

**DIRETOR PRESIDENTE**  
**Engº Andre Borges**

**DIRETORIA TÉCNICA-OPERACIONAL**  
**Engº Márcio Augusto Pessoa Azevedo**

**DIRETORIA DE EXPANSÃO E DESENVOLVIMENTO**  
**Engº Marcelo Mello do Amaral**

**DEPARTAMENTO DE PROJETOS**  
**Engº Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva**

# SÃO PEDRO

**Especificação para complementação da construção de rede de distribuição de água, rede em recalque, montagem de barriletes e urbanização do reservatório para o bairro São Pedro (Zonas “A”, “B” e “C”) – Juiz de Fora – MG.**

Agosto/2018

# ESPECIFICAÇÃO – DOCUMENTO TÉCNICO

## ANEXO II

## Sumário

1.	APRESENTAÇÃO .....	6
2.	JUSTIFICATIVA.....	6
3.	REDE EM RECALQUE .....	7
4.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	8
5.	RESERVATÓRIO CAIÇARAS .....	9
6.	ORÇAMENTO .....	10
7.	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	29
7.1.	PRELIMINARES .....	29
7.2.	RELAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	29
7.3.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E OBRAS.....	29
7.3.1.	INSTALAÇÃO E SERVIÇOS PRELIMINARES .....	29
7.4.	COMPLEMENTAÇÃO DAS REDES EM RECALQUE E DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA .....	30
7.5.	PROVIDÊNCIAS RELATIVAS AO TRÂNSITO .....	31
7.6.	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO) .....	32
7.7.	CAVALETE COM PLACA DE ADVERTÊNCIA (ITEM 1.3 DO ORÇAMENTO) .....	32
7.8.	TAPUMES (ITEM 1.4 DO ORÇAMENTO) .....	32
7.9.	TRANSPORTE DE TUBO E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO EM CAMINHAO MUNCK (ITEM 1.5 DO ORÇAMENTO) .....	33
7.10.	LOCAÇÃO DE REDE (ITENS 1.6, 1.7 E 6.4.13 DO ORÇAMENTO) .....	33
7.11.	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES .....	34
7.11.1.	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO (ITENS 2.1.1, 2.2.1 E 6.4.11 DO ORÇAMENTO) .....	34
7.11.2.	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO (ITENS 2.1.2, 2.2.2 E 6.4.12 DO ORÇAMENTO) .....	35
7.12.	TRABALHOS EM TERRA.....	37
7.12.1.	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA (ITENS 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 6.4.2 E 6.4.3 DO ORÇAMENTO) .....	38
7.12.2.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITENS 3.1.5, 3.1.7, 3.2.5, 3.2.7 E 6.4.4 DO ORÇAMENTO) .....	39
7.12.3.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (ITENS 3.1.6, 3.1.8, 3.2.6, 3.2.8 E 6.4.5 DO ORÇAMENTO) .....	39
7.12.4.	ESCAVAÇÕES DE VALA EM ROCHA À FRIO (ITENS 3.1.9 E 3.2.9 E DO ORÇAMENTO) 40	
7.12.5.	PREPARO DE FUNDO DE VALA.....	40
7.12.6.	REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITENS 3.1.13, 3.2.12 E 6.4.7 DO ORÇAMENTO) 41	
7.12.7.	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL (ITENS 3.1.14 E 3.2.13 DO ORÇAMENTO) ....	42
7.12.8.	TRANSPORTE DE MATERIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE (ITENS 3.1.16, 3.2.15 E 6.4.10 DO ORÇAMENTO) .....	43
7.12.9.	CARGA, DESCARGA MECÂNICA E TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (ITEM 3.1.15, 3.2.14 E 6.4.9 DO ORÇAMENTO) .....	44
7.12.10.	ESGOTAMENTO DE ÁGUA DAS VALAS (ITENS 3.1.17 E 3.2.16 DO ORÇAMENTO) .....	45

7.12.11.	BERÇO DE AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO (ITENS 3.1.10, 3.2.17 E 6.4.8 DO ORÇAMENTO) .....	45
7.12.12.	ENROCAMENTO COM PEDRA DE MÃO (ITENS 3.1.18 E 3.2.18 DO ORÇAMENTO)..	46
7.12.13.	BASE PARA PAVIMENTAÇÃO (ITENS 3.1.19, 3.2.19, 6.3.8 E 6.4.14 DO ORÇAMENTO) .....	47
7.13.	ESCORAMENTO .....	48
7.13.1.	ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO (ITENS 3.1.11, 3.2.10 E 6.4.6 DO ORÇAMENTO) .....	48
7.13.2.	ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO (ITENS 3.1.12 E 3.2.11 DO ORÇAMENTO) ..	49
7.14.	TUBOS E CONEXÕES .....	50
7.14.1.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E PEÇAS (ITENS 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 E 4.7 DO ORÇAMENTO) .....	50
7.14.2.	ASSENTAMENTO TUBO PVC .....	54
7.14.3.	TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO .....	54
7.14.4.	VÁLVULA DE GAVETA (ITEM 4.4.11 DO ORÇAMENTO) .....	56
7.14.5.	VÁLVULA DE RETENÇÃO FECHAMENTO RÁPIDO (ITENS 4.5.18 E 4.6.10 DO ORÇAMENTO) .....	57
7.14.6.	VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA (ITENS 4.3.15, 4.3.16, 4.4.16, 4.6.8 E 4.6.19, DO ORÇAMENTO) .....	58
7.14.7.	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO (ITENS 4.4.9 E 4.5.14 DO ORÇAMENTO) .....	59
7.15.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 6 DO ORÇAMENTO) .....	59
7.15.1.	TESTE HIDROSTÁTICO E DESINFECÇÃO DA REDE (ITENS 6.1.1 E 6.2.1 DO ORÇAMENTO) .....	59
7.15.2.	CADASTRO (ITENS 6.1.2 E 6.2.2 DO ORÇAMENTO) .....	60
7.15.3.	PASSADIÇO DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 6.2.3 DO ORÇAMENTO) .....	61
7.15.4.	TRAVESSIA METÁLICA PARA VEÍCULOS (ITEM 6.2.4 DO ORÇAMENTO) .....	61
7.15.5.	MONTAGEM DO BARRILETE DO RESERVATÓRIO (ITENS 4.6.46, 4.6.47 E 4.6.48 DO ORÇAMENTO) .....	61
7.15.6.	CONCERTINA (ITEM 6.3.2 DO ORÇAMENTO) .....	62
7.15.7.	GUARDA CORPO (ITEM 6.3.3 DO ORÇAMENTO) .....	62
7.15.8.	ESCADA TIPO MARINHEIRO (ITENS 6.3.4 E 6.3.5 DO ORÇAMENTO) .....	62
7.15.9.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (ITEM 6.3.7 DO ORÇAMENTO) .....	63
7.15.10.	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. (ITEM 6.3.12 DO ORÇAMENTO) .....	64
7.15.11.	DRENAGEM (ITEM 6.4 DO ORÇAMENTO) .....	65
7.16.	LIMPEZA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (ITEM 7 DO ORÇAMENTO) .....	65
7.16.1.	LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DE OBRA (ITEM 7.1 DO ORÇAMENTO) .....	65
7.17.	ESTRUTURAS DE CONCRETO (ITENS 5 E 6.4.15, 6.4.16, 6.4.17, 6.4.18, 6.4.19, 6.4.20 E 6.4.21 DO ORÇAMENTO) .....	65
8.	DIVERSOS .....	77
9.	MEDIÇÕES E PAGAMENTOS: .....	78
10.	CADASTRO DAS REDES .....	81
10.1.	CADASTRO DE ÁGUA: .....	81
10.2.	CADASTRO DE ESGOTO: .....	81

11.	NORMAS PARA CORES A SEREM ADOTADAS NA IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E DE ESGOTO. ....	82
12.	DISPOSIÇÕES FINAIS: .....	90

## 1. APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico consiste no Memorial descritivo, Orçamento e Especificações técnicas do projeto básico de implantação do conjunto de obras abrangendo a rede em recalque, Reservatório Caiçaras e redes de distribuição, componentes do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora.

## 2. JUSTIFICATIVA

O município de Juiz de Fora conta atualmente com três estações de tratamento de água principais, a saber: ETA Marechal Castelo Branco, ETA Walfrido Machado Mendonça (ETA CDI) e ETA São Pedro.

Cabe destacar ainda a implantação da adutora de Chapéu D'Uvas, que acrescentou mais 900 litros por segundo de água ao sistema, interligando a represa de Chapéu D'uvas à ETA CDI e ETA – Marechal Castelo Branco.

Desta forma, atualmente, os mananciais são responsáveis por parcelas do atendimento da população, conforme Figura 1.

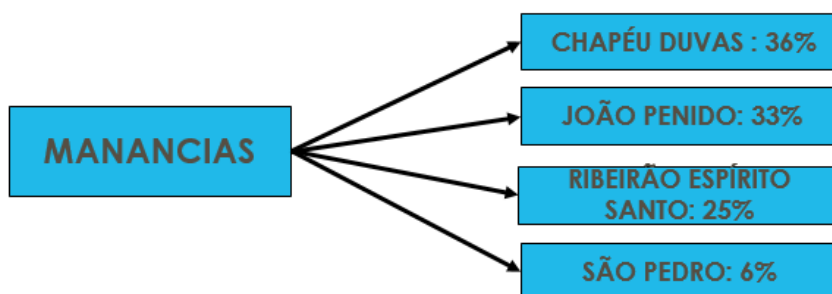


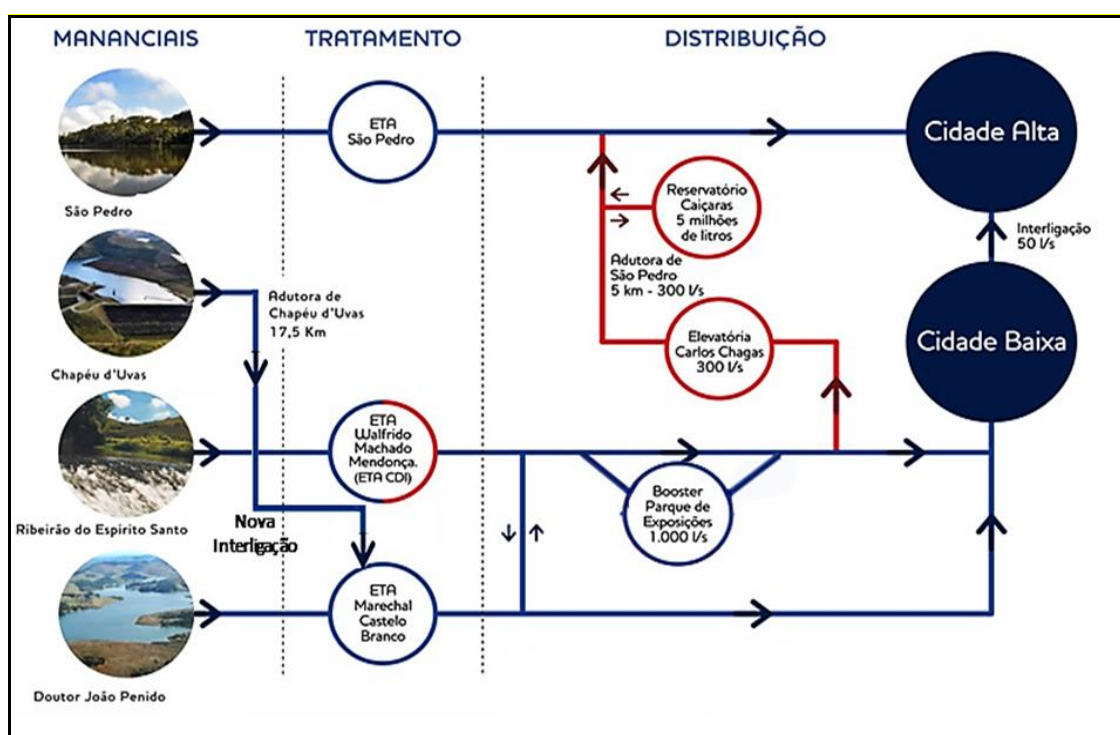
Figura 1 – Percentual de atendimento conforme mananciais.

Percebe-se, analisando a Figura 1, que o manancial São Pedro é responsável pela menor parcela de atendimento. Isso se deve ao fato desse manancial possuir mais suscetibilidade à estiagem, ou seja, apresenta redução significativa de vazão em épocas de estiagem, chegando, inclusive, a comprometer o abastecimento de sua área de abrangência em algumas ocasiões.

A área em questão do presente projeto (Bairro São Pedro – zonas A, B e C) é atualmente atendido pelo manancial São Pedro, fazendo com que o seu abastecimento corra riscos devido às questões citadas anteriormente.

Somando ao fato da implantação da adutora de Chapéu D´Uvas, o planejamento da CESAMA é fazer com que esse bairro seja atendido através da ETA CDI, aumentando a segurança operacional do abastecimento.

O croqui a seguir apresenta, esquematicamente, a intervenção proposta no presente projeto.



