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	0,00	958,05	0,00
SUDECAP	19.10.07	4.14		ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	0,00	1 119,94	0,00
SUDECAP	19.11.01	4.15		CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	26,00	796,80	20 716,80
SUDECAP	19.11.02	4.16		CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	6,00	1 442,33	8 653,98
SUDECAP	19.12.01	4.17		ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	3,30	710,68	2 345,24
SUDECAP	19.12.02	4.18		ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	0,90	1 183,92	1 065,53
SUDECAP	19.13.02	4.19		CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	38,00	254,95	9 688,10
SUDECAP	19.14.02	4.20		CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	38,00	88,89	3 377,82
SUDECAP	19.18.03	4.21		POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	9,00	1 437,16	12 934,44
SUDECAP	19.18.05	4.22		POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23		POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 019,88	0,00
SUDECAP	19.19.03	4.24		POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	1 826,06	0,00
SUDECAP	19.19.05	4.25		POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26		POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 410,66	0,00
SUDECAP	19.20.03	4.27		POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	2 114,77	0,00
SUDECAP	19.20.05	4.28		POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	2 323,66	0,00
SUDECAP	19.20.07	4.29		POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 710,86	0,00
SUDECAP	19.21.01	4.30		CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	13,20	587,78	7 758,70
SUDECAP	19.22.02	4.31		TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	9,00	764,24	6 878,16
SUDECAP	19.23.03	4.32		DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	25,00	509,80	12 745,00
SUDECAP	19.23.05	4.33		DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	0,00	628,48	0,00
SUDECAP	19.23.07	4.34		DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	0,00	750,66	0,00
SUDECAP	19.30.05	4.35		SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	1 361,08	18,55	25 248,03
SUDECAP	19.30.06	4.36		SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	0,00	18,98	0,00
SUDECAP	21.03.03	4.37		MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	136,11	30,19	4 109,10
SUDECAP	04.19.15	4.38		CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
			5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				28 246,27
SUDECAP	20.01.02	5.1		REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	505,49	3,43	1 733,82
SUDECAP	20.04.01	5.2		SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	101,10	49,55	5 009,39
SUDECAP	20.06.01	5.3		BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	101,10	54,17	5 476,46
SUDECAP	20.11.01	5.4		IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m ²	505,49	5,04	2 547,66
SUDECAP	20.12.01	5.5		PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m ²	505,49	1,29	652,08

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	60,66	206,46	12 523,57
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	606,59	0,50	303,29
TOTAL SEM BDI							346 633,14
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				90 124,62
TOTAL COM BDI							436 757,76