São compreendidos neste projeto os seguintes itens principais:

- Complementação de rede em recalque interligando a elevatória Carlos Chagas ao Reservatório Caiçaras;
- Complementação de rede de distribuição no Bairro São Pedro.
- Reservatório Caiçaras (montagem de barriletes, drenagem e urbanização);

### 3. REDE EM RECALQUE



Esta Rede parte da Estação Elevatória Carlos Chagas até o Reservatório Caiçaras, com extensão total de 2.398,00 metros.

Já foram executados 2.198,00 metros, faltando executar aproximadamente 300,00 metros. Ao longo da Rede, faltam executar alguns blocos de ancoragens, pilaretes (para trecho aéreo), caixas de ventosas e descargas (inclusive montagem das peças necessárias).



Figura 2: Vista geral do projeto.

Fonte: Google Earth, 2018.

#### 4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Esta Rede parte do Reservatório Caiçaras até a Avenida Pedro Henrique Krambeck, com extensão total de 2.398,00 metros.

Já foram executados 1.812,00 metros, faltando executar aproximadamente 144,00 metros. Ao longo da Rede, faltam executar alguns blocos de ancoragens, caixas de descargas e registros (inclusive montagem das peças necessárias), travessia sobre córrego e interligação com adutora existente.





Figura 3: Vista geral do projeto.

Fonte: Google Earth, 2018.

## 5. RESERVATÓRIO CAIÇARAS

Reservatório apoiado em concreto armado localizado na Rua Diná Rocha – Bairro Caiçaras, com capacidade total de 5.000 m<sup>3</sup>, dividido em duas câmaras com 2.500 m<sup>3</sup> cada.

A parte civil dessa unidade está praticamente pronta, conforme relatório fotográfico constante na Figura 4. Vale ressaltar que no orçamento posteriormente apresentado constam apenas os itens que ainda deverão ser executados.



Figura 4 – Relatório fotográfico Reservatório Caiçaras.

## 6. ORÇAMENTO

Para a realização das análises orçamentárias do projeto, foram realizados estudos quantitativos dos serviços necessários e, posteriormente, o orçamento da obra (apresentado na sequência). As especificações técnicas estão descritas no item 7 do presente documento.

Tabela 1 – Orçamento

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE:	SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018				
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
<b>1</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>			-	-	44.034,20	56.949,18
1.1	65001708	COPASA	CONSTRUCAO CIVIL DO BARRACAO - PADRAO COPASA	M2	40,00	304,44	393,73	12.177,60	15.749,20
1.2	74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	15,00	321,47	415,76	4.822,05	6.236,40
1.3	1	MÉDIA	CAVALETE COM PLACA DE ADVERTÊNCIA 1,00X0,80m	UN	10,00	210,00	271,59	2.100,00	2.715,90
1.4	74220/001	SINAPI	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E=6MM, COM PINTURA A CAL E REAPROVEITAMENTO DE 2X	M2	400,00	48,89	63,23	19.556,00	25.292,00
1.5	2	MÉDIA	TRANSPORTE DE TUBO E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO EM CAMINHÃO MUNCK, DISTÂNCIA 15 KM (SOMENTE PARA RETIRADA DE PEÇAS E CONEXÕES NO ALMOXARIFADO DA CESAMA)	TON	13,00	340,38	440,21	4.424,94	5.722,73
1.6	73679	SINAPI	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM - LOCAÇÃO DE REDE EM RECALQUE	M	342,12	1,98	2,56	677,40	875,83
1.7	73679	SINAPI	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM - LOCAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO)	M	139,50	1,98	2,56	276,21	357,12
<b>2</b>			<b>DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES</b>			-	-	47.484,03	61.413,97
<b>2.1</b>			<b>REDE EM RECALQUE</b>			-	-	27.051,02	34.986,73
2.1.1	97636	SINAPI	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO	M2	542,36	9,23	11,94	5.005,98	6.475,78
2.1.2	95995	SINAPI	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 5,0 CM	M3	28,20	781,85	1.011,17	22.045,04	28.510,95
<b>2.2</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO)</b>			-	-	20.433,01	26.427,24
2.2.1	97636	SINAPI	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO	M2	409,11	9,23	11,94	3.776,09	4.884,77



OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
2.2.2	95995	SINAPI	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESURA DE 5,0 CM	M3	21,30	781,85	1.011,17	16.656,92	21.542,47
<b>3</b>			<b>TRABALHOS EM TERRA</b>			-	-	<b>360.630,98</b>	<b>466.727,26</b>
<b>3.1</b>			<b>REDE EM RECALQUE</b>			-	-	<b>198.360,88</b>	<b>256.723,50</b>
3.1.1	65000152	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO SECO - PROF. ATÉ 1,50 M	M3	45,28	35,94	46,48	1.627,36	2.104,61
3.1.2	65000153	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO SECO - PROF. DE 1,50 ATÉ 3,00 M	M3	36,22	47,92	61,97	1.735,66	2.244,55
3.1.3	65000156	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO C/ÁGUA - PROF.ATÉ 1,50 M	M3	40,00	44,93	58,11	1.797,20	2.324,40
3.1.4	65000157	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO C/ÁGUA - PROF. DE 1,50 ATÉ 3,00 M	M3	36,22	59,90	77,47	2.169,58	2.805,96
3.1.5	90106	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	1.058,21	5,21	6,74	5.513,27	7.132,34
3.1.6	90107	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETRO ESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	514,69	5,14	6,65	2.645,51	3.422,69
3.1.7	65000163	COPASA	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO C/ÁGUA - PROF.ATÉ 1,50 M	M3	40,00	8,56	11,07	342,40	442,80
3.1.8	65000164	COPASA	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO C/ÁGUA - PROF. DE 1,50 ATÉ 4,00 M	M3	514,69	11,54	14,92	5.939,52	7.679,17
3.1.9	65000169	COPASA	ESCAVAÇÃO DE VALA EM ROCHA À FRIO	M3	67,00	248,62	321,54	16.657,54	21.543,18

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
3.1.10	83667	SINAPI	CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA	M3	92,77	103,39	133,71	9.591,49	12.404,28
3.1.11	94051	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M2	1.930,71	22,50	29,10	43.440,98	56.183,66
3.1.12	65000208	COPASA	ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO	M2	200,00	31,20	40,35	6.240,00	8.070,00
3.1.13	93376	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	1.307,01	11,48	14,85	15.004,47	19.409,10
3.1.14	74151/001	SINAPI	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	434,02	2,90	3,75	1.258,66	1.627,58
3.1.15	72898	SINAPI	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3	M3	972,98	3,71	4,80	3.609,76	4.670,30
3.1.16	97914	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	M3XKM	42.210,00	1,52	1,97	64.159,20	83.153,70
3.1.17	73891/001	SINAPI	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE - EXCETO AS ÁGUAS DAS CHUVAS	H	92,77	5,62	7,27	521,37	674,44
3.1.18	73697	SINAPI 04/2018	ENROCAMENTO MANUAL, SEM ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	20,00	154,20	199,43	3.084,00	3.988,60
3.1.19	65000492	COPASA	BASE DE BICA CORRIDA COMPACTADA	M3	108,47	120,06	155,27	13.022,91	16.842,14
<b>3.2</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO)</b>			-	-	<b>162.270,10</b>	<b>210.003,76</b>
3.2.1	65000152	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO SECO - PROF. ATÉ 1,50 M	M3	40,00	35,94	46,48	1.437,60	1.859,20
3.2.2	65000153	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO SECO - PROF. DE 1,50 ATÉ 3,00 M	M3	40,00	47,92	61,97	1.916,80	2.478,80
3.2.3	65000156	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO C/ÁGUA -	M3	30,00	44,93	58,11	1.347,90	1.743,30



OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
			PROF.ATÉ 1,50 M						
3.2.4	65000157	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO C/ ÁGUA - PROF. DE 1,50 ATÉ 3,00 M	M3	45,00	59,90	77,47	2.695,50	3.486,15
3.2.5	90106	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	613,66	5,21	6,74	3.197,17	4.136,07
3.2.6	90107	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETRO ESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	393,75	5,14	6,65	2.023,88	2.618,44
3.2.7	65000163	COPASA	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO C/ ÁGUA - PROF.ATÉ 1,50 M	M3	100,00	8,56	11,07	856,00	1.107,00
3.2.8	65000164	COPASA	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO C/ ÁGUA - PROF. DE 1,50 ATÉ 4,00 M	M3	250,00	11,54	14,92	2.885,00	3.730,00
3.2.9	65000169	COPASA	ESCAVAÇÃO DE VALA EM ROCHA À FRIO	M3	155,00	248,62	321,54	38.536,10	49.838,70
3.2.10	94051	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO	M2	893,00	22,50	29,10	20.092,50	25.986,30
3.2.11	65000208	COPASA	ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO	M2	100,00	31,20	40,35	3.120,00	4.035,00
3.2.12	93376	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	1.037,13	11,48	14,85	11.906,25	15.401,38

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
3.2.13	74151/001	SINAPI	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	507,15	2,90	3,75	1.470,74	1.901,81
3.2.14	72898	SINAPI	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3	M3	569,58	3,71	4,80	2.113,14	2.733,98
3.2.15	97914	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	M3XKM	32.301,90	1,52	1,97	49.098,89	63.634,74
3.2.16	73891/001	SINAPI	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE - EXCETO AS ÁGUAS DAS CHUVAS	H	86,74	5,62	7,27	487,48	630,60
3.2.17	83667	SINAPI	CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA	M3	67,21	103,39	133,71	6.948,84	8.986,65
3.2.18	73697	SINAPI	ENROCAMENTO MANUAL, SEM ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	15,00	154,20	199,43	2.313,00	2.991,45
3.2.19	65000492	COPASA	BASE DE BICA CORRIDA COMPACTADA	M3	81,82	120,06	155,27	9.823,31	12.704,19
<b>4</b>			<b>FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E PEÇAS</b>			-	-	<b>1.071.467,13</b>	<b>1.273.272,26</b>
<b>4.1</b>			<b>REDE EM RECALQUE</b>			-	-	<b>12.215,35</b>	<b>15.804,95</b>
4.1.1	65000398	COPASA	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES DE FERRO FUNDIDO, JUNTA ELASTICA, DN 500	M	300,00	13,98	18,08	4.194,00	5.424,00
4.1.2	83724	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300MM	KG	2.180,90	1,50	1,94	3.271,35	4.230,95
4.1.3	83725	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 350 A 600MM	KG	5.000,00	0,95	1,23	4.750,00	6.150,00
<b>4.2</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO)</b>			-	-	<b>9.383,97</b>	<b>12.138,20</b>
4.2.1	65000396	COPASA	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES DE FERRO FUNDIDO, JUNTA ELASTICA, DN 300	M	120,00	28,25	36,54	3.390,00	4.384,80
4.2.2	65000625	COPASA	SUBSTITUICAO DE RAMAL PREDIAL DE AGUA EM PISTA	M	119,89	119,89	155,05	839,23	1.085,35



OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
			COM PAVIMENTO ASFALTICO						
4.2.3	83724	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300MM	KG	1.136,50	1,50	1,94	1.704,74	2.204,80
4.2.4	83725	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 350 A 600MM	KG	1.000,00	0,95	1,23	950,00	1.230,00
4.2.5	3	MORIÁ EMAIL 22/08/2018	INTERLIGAÇÃO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 300 DEFOFO	UN	1,00	2.500,00	3.233,25	2.500,00	3.233,25
<b>4.3</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO) - FORNECIMENTO</b>			-	-	<b>152.684,78</b>	<b>180.671,87</b>
<b>0</b>			<b>FoFo - PN 10</b>			-	-	-	-
4.3.1	1	MÉDIA	TUBO COM PONTA E BOLSA L= 6,00M -DN300	UN	20,00	4.382,44	5.185,74	87.648,80	103.714,80
4.3.2	2	MÉDIA	TAMPÃO DE FOFO NODULAR CLASSE 300 -DN600	UN	4,00	486,98	576,24	1.947,92	2.304,96
4.3.3	3	MÉDIA	REDUÇÃO CONCÊNTRICA PONTA BOLSA -DN600X400	UN	1,00	3.034,50	3.590,72	3.034,50	3.590,72
4.3.4	4	MÉDIA	TUBO CILÍNDRICO PONTA PONTA - DN300 - L= 1000mm	UN	1,00	953,00	1.127,69	953,00	1.127,69
4.3.5	5	MÉDIA	REDUÇÃO CONCÊNTRICA PONTA BOLSA -DN400X300	UN	1,00	873,16	1.033,21	873,16	1.033,21
4.3.6	6	MÉDIA	TUBO CILÍNDRICO PONTA PONTA L=1200mm - DN600	UN	1,00	3.615,40	4.278,10	3.615,40	4.278,10
4.3.7	7	MÉDIA	CURVA 90° COM BOLSAS JGS - DN300mm	UN	1,00	1.050,14	1.242,63	1.050,14	1.242,63
4.3.8	8	MÉDIA	CURVA 22° COM BOLSAS JGS - DN300mm	UN	2,00	546,49	646,66	1.092,98	1.293,32
4.3.9	9	MÉDIA	TÊ COM FLANGE E BOLSAS JGS - DN600x400mm	UN	1,00	8.705,10	10.300,75	8.705,10	10.300,75
4.3.10	10	MÉDIA	TÊ COM BOLSAS JGS - DN300mm	UN	1,00	1.123,46	1.329,39	1.123,46	1.329,39
4.3.11	12	MÉDIA	EXTREMIDADE PONTA/FLANGE COM ABA DE VEDAÇÃO - DN300	UN	1,00	1.340,05	1.585,68	1.340,05	1.585,68
4.3.12	13	MÉDIA	EXTREMIDADE FLANGE E BOLSA JGS - DN300mm	UN	1,00	604,73	715,58	604,73	715,58
4.3.13	14	MÉDIA	LUVA JUNTA MECÂNICA - DN600mm	UN	2,00	5.664,41	6.702,70	11.328,82	13.405,40

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
4.3.14	15	MÉDIA	LUVA JUNTA MECÂNICA - DN300mm	UN	2,00	1.237,50	1.464,33	2.475,00	2.928,66
4.3.15	16	MÉDIA	VÁLVULA BORBOLETA - DN400	UN	1,00	16.794,20	19.872,58	16.794,20	19.872,58
4.3.16	17	MÉDIA	VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA AWWA - MEC. C POSIÇÃO 1 DN 300	UN	1,00	10.097,52	11.948,40	10.097,52	11.948,40
<b>4.4</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO - TRAVESSIA SOBRE O CÓRREGO SÃO PEDRO</b>			-	-	<b>89.728,61</b>	<b>106.687,60</b>
<b>0</b>			<b>FoFo - PN 10</b>			-	-	-	-
4.4.1	18	MÉDIA	TUBO FLANGEADO - DN300 - L=4450mm	UN	1,00	4.403,85	5.211,08	4.403,85	5.211,08
4.4.2	19	MÉDIA	TUBO FLANGEADO - DN300 - L=2500mm	UN	1,00	2.952,09	3.493,21	2.952,09	3.493,21
4.4.3	20	MÉDIA	TUBO FLANGEADO - DN300 - L=2280mm	UN	2,00	2.857,49	3.381,27	5.714,98	6.762,54
4.4.4	21	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA L=3800mm - DN300	UN	1,00	3.556,43	4.208,32	3.556,43	4.208,32
4.4.5	22	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA L=5800mm - DN150	UN	1,00	2.122,04	2.511,01	2.122,04	2.511,01
4.4.6	23	MÉDIA	TUBO FLANGEADO - DN300 - L=810mm	UN	1,00	1.765,43	2.089,03	1.765,43	2.089,03
4.4.7	24	MÉDIA	TÊ COM FLANGES -DN300X200	UN	3,00	1.937,56	2.292,72	5.812,68	6.878,16
4.4.8	25	MÉDIA	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES -DN200X150	UN	3,00	365,37	432,34	1.096,11	1.297,02
4.4.9	26	MÉDIA	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO VTF16 - DN150	UN	2,00	2.647,99	3.133,37	5.295,98	6.266,74
4.4.10	27	MÉDIA	EXTREMIDADE FLANGE E BOLSA - DN300mm	UN	3,00	604,73	715,58	1.814,19	2.146,74
4.4.11	28	MÉDIA	VÁLVULA GAVETA C/FLANGES E CUNHA DE BORRACHA C. CURTO E C/CABEÇOTE DN 150	UN	3,00	1.107,12	1.310,06	3.321,36	3.930,18
4.4.12	29	MÉDIA	TUBO FLANGEADO - DN 300 - L= 1200mm	UN	1,00	1.934,98	2.289,66	1.934,98	2.289,66
4.4.13	30	MÉDIA	CURVA 90° C/FLANGES - DN200	UN	1,00	489,41	579,12	489,41	579,12
4.4.14	31	MÉDIA	CURVA 90° C/FLANGES - DN150	UN	1,00	318,00	376,29	318,00	376,29
4.4.15	32	MÉDIA	CURVA 45° C/FLANGES - DN300	UN	4,00	1.510,39	1.787,25	6.041,56	7.149,00
4.4.16	33	MÉDIA	VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA AWWA - MEC. C POSIÇÃO 1 DN 300	UN	2,00	10.097,52	11.948,40	20.195,04	23.896,80
4.4.17	34	MÉDIA	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO - DN 300	UN	1,00	18.244,48	21.588,70	18.244,48	21.588,70

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE:	SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018				
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
4.4.18	83724	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300MM	KG	3.100,00	1,50	1,94	4.650,00	6.014,00
<b>4.5</b>			<b>REDE EM RECALQUE - FORNECIMENTO</b>			-	-	<b>390.515,41</b>	<b>462.295,07</b>
<b>0</b>			<b>FoFo - PN 25</b>			-	-	-	-
4.5.1	35	MÉDIA	CURVA 90° COM BOLSAS -DN500	UN	1,00	5.141,11	6.083,48	5.141,11	6.083,48
4.5.2	36	MÉDIA	CURVA 45° COM BOLSAS -DN500	UN	4,00	2.222,80	2.630,24	8.891,20	10.520,96
4.5.3	37	MÉDIA	TÊ COM FLANGES -DN500X200	UN	3,00	6.854,37	8.110,78	20.563,11	24.332,34
4.5.4	38	MÉDIA	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES -DN200X150	UN	5,00	402,40	476,16	2.012,00	2.380,80
4.5.5	39	MÉDIA	REGISTRO EURO 21 (OU SIMILAR) -DN150	UN	10,00	1.213,32	1.435,72	12.133,20	14.357,20
4.5.6	40	MÉDIA	TUBO K7 PB JE - L=6,00M - DN500	UN	36,00	5.965,12	7.058,53	214.744,32	254.107,08
4.5.7	41	MÉDIA	TAMPÃO DE FOFO NODULAR CLASSE 300 DN 600	UN	10,00	486,98	576,24	4.869,80	5.762,40
4.5.8	42	MÉDIA	LUVA DE CORRER JUNTA MECÂNICA-DN500	UN	4,00	2.919,02	3.454,08	11.676,08	13.816,32
4.5.9	44	MÉDIA	CURVA 11,15° C/ BOLSA - DN500 K9	UN	1,00	1.487,77	1.760,48	1.487,77	1.760,48
4.5.10	45	MÉDIA	CURVA 22° C/ BOLSA - DN500K9 Fº Fº	UN	1,00	1.692,92	2.003,23	1.692,92	2.003,23
4.5.11	46	MÉDIA	TUBO c/ PONTAS (L=0,72m) - DN500 K9	UN	1,00	3.712,79	4.393,35	3.712,79	4.393,35
4.5.12	47	MÉDIA	CURVA 45° COM FLANGES - DN500 K9	UN	1,00	6.301,91	7.457,05	6.301,91	7.457,05
4.5.13	48	MÉDIA	TUBO c/ PONTA E BOLSA (L=5,25m) - DN500 K9	UN	1,00	6.696,77	7.924,29	6.696,77	7.924,29
4.5.14	49	MÉDIA	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO - DN200	UN	1,00	4.489,53	5.312,46	4.489,53	5.312,46
4.5.15	50	MÉDIA	EXTREMIDADE c/ FLANGES - DN500 K9	UN	1,00	3.444,80	4.076,23	3.444,80	4.076,23
4.5.16	51	MÉDIA	REGISTRO EURO 23 ou similar - DN200	UN	2,00	2.292,61	2.712,85	4.585,22	5.425,70
4.5.17	52	MÉDIA	EXTREMIDADE FLANGE E BOLSA JGS - DN500mm	UN	6,00	2.045,48	2.420,42	12.272,88	14.522,52
4.5.18	53	MÉDIA	VÁLVULA DE RETENÇÃO FLANGEADA (CLASAR OU SIMILAR) - DN500mm	UN	2,00	32.000,00	37.865,61	64.000,00	75.731,22

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE:	SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018				
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
4.5.19	4	MORIÁ EMAIL 22/08/2018	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRAÇADEIRA DE ANCORAGEM INCLUINDO CHUMBADORES E PROTEÇÃO DE BORRACHA	UN	4,00	450,00	581,99	1.800,00	2.327,96
<b>4.6</b>			<b>RESERVATÓRIO E CAIXA DE MANOBRA</b>			-	-	<b>367.358,54</b>	<b>437.007,41</b>
4.6.1	54	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA - L=2,00M - PN10 - DN500 - FoFo	UN	1,00	3.294,81	3.898,75	3.294,81	3.898,75
4.6.2	55	MÉDIA	TÊ COM FLANGES - DN500X200 - PN10 - FoFo	UN	1,00	6.318,75	7.476,98	6.318,75	7.476,98
4.6.3	56	MÉDIA	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE - PN10 - DN500 - FoFo	UN	1,00	5.738,29	6.790,12	5.738,29	6.790,12
4.6.4	57	MÉDIA	TOCO COM FLANGES - PN10 - L0,25M - DN500 - FoFo	UN	1,00	1.647,43	1.949,40	1.647,43	1.949,40
4.6.5	58	MÉDIA	VÁLVULA RETENÇÃO - PN10 - DN500 - FoFo	UN	1,00	24.091,00	28.506,89	24.091,00	28.506,89
4.6.6	59	MÉDIA	TÊ COM FLANGES - PN10 - DN500 - FoFo	UN	1,00	7.405,07	8.762,42	7.405,07	8.762,42
4.6.7	60	MÉDIA	CURVA 90° COM FLANGES - PN10 - DN500 - FoFo	UN	4,00	5.425,79	6.420,34	21.703,16	25.681,36
4.6.8	61	MÉDIA	VÁLVULA BORBOLETA COM FLANGES - PN10 - DN500 - FoFo	UN	2,00	19.904,80	23.553,36	39.809,60	47.106,72
4.6.9	62	MÉDIA	TUBO PONTA/FLANGE AÇO (COM ANEL DE VEDAÇÃO) - L=1,00M - DN500 - CONFORME PROJETO 10-AG.RD-192-05.07-01	UN	2,00	2.410,75	2.852,64	4.821,50	5.705,28
4.6.10	63	MÉDIA	VÁLVULA DE RETENÇÃO - PN10 - DN200 - FoFo	UN	1,00	2.345,00	2.774,84	2.345,00	2.774,84
4.6.11	64	MÉDIA	TUBO COM FLANGES - PN10 - L=4,66M - DN200 - FoFo	UN	1,00	2.841,30	3.362,11	2.841,30	3.362,11
4.6.12	65	MÉDIA	CURVA 90° COM FLANGES - PN10 - DN200 - FoFo	UN	2,00	489,41	579,12	978,82	1.158,24
4.6.13	66	MÉDIA	TUBO COM FLANGES - PN10 - L=1,08M - DN200 - FoFo	UN	1,00	1.189,14	1.407,11	1.189,14	1.407,11
4.6.14	67	MÉDIA	TUBO COM FLANGES - PN10 - L=5,49M - DN200 FoFo	UN	1,00	2.953,54	3.494,93	2.953,54	3.494,93
4.6.15	68	MÉDIA	TUBO COM PONTA FLANGE - PN10 - L=3,10M - DN200 - FoFo	UN	1,00	1.744,95	2.064,80	1.744,95	2.064,80
4.6.16	69	MÉDIA	TUBO PONTA/FLANGE AÇO (COM ANEL DE VEDAÇÃO) - L=2,01M - DN600 - CONFORME PROJETO 10-AG.RD-192-05.07-01	UN	1,00	4.436,58	5.249,81	4.436,58	5.249,81
4.6.17	70	MÉDIA	TUBO PONTA/FLANGE AÇO (COM ANEL DE VEDAÇÃO) - L=1,75M - DN600 - CONFORME PROJETO 10-AG.RD-192-	UN	1,00	4.252,53	5.032,02	4.252,53	5.032,02