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 5.8 – Orçamento REDE 4.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				3 746,90
SUDECAP	02.11.07	2.1	DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	339,27	8,56	2 904,15
SUDECAP	02.27.02	2.2	CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	152,67	1,55	236,64
SUDECAP	02.28.02	2.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	152,67	3,97	606,11
		3	TRABALHOS EM TERRA				35 282,95
SUDECAP	03.17.01	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	28,88	35,13	1 014,55
SUDECAP	03.19.01	3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	37,44	3,52	131,79
SUDECAP	03.19.02	3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	779,84	4,37	3 407,88
SUDECAP	03.19.03	3.4	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	719,11	5,22	3 753,77
SUDECAP	03.23.03	3.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	338,97	3,43	1 162,67
SUDECAP	03.12.03	3.6	CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	278,85	1,52	423,85
SUDECAP	03.13.02	3.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	278,85	3,97	1 107,03
SUDECAP	03.22.01	3.8	REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	185,56	35,13	6 518,65
SUDECAP	03.22.02	3.9	REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	1 071,98	16,57	17 762,76
		4	DRENAGEM				200 394,96
SUDECAP	19.32.01	4.1	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	182,85	9,11	1 665,75
SUDECAP	19.32.02	4.2	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	665,14	19,69	13 096,53
SUDECAP	19.33.01	4.3	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	387,50	57,45	22 261,99
SUDECAP	19.33.01	4.4	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.51.01	4.5	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	116,40	5,20	605,28
SUDECAP	19.07.01	4.6	CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	81,74	345,93	28 277,18
SUDECAP	19.08.01	4.7	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	226,36	18,72	4 237,46
SUDECAP	19.04.01	4.8	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	60,00	97,26	5 835,60
SUDECAP	19.04.03	4.9	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	302,97	158,69	48 078,31
SUDECAP	19.04.05	4.10	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	0,00	248,71	0,00
SUDECAP	19.04.07	4.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	0,00	361,20	0,00
SUDECAP	19.10.03	4.12	ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	1,00	809,56	809,56
SUDECAP	19.10.05	4.13	ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	0,00	958,05	0,00
SUDECAP	19.10.07	4.14	ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	0,00	1 119,94	0,00
SUDECAP	19.11.01	4.15	CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	2,00	796,80	1 593,60
SUDECAP	19.11.02	4.16	CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	8,00	1 442,33	11 538,64
SUDECAP	19.12.01	4.17	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	0,55	710,68	390,87
SUDECAP	19.12.02	4.18	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	1,80	1 183,92	2 131,06
SUDECAP	19.13.02	4.19	CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	18,00	254,95	4 589,10
SUDECAP	19.14.02	4.20	CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	18,00	88,89	1 600,02
SUDECAP	19.18.03	4.21	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	6,00	1 437,16	8 622,96
SUDECAP	19.18.05	4.22	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 019,88	0,00
SUDECAP	19.19.03	4.24	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	1 826,06	0,00
SUDECAP	19.19.05	4.25	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 410,66	0,00
SUDECAP	19.20.03	4.27	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	2 114,77	0,00
SUDECAP	19.20.05	4.28	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	2 323,66	0,00
SUDECAP	19.20.07	4.29	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 710,86	0,00
SUDECAP	19.21.01	4.30	CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	10,00	587,78	5 877,80
SUDECAP	19.22.02	4.31	TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	6,00	764,24	4 585,44
SUDECAP	19.23.03	4.32	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	25,00	509,80	12 745,00
SUDECAP	19.23.05	4.33	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	0,00	628,48	0,00
SUDECAP	19.23.07	4.34	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	0,00	750,66	0,00
SUDECAP	19.30.05	4.35	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	80,00	18,55	1 484,00
SUDECAP	19.30.06	4.36	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	865,92	18,98	16 435,16
SUDECAP	21.03.03	4.37	MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	94,59	30,19	2 855,73
SUDECAP	04.19.15	4.38	CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
		5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				18 958,14
SUDECAP	20.01.02	5.1	REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	339,27	3,43	1 163,70
SUDECAP	20.04.01	5.2	SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	67,85	49,55	3 362,17
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	67,85	54,17	3 675,65
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m ²	339,27	5,04	1 709,92
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m ²	339,27	1,29	437,66

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	40,71	206,46	8 405,48
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	407,12	0,50	203,56
TOTAL SEM BDI							258 382,94
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				67 179,57
TOTAL COM BDI							325 562,51

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 5.9 – Orçamento REDE 5.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				1 188,84
SUDECAP	02.11.07	2.1	DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	107,65	8,56	921,45
SUDECAP	02.27.02	2.2	CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	48,44	1,55	75,08
SUDECAP	02.28.02	2.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	48,44	3,97	192,31
		3	TRABALHOS EM TERRA				8 807,32
SUDECAP	03.17.01	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	9,74	35,13	342,17
SUDECAP	03.19.01	3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	18,29	3,52	64,37
SUDECAP	03.19.02	3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	353,85	4,37	1 546,33
SUDECAP	03.19.03	3.4	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	0,00	5,22	0,00
SUDECAP	03.23.03	3.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	110,83	3,43	380,15
SUDECAP	03.12.03	3.6	CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	82,73	1,52	125,75
SUDECAP	03.13.02	3.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	82,73	3,97	328,43
SUDECAP	03.22.01	3.8	REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	65,98	35,13	2 317,87
SUDECAP	03.22.02	3.9	REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	223,43	16,57	3 702,26
		4	DRENAGEM				74 435,11
SUDECAP	19.32.01	4.1	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	174,07	9,11	1 585,74
SUDECAP	19.32.02	4.2	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	292,60	19,69	5 761,29
SUDECAP	19.33.01	4.3	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	0,00	57,45	0,00
SUDECAP	19.33.01	4.4	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.51.01	4.5	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	56,20	5,20	292,24
SUDECAP	19.07.01	4.6	CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	26,01	345,93	8 996,77
SUDECAP	19.08.01	4.7	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	74,64	18,72	1 397,33
SUDECAP	19.04.01	4.8	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	34,00	97,26	3 306,84
SUDECAP	19.04.03	4.9	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	90,43	158,69	14 350,34
SUDECAP	19.04.05	4.10	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	0,00	248,71	0,00
SUDECAP	19.04.07	4.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	0,00	361,20	0,00
SUDECAP	19.10.03	4.12	ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	1,00	809,56	809,56
SUDECAP	19.10.05	4.13	ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	0,00	958,05	0,00
SUDECAP	19.10.07	4.14	ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	0,00	1 119,94	0,00
SUDECAP	19.11.01	4.15	CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	2,00	796,80	1 593,60
SUDECAP	19.11.02	4.16	CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	2,00	1 442,33	2 884,66
SUDECAP	19.12.01	4.17	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	0,45	710,68	319,81
SUDECAP	19.12.02	4.18	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	0,55	1 183,92	651,16
SUDECAP	19.13.02	4.19	CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	6,00	254,95	1 529,70
SUDECAP	19.14.02	4.20	CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	6,00	88,89	533,34
SUDECAP	19.18.03	4.21	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	3,00	1 437,16	4 311,48
SUDECAP	19.18.05	4.22	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 019,88	0,00
SUDECAP	19.19.03	4.24	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	1 826,06	0,00
SUDECAP	19.19.05	4.25	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 410,66	0,00
SUDECAP	19.20.03	4.27	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	2 114,77	0,00
SUDECAP	19.20.05	4.28	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	2 323,66	0,00
SUDECAP	19.20.07	4.29	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 710,86	0,00
SUDECAP	19.21.01	4.30	CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	4,00	587,78	2 351,12
SUDECAP	19.22.02	4.31	TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	3,00	764,24	2 292,72
SUDECAP	19.23.03	4.32	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	25,00	509,80	12 745,00
SUDECAP	19.23.05	4.33	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	0,00	628,48	0,00
SUDECAP	19.23.07	4.34	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	0,00	750,66	0,00
SUDECAP	19.30.05	4.35	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	354,42	18,55	6 574,49
SUDECAP	19.30.06	4.36	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	0,00	18,98	0,00
SUDECAP	21.03.03	4.37	MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	35,44	30,19	1 069,99
SUDECAP	04.19.15	4.38	CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
		5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				6 015,17
SUDECAP	20.01.02	5.1	REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	107,65	3,43	369,23
SUDECAP	20.04.01	5.2	SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	21,53	49,55	1 066,77
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	21,53	54,17	1 166,24
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m ²	107,65	5,04	542,54
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m ²	107,65	1,29	138,86

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	12,92	206,46	2 666,95
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	129,18	0,50	64,59
TOTAL SEM BDI							90 446,44
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				23 516,08
TOTAL COM BDI							113 962,52