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE:	SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018				
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
			05.07-01						
4.6.18	71	MÉDIA	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE - PN10 - DN600 - FoFo	UN	1,00	6.364,48	7.531,09	6.364,48	7.531,09
4.6.19	72	MÉDIA	VÁLVULA BORBOLETA COM FLANGES - PN10 - DN600 - FoFo	UN	2,00	25.264,51	29.895,50	50.529,02	59.791,00
4.6.20	73	MÉDIA	TÊ COM FLANGES - PN10 - DN600 - FoFo	UN	1,00	10.074,76	11.921,47	10.074,76	11.921,47
4.6.21	74	MÉDIA	CLC - PN10 - L=0,20M CARRETEL COMPLETO - DN600 - FoFo	UN	1,00	4.462,50	5.280,48	4.462,50	5.280,48
4.6.22	75	MÉDIA	TUBO COM FLANGES - PN10 - L=1,75M - DN600 - FoFo (VERIFICAR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DA COMPRA)	UN	1,00	5.212,17	6.167,56	5.212,17	6.167,56
4.6.23	76	MÉDIA	CURVA 90° COM FLANGES - PN10 - DN600 - FoFo	UN	1,00	8.871,78	10.497,98	8.871,78	10.497,98
4.6.24	77	MÉDIA	TÊ COM FLANGES - PN10 - DN600X200 - FoFo	UN	1,00	9.026,61	10.681,19	9.026,61	10.681,19
4.6.25	78	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA - PN10 - L=0,80M - DN600 - FoFo	UN	1,00	2.570,85	3.042,09	2.570,85	3.042,09
4.6.26	79	MÉDIA	EXTREMIDADE PONTA/FLANGE COM ABA DE VEDAÇÃO - DN300 - FoFo	UN	2,00	1.340,05	1.585,68	2.680,10	3.171,36
4.6.27	80	MÉDIA	TUBO COM FLANGES - PN10 - L=2,80M - DN300 - FoFo	UN	1,00	2.932,73	3.470,30	2.932,73	3.470,30
4.6.28	81	MÉDIA	REGISTRO CHATO COM FLANGE E VOLANTE - PN10 - DN300 - FoFo	UN	2,00	4.054,09	4.797,21	8.108,18	9.594,42
4.6.29	82	MÉDIA	CURVA 90° COM FLANGES - PN10 - DN300 - FoFo	UN	1,00	1.283,67	1.518,97	1.283,67	1.518,97
4.6.30	83	MÉDIA	TOCO COM FLANGES - PN10 - L=0,50M - DN300 - FoFo (VERIFICAR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DA COMPRA)	UN	1,00	986,62	1.167,47	986,62	1.167,47
4.6.31	84	MÉDIA	TUBO COM FLANGES - PN10 - L=2,58M - DN300 - FoFo	UN	2,00	2.846,02	3.367,70	5.692,04	6.735,40
4.6.32	85	MÉDIA	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE - PN10 - DN300 - FoFo	UN	1,00	2.415,50	2.858,26	2.415,50	2.858,26
4.6.33	86	MÉDIA	TÊ COM FLANGES - PN10 - DN300 - FoFo	UN	1,00	2.207,07	2.611,63	2.207,07	2.611,63
4.6.34	87	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA - PN10 - L=1,00M - DN300 - FoFo	UN	1,00	1.166,93	1.380,83	1.166,93	1.380,83
4.6.35	88	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA - PN10 - L=0,50M - DN200 -	UN	12,00	716,57	847,92	8.598,84	10.175,04

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
			FoFo						
4.6.36	89	MÉDIA	TÊ COM FLANGES - PN10 - DN200 - FoFo	UN	12,00	801,62	948,56	9.619,44	11.382,72
4.6.37	90	MÉDIA	FLANGE CEGO - PN10 - DN200 - FoFo	UN	12,00	173,14	204,88	2.077,68	2.458,56
4.6.38	91	MÉDIA	CURVA 90° COM FLANGES - PN10 - DN200 - FoFo	UN	12,00	507,06	600,00	6.084,72	7.200,00
4.6.39	92	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA - PN10 - L=1,00M - DN700 - FoFo	UN	2,00	5.418,05	6.411,18	10.836,10	12.822,36
4.6.40	93	MÉDIA	CURVA 90° COM FLANGES - PN10 - DN700 - FoFo	UN	2,00	12.798,05	15.143,94	25.596,10	30.287,88
4.6.41	94	MÉDIA	TUBO COM FLANGE E PONTA - PN10 - L=1,30M - DN700 - FoFo	UN	2,00	5.778,79	6.838,04	11.557,58	13.676,08
4.6.42	95	MÉDIA	TUBO PONTA BOLSA - PN10 - (L=6,00M) - DN150 - FoFo	UN	6,00	1.486,91	1.759,46	8.921,46	10.556,76
4.6.43	96	MÉDIA	CURVA 90° COM BOLSAS - PN10 - DN150 - FoFo	UN	6,00	275,80	326,35	1.654,80	1.958,10
4.6.44	97	MÉDIA	TAMPÃO DE FOFO NODULAR CLASSE 300 - DN600 - FoFo	UN	3,00	486,98	576,24	1.460,94	1.728,72
4.6.45	9840/97127	SINAPI	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC - DN150MM	M	144,00	34,99	45,25	5.038,56	6.516,00
4.6.46	83724	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300MM	KG	4.454,13	1,50	1,94	6.681,19	8.641,01
4.6.47	83725	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 350 A 600MM	KG	7.229,00	0,95	1,23	6.867,55	8.891,67
4.6.48	83726	SINAPI	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 350 A 600MM	KG	3.153,00	0,70	0,91	2.207,10	2.869,23
4.7			<b>PARAFUSOS, ARRUELAS E TIRANTES - FORNECIMENTO</b>			-	-	<b>49.580,47</b>	<b>58.667,16</b>
4.7.1	98	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA - DN150	UN	33,00	12,81	15,16	422,73	500,28
4.7.2	99	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA - DN200	UN	65,00	16,29	19,28	1.058,85	1.253,20
4.7.3	100	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA - DN300	UN	34,00	39,17	46,35	1.331,78	1.575,90

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE:	SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018				
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
4.7.4	100	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA -DN400	UN	1,00	60,19	71,22	60,19	71,22
4.7.5	101	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA -DN500	UN	36,00	54,29	64,24	1.954,44	2.312,64
4.7.6	102	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA -DN600	UN	4,00	111,37	131,78	445,48	527,12
4.7.7	103	MÉDIA	ARRUELA DE BORRACHA -DN700	UN	4,00	241,18	285,39	964,72	1.141,56
4.7.8	104	MÉDIA	PARAFUSOS 20X90	UN	264,00	9,01	10,66	2.378,64	2.814,24
4.7.9	105	MÉDIA	PARAFUSOS 20X100	UN	336,00	10,50	12,42	3.528,00	4.173,12
4.7.10	106	MÉDIA	PARAFUSOS 24X100	UN	380,00	20,65	24,44	7.847,00	9.287,20
4.7.11	107	MÉDIA	PARAFUSOS 24X110	UN	300,00	12,13	14,35	3.639,00	4.305,00
4.7.12	108	MÉDIA	PARAFUSOS 27X120	UN	160,00	27,14	32,11	4.342,40	5.137,60
4.7.13	108	MÉDIA	PARAFUSOS 27X130	UN	96,00	22,29	26,38	2.139,84	2.532,48
4.7.14	109	MÉDIA	PARAFUSOS 33X140	UN	380,00	51,23	60,62	19.467,40	23.035,60
<b>5</b>			<b>ESTRUTURAS DE CONCRETO</b>			-	-	<b>389.973,68</b>	<b>504.313,76</b>
<b>5.1</b>			<b>REDE EM RECALQUE</b>			-	-	<b>206.497,15</b>	<b>267.042,94</b>
5.1.1	94963	SINAPI	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1:3,4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	7,18	247,74	320,40	1.778,77	2.300,47
5.1.2	74157/004	SINAPI	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	M3	7,18	94,41	122,10	677,86	876,68
5.1.3	EST-CON-085	SETOP	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK >= 25 MPa, BRITA 1 E MÓDULO DE ELASTICIDADE CONFORME NBR 6118	M3	136,19	371,99	481,09	50.661,32	65.519,65
5.1.4	ARM-AÇO-020	SETOP	CORTE, DOBRA E ARMAÇÃO DE AÇO CA-50/60	KG	6.809,50	7,89	10,20	53.726,96	69.456,90
5.1.5	AUX-LAN-020	SETOP	LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL- ALTURA DE 1,50M ATÉ 10,00M	M3	196,19	115,62	149,53	22.683,49	29.336,29
5.1.6	65000241	COPASA	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, P/ ESTRUTURAS	M2	1.169,56	50,21	64,94	58.723,61	75.951,23
5.1.7	65003743	COPASA	DESFORMA DE ESTRUTURAS, QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	1.169,56	15,60	20,18	18.245,14	23.601,72



OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
5.2			REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO)			-	-	90.309,57	116.788,74
5.2.1	94963	SINAPI	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1:3,4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	2,86	247,74	320,40	708,54	916,34
5.2.2	74157/004	SINAPI	LANÇAMENTO/ APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	M3	2,86	94,41	122,10	270,01	349,21
5.2.3	EST-CON-085	SETOP	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK >= 25 MPa, BRITA 1 E MÓDULO DE ELASTICIDADE CONFORME NBR 6118	M3	57,00	371,99	481,09	21.203,43	27.422,13
5.2.4	ARM-AÇO-020	SETOP	CORTE, DOBRA E ARMAÇÃO DE AÇO CA-50/60	KG	2.850,00	7,89	10,20	22.486,50	29.070,00
5.2.5	AUX-LAN-020	SETOP	LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL- ALTURA DE 1,50M ATÉ 10,00M	M3	135,00	115,62	149,53	15.608,70	20.186,55
5.2.6	65000241	COPASA	FORMAS PLANAS PARA ESTRUTURAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM REAPROVEITAMENTO DE UMA VEZ	M2	456,35	50,21	64,94	22.913,33	29.635,37
5.2.7	65003743	COPASA	DESFORMA DE ESTRUTURAS, QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	456,35	15,60	20,18	7.119,06	9.209,14
5.3			CONCRETO ESTRUTURAL - REDE EM RECALQUE (BLOCOS DE ANCORAGEM)			-	-	22.319,40	28.865,40
5.3.1	EST-CON-085	SETOP	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK >= 25 MPa, BRITA 1 E MÓDULO DE ELASTICIDADE CONFORME NBR 6118	M3	60,00	371,99	481,09	22.319,40	28.865,40
5.4			CONCRETO ESTRUTURAL - REDE DE DISTRIBUIÇÃO (BLOCO DE RECALQUE)			-	-	29.015,22	37.525,02
5.4.1	EST-CON-085	SETOP	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK >= 25 MPa, BRITA 1 E MÓDULO DE ELASTICIDADE CONFORME NBR 6118	M3	78,00	371,99	481,09	29.015,22	37.525,02
5.5			FUNDAÇÃO INÍCIO DO RECALQUE			-	-	41.832,34	54.091,66
5.5.1	ARM-AÇO-020	SETOP	CORTE, DOBRA E ARMAÇÃO DE AÇO CA-50/60	KG	2.520,00	7,89	10,20	19.882,80	25.704,00

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
5.5.2	90811	SINAPI	ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 50 CM, COMPRIMENTO TOTAL ACIMA DE 15 M ATÉ 30 M, PERFURATRIZ COM TORQUE DE 170 KN.M (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_02/2015	M	96,15	111,82	144,62	10.751,49	13.905,21
5.5.3	95602	SINAPI	ARRASAMENTO MECANICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO, DIAMETROS DE 41 CM A 60 CM. AF_11/2016	UN	5,00	21,08	27,26	105,40	136,30
5.5.4	5	CONTRATO REAJ	MÃO DE OBRA PARA APOIO A EXECUÇÃO DAS ESTACAS TIPO HELICE CONTINUA Ø 500mm	DIA	5,00	818,53	1.058,61	4.092,65	5.293,05
5.5.5	6	COTRAL	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO	UN	1,00	7.000,00	9.053,10	7.000,00	9.053,10
<b>6</b>			<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>			-	-	<b>370.600,18</b>	<b>479.344,18</b>
<b>6.1</b>			<b>REDE EM RECALQUE</b>			-	-	<b>14.795,66</b>	<b>19.136,04</b>
6.1.1	7	MORIÁ EMAIL 22/08/2018+CUSTO VOL.ÁGUA	TESTE HIDROSTÁTICO E LAVAGEM E DESINFECÇÃO DA TUBULAÇÃO	M	2.398,00	4,60	5,95	11.030,80	14.268,10
6.1.2	73758/001	SINAPI	LEVANTAMENTO SECAO TRANSVERSAL C/NIVEL TERRENO NAO ACIDENTADO VEGETAÇÃO Densa INCLUSIVE DESENHO ESC 1:200 EM PAPEL VEGETAL MILIMETRADO (MEDIDO P/M SECAO), INCLUSIVE NIVELADOR, AUXILIAR DE CALCULO TOPOGRAFICO E DESENHISTA. - CADASTRO DE REDES COM APRESENTAÇÃO DE COTAS	M	2.398,00	1,57	2,03	3.764,86	4.867,94
<b>6.2</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO(SÃO PEDRO)</b>			-	-	<b>12.357,19</b>	<b>15.982,20</b>
6.2.1	8	MORIÁ EMAIL 22/08/2018+CUSTO VOL.ÁGUA	TESTE HIDROSTÁTICO E LAVAGEM E DESINFECÇÃO DA TUBULAÇÃO	M	1.812,00	4,60	5,95	8.335,20	10.781,40

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
6.2.2	73758/001	SINAPI	LEVANTAMENTO SECAO TRANSVERSAL C/NIVEL TERRENO NAO ACIDENTADO VEGETAÇÃO DENSE INCLUSIVE DESENHO ESC 1:200 EM PAPEL VEGETAL MILIMETRADO (MEDIDO P/M SECAO), INCLUSIVE NIVELADOR, AUXILIAR DE CALCULO TOPOGRAFICO E DESENHISTA. - CADASTRO DE REDES COM APRESENTAÇÃO DE COTAS	M	1.812,00	1,57	2,03	2.844,84	3.678,36
6.2.3	74219/001	SINAPI	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	M²	3,00	54,65	70,68	163,95	212,04
6.2.4	7421900/2	SINAPI	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA VEICULOS	M²	20,00	50,66	65,52	1.013,20	1.310,40
<b>6.3</b>			<b>RESERVATÓRIO - SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>			-			<b>167.319,57</b>
6.3.1	73924/001	SINAPI	PINTURA ESMALTE ACETINADO, DUAS DEMAS, SOBRE SUPERFICIE METALICA	M2	20,00	22,58	29,20	451,60	584,00
6.3.2	MUR-CON-005	SETOP	CONCERTINA CLIPADA MODELO ESPIRAL HELICOIDAL DUPLA D = 450 MM	M	208,00	64,42	83,31	13.399,36	17.328,48
6.3.3	73631	SINAPI	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO	M2	13,00	317,30	410,36	4.124,90	5.334,68
6.3.4	74194/001	SINAPI	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS (CAIXA DE MANOBRA)	M	2,70	230,58	298,21	622,57	805,17
6.3.5	74194/001	SINAPI	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS (ACESSO RESERVATÓRIO)	M	4,00	230,58	298,21	922,32	1.192,84
6.3.6	9	MORIÁ EMAIL 22/08/2018	FORNECIMENTO DE MÃO DE OBRA, MATÉRIA PRIMA E FERRAMENTAIS NECESSÁRIOS PARA A CONFEÇÃO E INSTALAÇÃO DE 1 (UMA) ESCADA METÁLICA COM DEGRAUS, CONFECCIONADOS EM VIGA "U" 8", TUBO DE Ø1 ½" E Ø3/4" INDUSTRIAL, CHAPA XADREZ DOBRADA E PINTURA EPOXY ALCATRÃO, CONFORME PROJETO Nº 10-AG.RD-189-02.07-01 (ACESSO RESERVATÓRIO - ALTURA DE 5,50 METROS).	UN	1,00	14.980,00	19.373,64	14.980,00	19.373,64
6.3.7	95995	SINAPI	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESURA DE 5,0 CM	M3	40,00	781,85	1.011,17	31.274,00	40.446,80

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
6.3.8	65000492	COPASA	BASE DE BICA CORRIDA COMPACTADA	M3	42,00	120,06	155,27	5.042,52	6.521,34
6.3.9	85180	SINAPI	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA EM ROLO	M2	450,00	11,91	15,40	5.359,50	6.930,00
6.3.10	34549	SINAPI	ARGILA EXPANDIDA (PROTEÇÃO TÉRMICA DO RESERVATÓRIO - (INCLUSIVE ASSENTAMENTO)	M3	100,00	199,50	258,01	19.950,00	25.801,00
6.3.11	83624	SINAPI	GRELHA DE FERRO FUNDIDO PARA CANALETA LARG = 20CM, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M	120,00	143,11	185,08	17.173,20	22.209,60
6.3.12	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. (PINTURA MURO)	M2	860,00	9,75	12,61	8.385,00	10.844,60
6.3.13	10	MORIÁ EMAIL 22/08/2018	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GRADE 2,05 x 2,05M AÇO INOX	UN	2,00	2.750,00	3.556,58	5.500,00	7.113,16
6.3.14	65001127	COPASA	TAMPA EM FIBRA DE VIDRO, CONFORME PADRAO P-COPASA 248/- FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	UN	2,00	1.095,75	1.417,13	2.191,50	2.834,26
<b>6.4</b>			<b>RESERVATÓRIO - DRENAGEM EXTRAVASOR</b>			-			<b>276.906,37</b>
6.4.1	92214	SINAPI	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE MANILHA EM CONCRETO ARMADO, DIAMETRO DE 800MM	M	275,00	231,29	299,13	63.604,75	82.260,75
6.4.2	65000152	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO SECO - PROF. ATÉ 1,50 M	M3	10,00	35,94	46,48	359,40	464,80
6.4.3	65000153	COPASA	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO SECO - PROF. DE 1,50 ATÉ 3,00 M	M3	10,00	47,92	61,97	479,20	619,70
6.4.4	90106	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	660,00	5,21	6,74	3.438,60	4.448,40

OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
6.4.5	90107	SETOP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETRO ESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	616,00	5,14	6,65	3.166,24	4.096,40
6.4.6	94051	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO	M2	1.595,00	22,50	29,10	35.887,50	46.414,50
6.4.7	93376	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	1.616,27	11,48	14,85	18.554,78	24.001,61
6.4.8	83667	SINAPI	CAMADA DRENANTE COM AREIA MÉDIA	M3	88,00	103,39	133,71	9.098,32	11.766,48
6.4.9	72898	SINAPI	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3	M3	322,70	3,71	4,80	1.197,22	1.548,96
6.4.10	97914	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	M3XKM	9.681,00	1,52	1,97	14.715,12	19.071,57
6.4.11	97636	SINAPI	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	440,00	9,23	11,94	4.061,20	5.253,60
6.4.12	95995	SINAPI	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 5,0 CM	M3	22,00	781,85	1.011,17	17.200,70	22.245,74
6.4.13	73679	SINAPI 04/2018	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	275,00	1,98	2,56	544,50	704,00
6.4.14	65000492	COPASA	BASE DE BICA CORRIDA COMPACTADA	M3	88,00	120,06	155,27	10.565,28	13.663,76
6.4.15	94963	SINAPI	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1:3:4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	1,00	247,74	320,40	247,74	320,40



OBRA/SERVIÇO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO PEDRO - RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO				BASE: SINAPI JUNHO 2018   SETOP ABRIL 2018   COPASA JUNHO 2018					
ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMEN- TÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANT.	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
6.4.16	74157/004	SINAPI	LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	M3	1,00	94,41	122,10	94,41	122,10
6.4.17	94965	SINAPI	CONCRETO FCK = 25MPa, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	20,00	275,86	356,77	5.517,20	7.135,40
6.4.18	ARM-AÇO-020	SETOP	CORTE, DOBRA E ARMAÇÃO DE AÇO CA-50/60	KG	1.000,00	7,89	10,20	7.890,00	10.200,00
6.4.19	AUX-LAN-020	SETOP	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO USINADO EM ESTRUTURA	M3	20,00	115,62	149,53	2.312,40	2.990,60
6.4.20	65000241	COPASA	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, P/ ESTRUTURAS	M2	230,00	50,21	64,94	11.548,30	14.936,20
6.4.21	65003743	COPASA	DESFORMA DE ESTRUTURAS, QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	230,00	15,60	20,18	3.588,00	4.641,40
<b>7</b>			<b>LIMPEZA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</b>			-	-	<b>3.835,20</b>	<b>4.950,40</b>
7.1	73806/001	SINAPI	LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DA OBRA	M2	2.720,00	1,41	1,82	3.835,20	4.950,40
			<b>TOTAL GERAL</b>					<b>2.288.025,40</b>	<b>2.846.971,01</b>

## **7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**Para complementação de Rede de Distribuição de Água, Rede em Recalque e montagens de barrilete e urbanização do Reservatório para o bairro São Pedro (Zonas “A”, “B” e “C”).**

### **7.1. PRELIMINARES**

As presentes especificações se referem complementação das obras de construção e montagem de: Rede de Distribuição de Água, Rede em Recalque e montagens de barrilete e urbanização do Reservatório para o bairro São Pedro (Zonas “A”, “B” e “C”), integrante do Sistema de Abastecimento de Água de Juiz de Fora – MG.

Todos materiais e serviços desta obra serão fornecidos pela CONTRATADA, conforme constam nesse documento e nos projetos elaborados. Quaisquer outros materiais não listados serão fornecidos pela CONTRATADA.

### **7.2. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS**

- a. Rede de Distribuição de Água
- b. Rede em recalque
- c. Reservatório (Barrilete – Drenagem – Urbanização)

### **7.3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E OBRAS**

#### **7.3.1. INSTALAÇÃO E SERVIÇOS PRELIMINARES**

Constam de todos os recursos necessários à perfeita realização das obras de acordo com o cronograma de execução tais como: Abertura e conservação das vias de acesso às obras, destocamento e acerto dos terrenos, onde serão executados os mesmos.

Enquanto durarem os serviços, transporte e instalação de todos os equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, sendo no mínimo, os seguintes equipamentos:

- ☐ 01 (um) caminhão Munck com carroceria;
- ☐ 02 (dois) equipamentos e ferramentas para corte de tubos;
- ☐ 02 (duas) bombas de sucção de 3”;



- ☐ 01 (um) equipamento para testes hidrostáticos de redes, com capacidade de até 15 Kg/cm<sup>2</sup>;
- ☐ 02 (dois) compactadores mecânicos, pneumáticos ou motorizados;
- ☐ 02 (duas) betoneiras;
- ☐ 02 (dois) vibradores;
- ☐ 01 (um) caminhão basculante.

Todos os demais equipamentos e ferramentas necessários à perfeita execução dos serviços dentro do prazo previsto e conforme as especificações e normas técnicas de execução.

Barracões para escritório com recursos de informática para acompanhamento dos serviços, depósito de materiais e demais instalações e dependências, dimensionadas de modo a atender às necessidades reais da obra, sendo que sua localização não pode estar além de 300 metros do local da obra e sujeita à aprovação da Fiscalização.

Os Serviços topográficos de locação, relocação e nivelamento, referentes ao andamento normal das obras, ficarão por conta do CONSTRUTOR, sob orientação da Fiscalização.

A CONTRATADA deverá manter no serviço um engenheiro com experiência comprovada para os tipos de serviço que são propostos na presente especificação, devidamente registrado no CREA, devendo indicá-lo à Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA, fornecendo o número do registro naquele Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura. Este engenheiro não poderá se ausentar da obra, em hipótese alguma, por mais de 3 (três) dias consecutivos ou não.

Colocação de placas em locais a serem determinados pela Fiscalização, de acordo com os modelos da CESAMA.

#### **7.4. COMPLEMENTAÇÃO DAS REDES EM RECALQUE E DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

Serão construídas as redes conforme projeto executivo da CESAMA.

Todas as tubulações, peças e conexões deverão ser montadas obedecendo ao projeto executivo da CESAMA e deverão estar perfeitamente alinhadas, esquadrejadas e aprumadas. Os materiais e serviços destinados à instalação da tubulação da rede serão apresentadas em anexo.

## 7.5. PROVIDÊNCIAS RELATIVAS AO TRÂNSITO

Nas áreas públicas abrangidas pelas construções das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. Em particular, deverão ser providenciadas:

Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras, obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN -MG e da Secretaria de transporte e Transito - SETTRA da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. A delimitação das áreas será feita por intermédio de cavaletes ou painéis de madeira fixos ou móveis, de acordo com as conveniências, seguindo os modelos e instruções fornecidas pela Fiscalização.

A sinalização a ser adotada deverá ser eficaz, tanto durante o dia, quanto durante a noite, e deverá ser acompanhada de iluminação permanecendo acesa durante as chuvas pesadas, ou fortes ventos. A iluminação noturna deverá estar situada em posição tal que proporcione visão de uma distância mínima de 50 (cinquenta) metros. Nas ruas em serviços, durante toda a sua duração, deverão ser colocados avisos visíveis nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável, de modo a causar o mínimo de obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a circulação de veículos na metade da pista e somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação com desvio de trânsito para as ruas adjacentes.

Uma programação preliminar das delimitações a que se refere o item precedente, de acordo com DETRAN - MG e a Secretaria de transporte e Transito - SETTRA da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas avenidas ou estradas tiverem trânsito freqüente de coletivos.

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

Construção de passarelas adequadas, onde indispensável, a critério da Fiscalização, para permitir entrada e saída de veículos dos edifícios, garagens, oficinas, hospitais, etc.

Terminados os serviços, fazer comunicação aos órgãos competentes para reabertura do tráfego, mediante autorização prévia da Fiscalização.

#### **7.6. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO)**

Para identificação da obra foi adotado duas placas de 7,5m<sup>2</sup> (cada) onde serão detalhadas as principais informações da obra.

A CONTRATADA deve providenciar a confecção, por profissional especializado, de Placa de Identificação da Obra, devendo a sua instalação se dar em local definido pela FISCALIZAÇÃO.

Os modelos e detalhes da placa devem ser aqueles em vigência na época da execução da obra. Devem ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou nº 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira suficientemente resistente para suportar a ação dos ventos e pintadas com tintas de cores fixas e de comprovada resistência ao tempo.

A CONTRATADA deve regularizar a instalação das placas junto aos órgãos competentes.