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 5.10 – Orçamento REDE 6.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				5 531,23
SUDECAP	02.11.07	2.1	DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	500,84	8,56	4 287,16
SUDECAP	02.27.02	2.2	CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	225,38	1,55	349,33
SUDECAP	02.28.02	2.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	225,38	3,97	894,74
		3	TRABALHOS EM TERRA				28 300,15
SUDECAP	03.17.01	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	36,28	35,13	1 274,52
SUDECAP	03.19.01	3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	50,18	3,52	176,65
SUDECAP	03.19.02	3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	1 148,21	4,37	5 017,67
SUDECAP	03.19.03	3.4	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	0,00	5,22	0,00
SUDECAP	03.23.03	3.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	446,39	3,43	1 531,11
SUDECAP	03.12.03	3.6	CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	367,67	1,52	558,85
SUDECAP	03.13.02	3.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	367,67	3,97	1 459,63
SUDECAP	03.22.01	3.8	REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	243,35	35,13	8 548,88
SUDECAP	03.22.02	3.9	REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	587,38	16,57	9 732,84
		4	DRENAGEM				223 016,37
SUDECAP	19.32.01	4.1	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	1 558,36	9,11	14 196,66
SUDECAP	19.32.02	4.2	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.33.01	4.3	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	0,00	57,45	0,00
SUDECAP	19.33.01	4.4	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.51.01	4.5	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	153,00	5,20	795,60
SUDECAP	19.07.01	4.6	CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	117,50	345,93	40 648,30
SUDECAP	19.08.01	4.7	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	301,41	18,72	5 642,41
SUDECAP	19.04.01	4.8	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	102,00	97,26	9 920,52
SUDECAP	19.04.03	4.9	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	248,91	158,69	39 499,53
SUDECAP	19.04.05	4.10	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	104,83	248,71	26 072,27
SUDECAP	19.04.07	4.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	0,00	361,20	0,00
SUDECAP	19.10.03	4.12	ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	0,00	809,56	0,00
SUDECAP	19.10.05	4.13	ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	1,00	958,05	958,05
SUDECAP	19.10.07	4.14	ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	0,00	1 119,94	0,00
SUDECAP	19.11.01	4.15	CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	14,00	796,80	11 155,20
SUDECAP	19.11.02	4.16	CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	4,00	1 442,33	5 769,32
SUDECAP	19.12.01	4.17	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	1,75	710,68	1 243,69
SUDECAP	19.12.02	4.18	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	0,50	1 183,92	591,96
SUDECAP	19.13.02	4.19	CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	22,00	254,95	5 608,90
SUDECAP	19.14.02	4.20	CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	22,00	88,89	1 955,58
SUDECAP	19.18.03	4.21	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	6,00	1 437,16	8 622,96
SUDECAP	19.18.05	4.22	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 019,88	0,00
SUDECAP	19.19.03	4.24	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	3,00	1 826,06	5 478,18
SUDECAP	19.19.05	4.25	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 410,66	0,00
SUDECAP	19.20.03	4.27	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	2 114,77	0,00
SUDECAP	19.20.05	4.28	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	2 323,66	0,00
SUDECAP	19.20.07	4.29	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 710,86	0,00
SUDECAP	19.21.01	4.30	CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	8,40	587,78	4 937,35
SUDECAP	19.22.02	4.31	TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	9,00	764,24	6 878,16
SUDECAP	19.23.03	4.32	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	0,00	509,80	0,00
SUDECAP	19.23.05	4.33	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	25,00	628,48	15 712,00
SUDECAP	19.23.07	4.34	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	0,00	750,66	0,00
SUDECAP	19.30.05	4.35	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	753,48	18,55	13 977,05
SUDECAP	19.30.06	4.36	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	0,00	18,98	0,00
SUDECAP	21.03.03	4.37	MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	75,35	30,19	2 274,76
SUDECAP	04.19.15	4.38	CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
		5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				27 986,32
SUDECAP	20.01.02	5.1	REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	500,84	3,43	1 717,87
SUDECAP	20.04.01	5.2	SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	100,17	49,55	4 963,28
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	100,17	54,17	5 426,06
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m ²	500,84	5,04	2 524,21
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m ²	500,84	1,29	646,08

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	60,10	206,46	12 408,31
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	601,00	0,50	300,50
TOTAL SEM BDI							284 834,07
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				74 056,86
TOTAL COM BDI							358 890,93

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

Tabela 5.11 – Orçamento REDE 7.