#### **7.7. CAVALETE COM PLACA DE ADVERTÊNCIA (ITEM 1.3 DO ORÇAMENTO)**

A Sinalização deve obedecer às posturas municipais, e exigências de outros órgãos públicos locais, incluindo o projeto de sinalização, anexando-se a solicitação de interdição, quando pertinente. Independente do que for exigido, a CONTRATADA deve utilizar-se de, no mínimo, a sinalização preventiva com placas indicativas, cones de sinalização, cavaletes, dispositivos de barragem, dispositivos de sinalização refletiva e iluminação de segurança ao longo da vala.

Quanto à "sinalização complementar", quando necessária e a critério do órgão responsável pelo trânsito, seus detalhes serão por esse órgão fornecidos, cabendo a sua execução à CONTRATADA.

#### **7.8. TAPUMES (ITEM 1.4 DO ORÇAMENTO)**

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

Os tapumes devem ser constituídos por placas sustentadas na posição vertical por elementos de madeira ou metal, com uma base interna que garanta a estabilidade ao conjunto. Devem ser dispostos de forma contínua, de modo a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem ser externamente pintados de branco efetuando manutenção permanente. Esta cor pode ser mudada se houver exigência do órgão competente.

Nos tapumes deve ser pintada a identificação da CESAMA (logotipo), CONTRATADA e obra. Quando necessário, a critério da Fiscalização, deverá ser utilizado tapume com iluminação de segurança.

As placas devem estar junto ao solo atingindo a altura mínima de 1,10 m, colocadas em sequência, e em número suficiente para fechar completamente o local, conforme Norma NR 18.30.

Quanto ao material, podem ser empregadas chapas de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

#### **7.9. TRANSPORTE DE TUBO E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO EM CAMINHAO MUNCK (ITEM 1.5 DO ORÇAMENTO)**

Esse Transporte será somente para retirada de tubos e peças de ferro fundido que se encontram no almoxarifado da CESAMA. Local e quantidades de peças, serão informadas pela FISCALIZAÇÃO.

#### **7.10. LOCAÇÃO DE REDE (ITENS 1.6, 1.7 E 6.4.13 DO ORÇAMENTO)**

O serviço de locação de rede refere-se à atividade que deve ser executada anteriormente ao início das obras ou de trechos de obra. As atividades de topografia que se fizerem necessárias para a execução dos serviços serão regidas pelas “Especificações Técnicas de Serviços Topográficos” da NBR 13.133 – Execução de levantamento topográfico.

A locação e nivelamento das tubulações e peças a serem assentadas serão feitos de acordo com o projeto executivo, devendo a CONTRATADA locar o eixo das

valas a serem escavadas, indicar o ponto de localização das singularidades ou peças, bem como a profundidade (cota) de escavação.

A locação será feita a partir de marcos de apoio planimétricos e altimétricos utilizados na topografia que deu origem ao projeto da obra. Nos marcos planimétricos estarão definidas as coordenadas planas e de orientação e nos altimétricos as suas altitudes sobre o nível do mar. No caso de os marcos de apoio distarem da área de trabalho, a CONTRATADA deverá providenciar o transporte das referências dos marcos fornecidos.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação. As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

## **7.11. DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**

### **7.11.1. DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO (ITENS 2.1.1, 2.2.1 E 6.4.11 DO ORÇAMENTO)**

Demolição é o ato de desfazer qualquer serviço existente, quando os materiais nele empregados não tenham condições de reaproveitamento, resultando no entulho da obra.

Os serviços de demolição devem ser executados nos locais indicados pelo projeto, sob coordenação da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO deve autorizar a liberação dos locais de serviço, bem como o horário correto para atuação da CONTRATADA.

Cuidados especiais devem ser tomados com instalações de gás, telefone, elétrica, redes de água, esgoto, águas pluviais, lógica etc., que possam ainda estar ativas nessas áreas. Os respectivos desligamentos e/ou remanejamentos devem ser providenciados pela CONTRATADA antecipadamente, com orientação da FISCALIZAÇÃO.

Os locais onde estiverem sendo executados esses serviços devem ser isolados e protegidos, de maneira que não apresentem perigo às áreas contíguas.

Todo o entulho proveniente das demolições e remoções deve ser removido para bota-fora comprovadamente legalizados escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Após a execução dos serviços de demolição e remoção, deve ser realizada a devida limpeza e retirada de entulho das áreas de atuação.

Será demolida nas pistas dos logradouros em toda extensão da vala a ser executada, uma faixa de (D+60 cm), no máximo de largura, em pavimentos asfálticos, onde D é o diâmetro do tubo a ser assentado no local. Essa faixa somente será excedida se a profundidade e a natureza do terreno da vala assim o exigirem, e a critério da Fiscalização.

A CONTRATADA será a única responsável pela conservação dos materiais reaproveitáveis, caso houver. Os serviços de demolição devem atender ao especificado na Norma Regulamentadora NR-18 e as exigências dos códigos de obras do município.

Etapas mínimas para execução:

- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- Cortar o perímetro do trecho do pavimento a ser removido com a cortadora de piso/asfalto;
- Remover o pavimento asfáltico com uso de escavadeira hidráulica/retroescavadeira.

#### **7.11.2. RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO (ITENS 2.1.2, 2.2.2 E 6.4.12 DO ORÇAMENTO)**

As reconstruções serão iniciadas somente quando as condições de compactação de aterro não permitirem uma deformação posterior, a qual possa comprometer a estabilidade do pavimento reconstruído, ou alterar próprio gabarito.

Terá de ser providenciada na fase de reconstrução a perfeita recolocação dos meios-fios, tampões, bocas-de-lobo e acessórios diversos que tenham sido eventualmente desmontados por exigências dos trabalhos.

Recomposição de Pavimentação Asfáltica: sobre a vala apiloada deverá ser executada uma base de 20 cm de espessura, dependendo das condições do terreno, com mistura de brita nº 0 com pó de pedra, graduada de modo a atender a resistência necessária para suporte do pavimento devidamente compactado em camadas de 10 cm de espessura, de maneira tal que fique no máximo 5 cm do revestimento primitivo após o término da compactação. Uma vez terminada a compactação, a base deverá ser completamente imprimida com asfalto diluído tipo RC-2.

Para a construção de pavimento (camada de rolamento) com aplicação de CBUQ, com espessura de 5 cm são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base;
- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibro acabadora;
- A vibro acabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteleiros acompanham a vibro acabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibro acabadora;
- Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;
- Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém-aplicado.



## 7.12. TRABALHOS EM TERRA

A escavação compreende a remoção dos diferentes tipos de solo, desde a superfície natural do terreno até a cota especificada no projeto. Pode ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes.

A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados materiais e objetos de qualquer natureza que possam interferir na execução de serviços.

Nas escavações em vias públicas, em áreas definidas pela FISCALIZAÇÃO, a borda da vala que vai receber o produto da escavação deve ser protegida com lona plástica, visando facilitar a limpeza do local da obra.

Em conformidade com as exigências previstas na NR 18, as escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho.

Todo e qualquer ônus decorrente de danos causados por imprudência ou imperícia deve ser de responsabilidade da CONTRATADA.

Classifica-se como escavação em solo aquela executada em terreno constituído de terra em geral, piçarra ou argila, areia, rochas em adiantado estado de decomposição (pouco compactas), seixos rolados ou não (diâmetro máximo de 15cm), matacões (volume menor ou igual a 0,50 m<sup>3</sup>), e em geral todo o material possível de execução manual ou mecânica, qualquer que seja o teor de umidade.

Para essas escavações podem ser empregadas máquinas de valetar, pá mecânica, trator e equipamentos manuais, inclusive com auxílio de ferramentas de ar comprimido, sendo o processo a se empregar condizente com o serviço e a importância do mesmo. Na ausência de diretrizes específicas, o início das escavações para assentamento de tubos, bem como a extensão máxima das valas que poderão ser abertas, sem se proceder ao assentamento das tubulações ao respectivo reaterro e recomposição do pavimento, será em cada caso, determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A largura total da vala será determinada conforme consta na NBR 12266/1992.

Para profundidades superiores a 6,00 metros, o Departamento de Projetos de CESAMA deverá ser consultado.

Em qualquer caso a largura da vala deverá ser compatível com o sistema adotado para a instalação da tubulação sob condições em que possam ser executadas perfeitamente todas as operações e montagem dos tubos, podendo a FISCALIZAÇÃO exigir equipamentos que reduzem ao máximo a largura da vala.

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as disposições necessárias com relação a particularidades que se possam apresentar caso por caso. O fundo da vala para assentamento da tubulação, terá que ser perfeitamente regular e devidamente compactado.

Para os trechos da tubulação eventualmente colocados sobre o aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 95% do proctor modificado referenciado nas normas da ASTM.

Para as escavações de fundação de obras de concreto serão respeitadas as prescrições indicadas nos desenhos do projeto ou dadas pela FISCALIZAÇÃO.

A declividade dos taludes no decorrer das escavações e, particularmente, nas praças de trabalho, será fixada pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os materiais encontrados nas escavações.

#### **7.12.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA (ITENS 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 6.4.2 E 6.4.3 DO ORÇAMENTO)**

A adoção da escavação manual dependerá da natureza do solo, das características do local (topografia, espaço livre, interferências) e do volume a ser escavado, ficando sua autorização a critério da Fiscalização.

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

As áreas sujeitas a escavações em caráter permanente deverão ser estabilizadas de maneira a não permitir movimento das camadas adjacentes.

Em caso de valas, deverão ser observadas as imposições do local do trabalho, principalmente as concernentes à segurança dos transeuntes e de animais.

#### **7.12.2. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITENS 3.1.5, 3.1.7, 3.2.5, 3.2.7 E 6.4.4 DO ORÇAMENTO)**

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m<sup>3</sup> e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m<sup>3</sup>. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 0,8 a 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com moto-bomba.

#### **7.12.3. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (ITENS 3.1.6, 3.1.8, 3.2.6, 3.2.8 E 6.4.5 DO ORÇAMENTO)**

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m<sup>3</sup> e caçamba da retroescavadeira com capacidade de 0,26 m<sup>3</sup>. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade maior que 1,5 e até 3,0 metros, largura da vala de 0,8 a 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

#### **7.12.4. ESCAVAÇÕES DE VALA EM ROCHA À FRIO (ITENS 3.1.9 E 3.2.9 E DO ORÇAMENTO)**

As escavações em rocha à frio referem-se a rochas brandas ou moledos, sendo terrenos de material de agregação natural de grãos minerais ligados mediante forças coesivas apresentando grande resistência à escavação, constituídos de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, rocha alterada, folhelhos com ocorrência contínua.

O desmonte de rocha a frio deve ser executado com utilização de rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiras, talhadeiras e escarificadores.

Para os trechos em rocha, a escavação do fundo da vala será rebaixada em 15 cm com referência à cota de geratriz externa inferior da tubulação, de modo a permitir a colocação de uma camada de terra fina, areia ou pó de pedra antes da colocação da tubulação.

#### **7.12.5. PREPARO DE FUNDO DE VALA**

Finalizada a contenção da vala, procede-se a preparação do seu fundo para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas.

O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala.

Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação. As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

Equipamento necessário: Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV.

#### **7.12.6. REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITENS 3.1.13, 3.2.12 E 6.4.7 DO ORÇAMENTO)**

Para o reaterro, são necessários os seguintes equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m<sup>3</sup>, peso operacional 6.674 kg, utilizada para lançar a terra dentro da vala;
- Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV, equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala;
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

Inicia-se o reaterro, quando necessário, com a umidificação do solo com o intuito de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.

Primeiramente executa-se o reaterro lateral (região que recobre o tubo), atendendo às especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.

Após, prossegue-se com o reaterro superior (região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação), nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente às etapas do reaterro, garantindo assim o preenchimento total da vala.

Em alguns casos, o projeto pode exigir que a compactação dos últimos 30 cm da camada do reaterro final seja executada com rolo compactador, para evitar patologias ao elemento sobre o qual será feito o reaterro.

Nesses casos deverá ser feita compactação mecânica a 95% do Ensaio Normal de Compactação, com desvio de umidade de mais ou menos 2%. O material do aterro deverá ser isento de pedras e corpos estranhos e poderá ser proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A compactação mecânica a 95% do Ensaio Normal de Compactação (Método Brasileiro NBR-7182 da ABNT) deve ser executada com equipamentos apropriados, devendo sua execução ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços devem ser refeitos, sem ônus para a CESAMA, devendo, da mesma forma, serem refeitos os serviços de recomposição de pavimentação, tantas vezes quantas forem necessárias, caso ocorram recalques.

#### **7.12.7. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL (ITENS 3.1.14 E 3.2.13 DO ORÇAMENTO)**

Caso os aterros necessitem de um volume de material superior ao escavado no local da obra, ou se verifique ser este material inadequado à compactação, haverá a necessidade de utilizar-se de área de empréstimo.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CESAMA os locais onde fará o empréstimo de material. O aluguel ou aquisição e/ou indenização quando necessário das áreas de empréstimo será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

A escavação e transporte poderão ser executados por qualquer método aprovado e próprio para cumprir o objetivo da obra. A CONTRATADA deverá avaliar as condições dos materiais na área de empréstimo e fornecer meios apropriados para manuseio dos mesmos.

Na área de empréstimo, a CONTRATADA executará toda a limpeza necessária, escavação superficial seletiva até as profundidades e extensões necessárias, transporte, drenagem e regularização da área de empréstimo durante e após a conclusão do trabalho, remoção de materiais necessários para obter e tornar adequados os materiais para uso na obra.

Só poderá ser transportado para o local do aterro, o material com condições de umidade tais que, ao chegar à praça de lançamento, esteja dentro da faixa especificada para compactação, a critério da CESAMA. Os taludes finais das escavações para empréstimo não deverão ter inclinações maiores que dois na horizontal por um na vertical e serão protegidos com grama ou outro método aprovado pela CESAMA. Ao concluir as operações de escavação, as áreas que ficarão permanentemente expostas, deverão ser deixadas razoavelmente lisas, uniformes e preparadas para drenagem superficial.

#### **7.12.8. TRANSPORTE DE MATERIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE (ITENS 3.1.16, 3.2.15 E 6.4.10 DO ORÇAMENTO)**

Os materiais necessários, providos do movimento de terra, serão transportados em caminhões do tipo basculante (6 m<sup>3</sup> toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

O material resultante das escavações e a ser empregado para os reaterros será depositado provisoriamente em um só lado da vala, no mínimo a uma distância igual à metade de sua profundidade, de modo a não perturbar as operações de



instalação, não comprometer a estabilidade das paredes da vala e não permitir a invasão das mesmas pelas águas das chuvas.

#### **7.12.9. CARGA, DESCARGA MECÂNICA E TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (ITEM 3.1.15, 3.2.14 E 6.4.9 DO ORÇAMENTO)**

Antes de iniciar os serviços de movimentação de entulhos, a CONTRATADA deve apresentar:

- Definição dos equipamentos para carga, transporte, descarga e eventual espalhamento;
- Definição das áreas de depósito e bota-fora, elaborando previsão de volumes a serem transportados e depositados, e determinando rotas e distâncias de transporte.

Quando se tratar de material proveniente de entulhos, o seu volume deve ser medido no caminhão.

Qualquer tipo de material de entulho remanescente deve ser levado e espalhado em bota-fora.

A CONTRATADA deve providenciar o licenciamento do bota-fora junto aos órgãos competentes, e só pode iniciar os serviços após a liberação da área.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-fora, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosões etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas de estocagem convenientemente drenadas e limpas.

A aquisição e/ou indenização Das áreas de bota-fora será de inteira responsabilidade da CONTRATADA. A forma e a altura dos depósitos em tais áreas deverão se adaptar ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com as instruções da CESAMA. A CONTRATADA tomará precauções para que o material depositado nessas áreas não venha causar danos às áreas adjacentes por deslizamentos, erosão, obstrução e assoreamento de valas. A CONTRATADA tomará providências para que haja drenagem apropriada e proteção dos taludes, conforme critérios da CESAMA.

Considera-se material para bota-fora o volume excedente de escavação não aproveitável no reaterro, obtido da diferença entre o volume escavado e volume ocupado pela tubulação e caixas, ou todo o volume escavado considerado inadequado para o reaterro. O transporte será feito em caminhões do tipo basculante, protegido com lona para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

#### **7.12.10. ESGOTAMENTO DE ÁGUA DAS VALAS (ITENS 3.1.17 E 3.2.16 DO ORÇAMENTO)**

Nos casos onde for necessário, o esgotamento de vala será feito por meio de bombas com capacidade suficiente para possibilitar que os trabalhos sejam realizados em ambiente seco.

Valetas laterais serão feitas no fundo da vala, junto ao escoramento, fora da área de assentamento dos tubos, para que a água proveniente do lençol freático possa escoar até os poços de bombeamento, escavados em locais adequados.

Os crivos das bombas serão colocados nos referidos poços. Para evitar erosão eles serão cobertos com brita. A critério da CESAMA, as valetas poderão ser substituídas por drenos com tubos perfurados ou de brita.

A CONTRATADA deverá prever e evitar irregularidades nas operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. A descontinuidade no esgotamento provoca desmoronamentos da vala com prejuízo para os serviços de montagem.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

#### **7.12.11. BERÇO DE AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO (ITENS 3.1.10, 3.2.17 E 6.4.8 DO ORÇAMENTO)**

Para os trechos de vala em rocha ou que apresentem arestas com saliências rígidas, o fundo da vala será rebaixado de 20 cm, com referência à cota da geratriz inferior da tubulação, e recomposto com uma camada de areia fina para servir de base.

Também no caso de se verificar uma sensível deficiência de resistência no fundo da vala, esta deverá ser rebaixada, substituindo-se o solo por material granular de espessura a ser definida no local, a critério da CESAMA, convenientemente compactada para servir de base para a tubulação.

Outros procedimentos poderão ser empregados, caso requerido para garantir a estabilidade das bases da tubulação, desde que aprovados pela CESAMA. Para qualquer procedimento empregado, o contato da tubulação somente poderá ser com areia ou material argiloso.

#### **7.12.12. ENROCAMENTO COM PEDRA DE MÃO (ITENS 3.1.18 E 3.2.18 DO ORÇAMENTO)**

O enrocamento é um dispositivo formado por estrutura executada em pedra, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.

Após a locação da obra, a execução do enrocamento deve ser precedida de limpeza do terreno e escavação, onde a geometria projetada requerer a sua regularização.

A base e os taludes devem ser regularizados de maneira que se obtenha uma superfície plana para a implantação do enrocamento.

Para a pedra devem ser feitas as seguintes verificações:

- Verificação do tipo de rocha e granulometria;
- Verificação da forma e da presença de materiais de desintegração;
- Verificação das dimensões mínimas e máximas.

A pedra deve atender aos índices físicos e granulometria especificados no projeto.

O enrocamento com pedra de mão sem rejunte consiste em pedras arrumadas manualmente, sendo que sua resistência resulta unicamente do imbricamento dessas pedras. Suas aplicações principais são em contenção de taludes de pequena altura (até 1,50 m), para a proteção de margens e leitos de rios, e em taludes sujeitos a erosões.

Para a sua execução, são utilizadas pedras com dimensões da ordem de 0,15 m ou mais. Seus vazios podem ser preenchidos com pedras menores, porém de forma a não serem arrastadas pela corrente de água.

A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas.

Na presença de água, mesmo que eventual, deve-se colocar manta não tecida de poliéster na interface solo / pedra de mão, impedindo assim a passagem dos finos. Eventualmente pode ser combinado com tela de arame.

#### **7.12.13. BASE PARA PAVIMENTAÇÃO (ITENS 3.1.19, 3.2.19, 6.3.8 E 6.4.14 DO ORÇAMENTO)**

Sobre a vala apiloada deverá ser executada uma base, dependendo das condições do terreno, com mistura de brita nº 0 com pó de pedra, graduada de modo a atender a resistência necessária para suporte do pavimento devidamente compactado em camadas de 10 cm de espessura, de maneira tal que fique no máximo 5 cm do revestimento primitivo após o término da compactação.

Para a execução são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- A camada sob a qual irá se executar a base ou sub-base de brita graduada simples (BGS) deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- A BGS é transportada entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução do serviço;
- A equipe auxilia a distribuição do material ao longo da frente de serviço;
- Na sequência, a motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador liso vibratório, na quantidade de fechas prevista em projeto;
- Finalizada a compactação com o rolo liso vibratório, inicia-se a rolagem com o rolo de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada;

- Posterior à compactação procede-se com os ensaios do grau de compactação;
- Concluídos os ensaios, realiza-se, nos casos de bases, a imprimação impermeabilizante com emulsão asfáltica.

## **7.13. ESCORAMENTO**

### **7.13.1. ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO (ITENS 3.1.11, 3.2.10 E 6.4.6 DO ORÇAMENTO)**

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

É facultado à CESAMA, sempre que achar necessário, exigir medidas adicionais ou execução de serviços destinados a garantir a estabilidade dos taludes das escavações, nas condições estabelecidas e nos termos legais vigentes.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

O serviço de escoramento se inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço.

Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras de madeira roliça.

A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro. Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

#### **7.13.2. ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO (ITENS 3.1.12 E 3.2.11 DO ORÇAMENTO)**

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

É facultado à CESAMA, sempre que achar necessário, exigir medidas adicionais ou execução de serviços destinados a garantir a estabilidade dos taludes das escavações, nas condições estabelecidas e nos termos legais vigentes.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem

se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos, quando não detalhados no projeto, devem seguir as especificações a seguir: a superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de 0,027 x 0,30 m, encostadas umas as outras, fixadas horizontalmente por longarinas de 0,06 x 0,16 m em toda a sua extensão, espaçadas verticalmente a cada 1,00 m, e travadas com estroncas de diâmetro de 0,20 m, espaçadas horizontalmente de 1,35 m. A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m.

#### **7.14. TUBOS E CONEXÕES**

##### **7.14.1. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E PEÇAS (ITENS 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 E 4.7 DO ORÇAMENTO)**

Todas as tubulações, peças e conexões deverão ser montadas obedecendo ao projeto da CESAMA e deverão estar perfeitamente alinhadas, esquadrejadas e aprumadas.

O assentamento da tubulação de ferro fundido, PVC e aço, como norma geral, obedecerão respectivamente às da ABNT. Para tudo que não estiver expresso nas presentes especificações e nas normas brasileiras, deverão ser obedecidas as normas da AWWA.

O material a ser fornecido pela CONTRATADA será somente o necessário à execução dos serviços. A **relação** das tubulações, registros e demais peças, servirá de orientação das quantidades a serem fornecidas pela CONTRATADA, relação esta que virá anexada à especificação no item relativo à relação de materiais a ser fornecido. Os tubos e conexões fornecidos pela CONTRATADA são de PVC e de ferro fundido dúctil cimentado, do tipo ponta e bolsa com juntas elásticas com anéis de borracha, ou flangeadas com as respectivas



arruelas. A CONTRATADA fornecerá as juntas de borracha e arruelas, inclusive lubrificantes, para os elementos de ponta e bolsa ou flanges.

O grauteamento, de qualquer peça de interligação com as paredes de concreto, está incluso no assentamento das mesmas.

O manejo dos tubos e respectivas peças terão de ser feito com todas as preocupações e com meios e procedimentos adequados para excluir choques ou esforços anormais que possam comprometer a própria resistência ou integridade estrutural dos mesmos ou de seus revestimentos protetores. Especial cuidado deverá ser observado, tendo em conta o revestimento interno cimentado. O equipamento de içar deverá usar braçadeiras ou cabos externos, não sendo permitido qualquer ponto de apoio na parte interna cimentada. Nos casos de descarga manual, os tubos deverão ser rolados sobre pranchões, usando-se cordas para frenagem. Não será permitida a queda dos tubos mesmo sobre pneus ou colchões de areia. Não será admitido o rolamento dos tubos sobre pedras ou pedregulhos, devendo-se neste caso, empregar vigas de madeira sob os mesmos.

A CONTRATADA se responsabilizará pela guarda do material, armazenamento adequado e conservação dos mesmos, a partir do momento do seu recebimento até a montagem e entrega definitiva da obra.

A CONTRATADA será responsável pelo recebimento e pelo transporte dos materiais até os locais de aplicação e instalação, correndo todas as despesas de manipulação e transporte por sua conta.

A CONTRATADA será o único responsável pela aquisição, transporte, guarda, conservação e demais providências relativas aos materiais.

A omissão ou falta da CONTRATADA na inspeção do material recebido não o isentará da responsabilidade sobre os mesmos.

Todo o material fornecido pela CONTRATADA que for danificado durante o manuseio ou guarda sob sua responsabilidade, e que seja considerado pela Fiscalização sem possibilidade de ser aproveitado, será reposto pelo CONSTRUTOR ou debitado ao mesmo pelo custo atualizado.

As juntas dos anéis de borracha ou com arruelas, serão executadas de acordo com os melhores procedimentos para esse tipo de serviço.

Verificando-se uma diferença sensível de resistência ao fundo da vala, a tubulação será assente sobre uma camada de cascalho previamente compactada, coberta por uma camada de pó de pedra ou areia de 15 cm de espessura. Quando essa providência for julgada insuficiente será disposto um leito de concreto traço 1:3:5, preparado em betoneira em toda a largura da vala ou uma sucessão de pilares espaçados convenientemente, cujos projetos e cálculos deverão ser efetuados pela CONTRATADA e submetidos à aprovação da Fiscalização. Essa última providência poderá ser adotada também nos trechos das canalizações com declividade acentuada.

As extremidades abertas da tubulação deverão ser bem tamponadas ao fim de cada dia de trabalho e, só deverão ser reabertas no reinício do serviço.

O assentamento da tubulação poderá ser feito de maneira contínua, em cada trecho de no máximo 500 (quinhentos) metros. Para prosseguimento do assentamento das tubulações nos trechos subseqüentes, o anterior deverá estar concluído, testado e aterrado definitivamente.