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
		2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO				7 006,31
SUDECAP	02.11.07	2.1	DEMILOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO COM EQUIP. PNEUMATICO	m ²	634,40	8,56	5 430,46
SUDECAP	02.27.02	2.2	CARGA MECÂNICA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHAO	m ³	285,48	1,55	442,49
SUDECAP	02.28.02	2.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CAMINHAO 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	285,48	3,97	1 133,36
		3	TRABALHOS EM TERRA				34 804,53
SUDECAP	03.17.01	3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS H <= 1.5 M	m ³	32,92	35,13	1 156,48
SUDECAP	03.19.01	3.2	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS H <= 1.5 M	m ³	48,22	3,52	169,72
SUDECAP	03.19.02	3.3	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 1.5 M < H <= 3.0M	m ³	1 455,99	4,37	6 362,66
SUDECAP	03.19.03	3.4	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS COM DESC. S/ CAMINHOS 3.0 M < H <= 5.0M	m ³	0,00	5,22	0,00
SUDECAP	03.23.03	3.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM PLACA VIBRATORIA	m ²	513,80	3,43	1 762,33
SUDECAP	03.12.03	3.6	CARGA DE MATERIAL DE QUER NATUREZA SOBRE CAMINHAO - MECANICA	m ³	398,28	1,52	605,39
SUDECAP	03.13.02	3.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA 1 KM < DMT <= 2 KM	m ³	398,28	3,97	1 581,18
SUDECAP	03.22.01	3.8	REATERRO DE VALA - MANUAL	m ³	260,87	35,13	9 164,26
SUDECAP	03.22.02	3.9	REATERRO DE VALA COMPACTADO COM EQUIP. PLACA VIBRATORIA OU EQUIVALENTE	m ³	845,05	16,57	14 002,51
		4	DRENAGEM				231 665,11
SUDECAP	19.32.01	4.1	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 6 A 10 CM	m ²	1 820,00	9,11	16 580,20
SUDECAP	19.32.02	4.2	ESCORAMENTO DESCONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.33.01	4.3	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO A - MADEIRA ROLIÇA D= 11 A 15 CM	m ²	0,00	57,45	0,00
SUDECAP	19.33.01	4.4	ESCORAMENTO CONTINUO DE VALAS - PADRAO SUDECAP TIPO B - PERFIL I-8"	m ²	0,00	19,69	0,00
SUDECAP	19.51.01	4.5	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO	m ²	294,00	5,20	1 528,80
SUDECAP	19.07.01	4.6	CONCRETO PARA BERÇO DE REDE TUBULAR TRAÇO 1:3:6, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m ³	123,55	345,93	42 739,65
SUDECAP	19.08.01	4.7	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	m ²	343,42	18,72	6 428,82
SUDECAP	19.04.01	4.8	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 400 MM	m	98,00	97,26	9 531,48
SUDECAP	19.04.03	4.9	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 600 MM	m	455,00	158,69	72 203,95
SUDECAP	19.04.05	4.10	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 800 MM	m	0,00	248,71	0,00
SUDECAP	19.04.07	4.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-1 DN= 1000 MM	m	0,00	361,20	0,00
SUDECAP	19.10.03	4.12	ALA DE REDE TUBULAR D= 600 MM	un	1,00	809,56	809,56
SUDECAP	19.10.05	4.13	ALA DE REDE TUBULAR D= 800 MM	un	0,00	958,05	0,00
SUDECAP	19.10.07	4.14	ALA DE REDE TUBULAR D= 1000 MM	un	0,00	1 119,94	0,00
SUDECAP	19.11.01	4.15	CAIXA PARA BOCA LOBO SIMPLES	un	12,00	796,80	9 561,60
SUDECAP	19.11.02	4.16	CAIXA PARA BOCA LOBO DUPLA	un	4,00	1 442,33	5 769,32
SUDECAP	19.12.01	4.17	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES	m	1,50	710,68	1 066,02
SUDECAP	19.12.02	4.18	ALTEAMENTO DE CAIXA PARA BOCA DE LOBO DUPLA	m	0,50	1 183,92	591,96
SUDECAP	19.13.02	4.19	CONJUNTO QUADRO E GRELHA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	20,00	254,95	5 099,00
SUDECAP	19.14.02	4.20	CANTONEIRA PARA BOCA DE LOBO TIPO B (CONCRETO) - PADRAO SUDECAP	un	20,00	88,89	1 777,80
SUDECAP	19.18.03	4.21	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	8,00	1 437,16	11 497,28
SUDECAP	19.18.05	4.22	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 689,02	0,00
SUDECAP	19.18.07	4.23	POÇO DE VISITA TIPO A - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 019,88	0,00
SUDECAP	19.19.03	4.24	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	1 826,06	0,00
SUDECAP	19.19.05	4.25	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	1 954,46	0,00
SUDECAP	19.19.07	4.26	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 410,66	0,00
SUDECAP	19.20.03	4.27	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	un	0,00	2 114,77	0,00
SUDECAP	19.20.05	4.28	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	un	0,00	2 323,66	0,00
SUDECAP	19.20.07	4.29	POÇO DE VISITA TIPO C - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	un	0,00	2 710,86	0,00
SUDECAP	19.21.01	4.30	CHAMINE DE POÇO DE VISITA - PADRAO SUDECAP TIPO A-ALVEN. E=20CM REVESTIDA, C/DEGRAUS AÇO CA25	m	8,00	587,78	4 702,24
SUDECAP	19.22.02	4.31	TAMPAO DE POÇO DE VISITA - FERRO FUNDIDO NODULAR	un	8,00	764,24	6 113,92
SUDECAP	19.23.03	4.32	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 600 MM	m	25,00	509,80	12 745,00
SUDECAP	19.23.05	4.33	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 800 MM	m	0,00	628,48	0,00
SUDECAP	19.23.07	4.34	DESCIDA D'AGUA TIPO DEGRAU - PADRAO SUDECAP D= 1000 MM	m	0,00	750,66	0,00
SUDECAP	19.30.05	4.35	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO B - (50X10)CM - DES-R01	m	880,00	18,55	16 324,00
SUDECAP	19.30.06	4.36	SARJETA - PADRAO SUDECAP TIPO C - (50X10)CM - DES-R01	m	130,00	18,98	2 467,40
SUDECAP	21.03.03	4.37	MEIO FIO CONCRETO FCK>=18MPA TIPO A (12X16,7X35)CM	m	101,00	30,19	3 049,19
SUDECAP	04.19.15	4.38	CONCRETO CICLOPICO 1:3:6 COM 40% DE PEDRA DE MAO PARA DISSIPADOR DE ENERGIA	m ³	4,00	269,48	1 077,92
		5	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO				35 449,76
SUDECAP	20.01.02	5.1	REGULARIZAÇÃO, COMPACT.DO SUBLEITO C/PLACA VIBRAT	m ²	634,40	3,43	2 175,99
SUDECAP	20.04.01	5.2	SUB-BASE ESTAB. GRANUL. ENERGIA PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	126,88	49,55	6 286,90
SUDECAP	20.06.01	5.3	BASE ESTAB. GRANUL.COMPACT.ENERG.PROCTOR INTERMED. COM CANGA DE MINERIO DE FERRO	m ³	126,88	54,17	6 873,09
SUDECAP	20.11.01	5.4	IMPRIMAÇÃO COM CM-30	m ²	634,40	5,04	3 197,38
SUDECAP	20.12.01	5.5	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	m ²	634,40	1,29	818,38

ORÇAM. REFERÊNCIA		ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
PADRÃO	CÓD					UNITÁRIO	TOTAL
SUDECAP	20.15.01	5.6	PRE-MISTURADO A FRIO RL-1C-ESP.MANUAL PLACA VIBRAT	t	76,13	206,46	15 717,39
SUDECAP	20.10.03	5.7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10KM	t x km	761,28	0,50	380,64
TOTAL SEM BDI							308 925,72
BDI ADOTADO			(ESTIMADO EM 26% PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA)				80 320,69
TOTAL COM BDI							389 246,41

Fonte: DHF Consultoria, 2017.

6 CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

Uma vez instaladas as redes de drenagem pluvial, as mesmas precisam receber constantemente manutenção por parte da administração do Distrito de São José de Almeida.

Tais serviços poderão ser realizados pela equipe de limpeza pública, que realizam também a varrição dos passeios, ruas e sarjetas, mantendo a limpeza das vias e evitando que os resíduos contidos nos logradouros sejam levados para dentro do sistema de drenagem, podendo comprometê-lo com entupimentos. Além da varrição, é necessário, eventualmente, a realização de capina da vegetação que nasce nas sarjetas e vias, este serviço pode ser realizado em reforço das equipes de varrição.

Outro serviço crucial para o sistema proposto é a desobstrução das sarjetas, bocas-de-lobo e dos poços-de-visita, pois, uma vez que existem muitas ruas sem pavimentação à montante das redes projetadas, parte do material de solo transportado pelas chuvas terá como destino o sistema de drenagem projetado. Este serviço deve ser realizado pelo menos uma vez ao ano, no período das chuvas. Tal manutenção deverá ocorrer com maior frequência sempre que verificada alguma obstrução de bocas-de-lobo e sarjetas. Este serviço tenderá a ser mais intenso até que as ruas existentes a montante do sistema projetado sejam pavimentadas.

Uma equipe composta de 3 funcionários deverá ser alocada no distrito exclusivamente com fim de realizar tanto a limpeza dos arruamentos que detêm a drenagem projetada (passeios e sarjetas), quanto a manutenção do sistema de drenagem, propriamente dita.

Dimensionou-se a equipe considerando-se uma produtividade média de 0,5 km/h de limpeza de vias e o quantitativo total de vias pavimentadas da localidade (3,945 km), o que resultou em 7,9 horas, ou aproximadamente 1 dia para o serviço. Esta limpeza poderá ocorrer semanalmente. Nos restantes 4 dias da semana os funcionários realizarão a desobstrução e limpeza dos elementos de drenagem, assim como a capina e poda nos logradouros públicos. O quantitativo de mão-de-obra é constante ao longo dos 20 anos na área de projeto e a expansão da rede de drenagem demandará a alocação de outras equipes de manutenção no distrito.

Estes funcionários terão às suas disposições todos os equipamentos e ferramentas necessárias para a realização das atividades, como: caçamba estacionária de 5 m³, carrinho tipo gari, vassouras, enxadas, pás, foices e todos os equipamentos de proteção individual. Os custos mensais estimados para essas ferramentas e equipamentos, para início de plano, foi de R\$ 265,00.

Considerou-se ainda um custo mensal estimado de R\$ 250,00, para início de plano, para obras civis de reparos nas estruturas dos elementos de drenagem. Esta equipe deverá constantemente reportar para seus superiores todas as manutenções civis necessárias que forem identificadas no dia-a-dia de trabalho, desta forma, a Secretaria de Obras poderá programar as manutenções já com equipe própria para este fim. Para estes custos considerou-se um aumento de quantitativo de 5% ao ano, uma vez que ocorre uma maior depreciação e desgaste dos materiais com o passar dos anos.

Ressalta-se que a Prefeitura pode já ter uma equipe de limpeza pública no local e que poderá atender às demandas de manutenção do sistema de drenagem pluvial a partir de outras equipes, como da Secretaria de Obras e através de mutirão. Neste caso, a Prefeitura deverá ajustar seus recursos para atender a todos os serviços necessários. Este estudo, mais aprofundado, poderá ser realizado na fase de Projeto Executivo.

Considerou-se o funcionário como servente, que trabalha por 22 dias por mês e 8 horas por dia ao preço de R\$ 8,37 a hora, conforme planilha de preço de insumos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), no início de projeto.

Para a projeção dos custos ao longo dos 20 anos, considerou-se um reajuste anual de 6%. Tal percentual foi baseado no Índice Nacional da Construção Civil (INCC), adotando-se a média mensal dos anos de 2015, 2016 e 2017 (até o mês de maio).

A Tabela 6.1 apresenta os valores, individuais ao longo dos anos assim como os totais.

Contrato Nº 007/AGBPV/2016	Código DHF-P4-AGBPV-04.03TIV-REV01	Data de Emissão 05/12/2017	Status Aprovado	Página 104
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------

Tabela 6.1 – Estimativa de Custos de Manutenção do Sistema de Drenagem Urbana.

ANO	MÃO-DE-OBRA PARA MANUTENÇÃO				EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	MATERIAIS DE CONSUMO E DESPESAS EVENTUAIS	TOTAL MENSAL	TOTAL ANUAL
	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	HORAS MENSAIS/ FUNCIONÁRIOS	PREÇO HOMEM-HORA	CUSTO DE MÃO-DE-OBRA				
2 017	3,00	176	8,37	4 419,36	265,00	250,00	4 934,36	59 212,32
2 018	3,00	176	8,87	4 684,52	280,90	278,25	5 243,67	62 924,06
2 019	3,00	176	9,40	4 965,59	297,75	309,69	5 573,04	66 876,47
2 020	3,00	176	9,97	5 263,53	315,62	344,69	5 923,84	71 086,02
2 021	3,00	176	10,57	5 579,34	334,56	383,64	6 297,53	75 570,40
2 022	3,00	176	11,20	5 914,10	354,63	426,99	6 695,72	80 348,62
2 023	3,00	176	11,87	6 268,95	375,91	475,24	7 120,09	85 441,10
2 024	3,00	176	12,59	6 645,08	398,46	528,94	7 572,49	90 869,82
2 025	3,00	176	13,34	7 043,79	422,37	588,71	8 054,87	96 658,42
2 026	3,00	176	14,14	7 466,42	447,71	655,23	8 569,36	102 832,34
2 027	3,00	176	14,99	7 914,40	474,57	729,28	9 118,25	109 419,01
2 028	3,00	176	15,89	8 389,26	503,05	811,68	9 704,00	116 447,97
2 029	3,00	176	16,84	8 892,62	533,23	903,40	10 329,26	123 951,08
2 030	3,00	176	17,85	9 426,18	565,23	1 005,49	10 996,89	131 962,71
2 031	3,00	176	18,92	9 991,75	599,14	1 119,11	11 710,00	140 519,96
2 032	3,00	176	20,06	10 591,25	635,09	1 245,57	12 471,91	149 662,91
2 033	3,00	176	21,26	11 226,73	673,19	1 386,32	13 286,24	159 434,87
2 034	3,00	176	22,54	11 900,33	713,58	1 542,97	14 156,89	169 882,66
2 035	3,00	176	23,89	12 614,35	756,40	1 717,33	15 088,08	181 056,95
2 036	3,00	176	25,32	13 371,21	801,78	1 911,38	16 084,38	193 012,59
2 037	3,00	176	26,84	14 173,49	849,89	2 127,37	17 150,75	205 808,98
TOTAL				176 742,26	10 598,07	18 741,28	206 081,61	2 472 979,27
				86%	5%	9%		

Fonte: DHF Consultoria, 2017

7 DESENHOS DE ENGENHARIA

Este Projeto Básico acompanha 22 desenhos de Engenharia distribuídos conforme detalhado a seguir.

7.1 Plantas das Redes de Micro Drenagem Pluvial

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 1 (FOLHA 1).

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 2 (FOLHA 4).

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 3 (FOLHA 7).

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 4 (FOLHA 10).

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 5 (FOLHA 13).

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 6 (FOLHA 15).

Conteúdo: PLANTA REDE DE MICRODRENAGEM 7 (FOLHA 17).

7.2 Perfis Redes de Micro Drenagem Pluvial

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 1 (FOLHA 2 E 3).

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 2 (FOLHA 5 E 6).

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 3 (FOLHA 8 E 9).

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 4 (FOLHA 11 E 12).

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 5 (FOLHA 14).

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 6 (FOLHA 16).

Conteúdo: PERFIL REDE DE MICRODRENAGEM 7 (FOLHA 18).

7.2.1 Dispositivos de Drenagem Padrão

Conteúdo: DISPOSITIVOS PADRÃO MICRODRENAGEM 1/3 (FOLHA 19)

Conteúdo: DISPOSITIVOS PADRÃO MICRODRENAGEM 2/3 (FOLHA 20)

Conteúdo: DISPOSITIVOS PADRÃO MICRODRENAGEM 3/3 (FOLHA 21)

7.2.2 Estudos Hidrológicos –Subdivisão de Micro Bacias

Conteúdo: ESTUDOS HIDROLÓGICOS – SUBDIVISÃO DE MICROBACIAS (FOLHA 22)

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 mar. 2005.

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.

COPASA-MG – Diretrizes para Elaboração de Estudos e Projetos desenvolvido pela DPG / SPEG- Projeto Estrutural - volume VII.

Desa (2017) Relatório Prosperity Project – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2017 - Em elaboração

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <
<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>> Acesso em nov/16.

PBH (2004) Introdução Técnica para Elaboração de Estudos e Projetos de Drenagem Urbana do Município de Belo Horizonte – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – PBH, 2004. 53 p.

PMSB (2014) Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaboticatubas – Prefeitura Municipal de Jaboticatubas, 2014.

Plano Diretor (2016) Plano Diretor Municipal de Jaboticatubas – LEI 2.464, 2016.

Vidal, D. H. F. (2012) Modelagem Hidrodinâmica como Suporte ao Diagnóstico e Avaliação de Alternativas Compensatórias para Mitigação dos Problemas de Cheias Urbanas na Bacia do riacho Reginaldo em Maceió/AL/ – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 222p., 2012.

WILKEN, P.S. Engenharia de Drenagem Superficial. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, 478p., 1978.



ELABORAÇÃO





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