Todas as redes de águas, águas pluviais, esgotos sanitários, telefone, elétricas, etc., que por ventura tenham sido danificadas na execução dos serviços, deverá haver um comunicado as concessionárias para o devido reparo, sendo reconstruídas de acordo com as pré-existentes e colocadas em perfeito funcionamento, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA.

Os ramais existentes que tenham sido danificados deverão ser reconstituídos e, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão construídos novos ramais, sempre empregando os melhores procedimentos para esse tipo de serviços.

Todos os materiais necessários à obra serão fornecidos pela CONTRATADA e seu custo deverá integrar os preços unitários correspondentes.

Interligações às redes de distribuição existentes: Nas interligações aos sistemas existentes, as operações de manobra da interligação ficarão a cargo do pessoal da CESAMA. O Construtor se responsabilizará pela preparação do terreno, demolições, recomposições, escavações, reaterros e todas as demais providências necessárias à finalização dos trabalhos.

Na montagem das válvulas, a CONTRATADA deverá verificar anteriormente, o posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano de face do

flange fixo esteja forçosamente perpendicular ao eixo da tubulação. O plano vertical que contiver o eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com adequado nível de bolha de ar, aplicado aos dois furos superiores.

Durante a montagem das válvulas deverão ser protegidas contra eventuais danos e sujeiras.

Pouco antes da montagem das válvulas, as sedes deverão ser lavadas com jato d'água ou ar comprimido e depois secas e engraxadas.

Para a montagem de válvulas é importante que se observe antes o sentido de fluxo para a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendados pelo fabricante.

O alinhamento da válvula ou registro com a tubulação deverá ser feito através da união dos flanges sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem e, após observadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um, alternadamente, pelos parafusos da conexão.

Antes da conexão deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas verificando as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos superficiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em seus dimensionais e não será permitida qualquer conexão sem elas.

Para o posicionamento da válvula ou registro, no seu local de montagem, a Contratada deverá observar as normas indicadas para levantamento e transporte pelo fabricante, evitando assim danos em sedes de vedações, acionamentos, revestimentos e outros.

As válvulas ou registros deverão ser montados totalmente abertos nas linhas de juntas soldadas e totalmente fechados nos demais tipos de tubulação. No caso de montagem totalmente aberta, seu acionamento somente deverá ser feito após a limpeza completa da tubulação.

Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e atingir ideais de vedação, os parafusos deverão ser apertados em sequência de dois de cada

vez, diametralmente opostos, graduando, através de torquímetro, o ajuste em pelo menos dois ciclos completos antes do aperto final.

Estando o conjunto de válvula completamente instalado, limpo e lubrificado, e tendo sido verificado todo seu mecanismo, a válvula deverá ser operada em todo seu curso.

As ventosas deverão ser conectadas à tubulação através de derivações flangeadas. O montador deverá certificar-se de que as ventosas estão com as respectivas bóias livres para funcionamento, devendo, para tal, efetuar testes no canteiro de obras.

O número, o diâmetro e a exata posição das ventosas a serem montadas, deverão atender às indicações do projeto.

#### **7.14.2. ASSENTAMENTO TUBO PVC**

Para o assentamento da tubulação em PVC devem ser feitas as seguintes etapas mínimas:

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;
- Transportar, com auxílio da retroescavadeira, o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no solo);
- Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos;
- Aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel;
- Após o posicionamento correto da ponta do tubo a ser acoplado junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe, com o auxílio da retroescavadeira, empurrando o tubo e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;
- Deve-se verificar o alinhamento da tubulação;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, no sentido das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

#### **7.14.3. TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO**

Os tubos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, conforme especificado na relação de materiais.

Os tubos cilíndricos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, (NBR 7675).

As juntas serão conforme indicadas nos desenhos ou na relação de materiais. As juntas elásticas para conexões, pegas e tubos deverão atender a NBR 7674. Os flanges terão dimensões e furação segundo a Norma NBR-7560 da ABNT.

### **Junta Elástica JGS**

A Junta elástica JGS é automática. A estanqueidade é garantida no momento da montagem pela compressão radial do anel de vedação, pela simples introdução da ponta do tubo no interior da bolsa. Suas principais características são:

- Facilidade e rapidez de instalação;
- Resistência à altas pressões;
- Possibilidade de deslocamento axial e deflexão angular; e
- Não permite montagem em posição invertida.

Os anéis de vedação apresentam:

- Ressalto de encaixe;
- Plano inclinado de centragem.

As bolsas apresentam internamente:

- Alojamento com um batente de travamento onde se encaixa o anel de vedação;
- Compartimento que permite descolamentos angulares e longitudinais dos tubos.

### **Anéis**

Os anéis de borracha para juntas elásticas deverão ser fabricados conforme a NBR 7676. Os anéis de borracha deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulica normal.

### **Arruelas**

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à PB-80 e P-TB-60 da ABNT.

### **Parafusos**

Os parafusos deverão ser fornecidos em aço galvanizado a fogo, conforme NBR 7675.

### **Conexões**

As conexões serão em ferro fundido dúctil, obedecendo à Norma da ABNT, devendo suportar uma pressão interna equivalente a, no mínimo uma vez e meia a pressão de serviço, sem apresentar vazamento.

Os tocos com pontas flangeadas deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR-7560, obedecendo-se à classe de pressão solicitada.

#### **7.14.4. VÁLVULA DE GAVETA (ITEM 4.4.11 DO ORÇAMENTO)**

Válvula de gaveta fabricada em ferro fundido ductil (Norma ABNT NBR 6.916), com cunha revestida de elastômero, de passagem plena, revestida interna e externamente com pintura epóxi a pó, com no mínimo 150 micras, conforme Norma ABNT NBR 14968, extremidade com flanges Norma ABNT NBR 7675, face a face de acordo com a tabela 1 da Norma ABNT NBR 14.968, com corpo curto, cunha, suporte, porca de fixação e cabeçote de ferro fundido ductil; com corpo para suportar uma pressão hidrostática interna de 3,2 Mpa; com superfícies isentas de: porosidades, bolhas, cavidades produzidas por gases, depressões, rebarbas, inclusões de areia e escamas de oxidação; cunha revestida integralmente com elastômero sintético atóxico EPDM; haste não ascendente de aço inoxidável de acordo com a Norma ABNT NBR 5.601, fabricada em peça única sem soldas ou emendas, com diâmetro mínimo de acordo com as especificações da tabela 3 da Norma ABNT NBR 14.968, fechamento no sentido

horário; bucha de bronze; porca para manobra fabricada em latão; junta de vedação entre a bucha e a haste, fabricados em elastômero, com estanqueidade assegurada, por no mínimo 2 anéis toroidais com parafusos, porcas e arruelas de aço carbono 1020 ou ASTM A-307, galvanizados por imersão a quente conforme ASTM A-153 ou ASTM A-164 ou aço inoxidável AISI 304. O projeto da válvula deve permitir a substituição dos elementos de vedação entre a bucha e a haste, estando totalmente abertas e sujeitas à pressão durante a execução das operações de manutenção. O torque máximo de manobra nas operações de abertura e fechamento deverá obedecer às disposições da tabela 5 da Norma ABNT NBR 14.968. Com a gaveta fechada e sob pressão diferencial igual à pressão de trabalho, a força máxima a ser aplicada no volante, para a abertura da válvula, deve estar em conformidade com a tabela 5 da Norma ABNT NBR 14.968. Todas as válvulas devem trazer marcadas, no próprio corpo, em alto relevo, no mínimo, as seguintes informações: diâmetro nominal, pressão nominal, designação padronizada de ferro fundido nodular, nome ou marca do fabricante e indicação ou código que permita sua rastreabilidade. Métodos de ensaio, amostragem e condições de recebimento deverão estar em conformidade com as prescrições da Norma ABNT NBR 14.968.

#### **7.14.5. VÁLVULA DE RETENÇÃO FECHAMENTO RÁPIDO (ITENS 4.5.18 E 4.6.10 DO ORÇAMENTO)**

As válvulas de retenção serão de fechamento rápido e deslocamento axial, tipo wafer, com tempo de fechamento de 0,01 a 0,05 segundos.

As válvulas serão constituídas por:

- 01 (um) corpo montante tipo monobloco, wafer, em ferro fundido com anéis concêntricos perfilados utilizados como assento do obturador e com olhal de suspensão;
- 01 (um) corpo jusante tipo monobloco, wafer, em ferro fundido com guia central para a mola e aletas de reforço;
- 01 (um) obturador circular em poliuretano;
- 01 (uma) mola helicoidal de compressão em aço inoxidável;
- 01 (um) cordão tipo O´ring de borracha utilizado na ligação entre corpos montante e jusante;
- 01 (uma) placa de identificação em aço inoxidável.



Será necessária a realização dos seguintes controles e testes na fábrica:

- Controle dimensional de usinagem e acabamento;
- Teste de pressão hidráulica, conforme norma NBR-12321 (PB-37) da ABNT, com pressão mínima de uma vez e meia superior à pressão de serviço;
- Teste de estanqueidade com pressão de 1,1 vezes a pressão nominal.

#### **7.14.6. VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA (ITENS 4.3.15, 4.3.16, 4.4.16, 4.6.8 E 4.6.19, DO ORÇAMENTO)**

Válvula Borboleta com extremidades flangeadas, com gabarito de furação conforme norma NBR 7675 (ISO 2531), corpo curto, construção de acordo com a Norma AWWA C-504, classe 150B, corpo com espessura mínima conforme tabela 2 da referida Norma e disco em ferro fundido dúctil NBR 6916 classes 42012 com espessura máxima de 2,25 vezes o diâmetro do eixo, sede de vedação do corpo em aço inoxidável ASTM A-240 tipo 304 (AISI 304), junta de vedação automática de 360° em borracha sintética (Buna-N), inteiriça sem furos e emendas, com vedação em ambos os sentidos de fluxo, fixada ao disco por anel de aperto em ferro fundido (alternativamente em aço inoxidável 18.8 AISI 304) e parafusos embutidos tipo Allen em aço inoxidável 18.8 (AISI 304), permitindo substituição e ajustagem sem que sejam removidos os eixos do disco.

Eixos do disco em aço inoxidável ASTM A276 tipo 304 com diâmetro mínimo de acordo com tabela 3 da referida Norma, divididos em dois semieixos, sendo que cada ponta de eixo é inserida nos mancais do disco da válvula a um comprimento de pelo menos 1,5 vezes o diâmetro, mancais de escorregamento do corpo com bucha em teflon reforçado com bronze para rotação dos eixos e apoio do disco. A fixação dos semieixos à borboleta é feita por meio de pinos.

O eixo de acionamento com engaxetamento tipo chevron (tecido impregnado com borracha nitrílica) de forma a prevenir fuga de fluido e permitir a retirada do sistema de acionamento com a válvula instalada em linha pressurizada. Todo o conjunto semieixos/borboleta possui um sistema que não permite o deslocamento axial e consequentemente vazamento através da junta de vedação. O equipamento possui pés de apoio de forma a poder ser posicionada ao solo de forma estável sem auxílio de anteparos ou travamentos externos e ainda sistema auxiliar de movimentação.

Todos os componentes da válvula, com exceção daqueles fabricados em inox, são revestidos interna e externamente com primer epóxi de alta espessura bi-componente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos. Acabamento fosco, azul RAL 5005, espessura mínima total de película seca de 150 micra e com certificado de inexistência de contaminação por pigmentos tóxicos.

Marcação no corpo da válvula em alto relevo: Diâmetro Nominal; Pressão Nominal; Designação padronizada do FoFo nodular; Marca do fabricante; Padrão Construtivo: AWWA-C504; Código para rastreabilidade e identificação referente ao mês e ano de fabricação, outras marcações são informadas em placas de identificação de alumínio, fixada ao corpo da válvula através de rebites. O acionamento poderá ser elétrico ou manual através de mecanismo de redução e volante.

#### **7.14.7. VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO (ITENS 4.4.9 E 4.5.14 DO ORÇAMENTO)**

Ventosa de tríplice função, PN 16, com flange NBR-7675, corpo, tampa e suporte em ferro fundido dúctil NBR 6916, classe 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico do compartimento auxiliar em borracha, flutuador esférico do compartimento principal em alumínio, anel de vedação e junta em borracha.

#### **7.15. SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 6 DO ORÇAMENTO)**

##### **7.15.1. TESTE HIDROSTÁTICO E DESINFECÇÃO DA REDE (ITENS 6.1.1 E 6.2.1 DO ORÇAMENTO)**

Toda a tubulação montada, aterrada com primeiro aterro e compactado, livres somente os locais de juntas, na extensão de 0,50 m para cada lado da junta, deverão ser testadas hidrostaticamente por trechos não superiores a 500 (quinhentos) metros.

Para este teste, a pressão mínima será de 50% superior à pressão de serviço e deverá ser medida nas partes baixas da tubulação. A duração do teste será de

12 (doze) horas contínuas a contar do instante em que atingida a pressão do teste. Todos os defeitos encontrados serão reparados e pagos pela CONTRATADA, fazendo-se em seguida outra prova de pressão, tantas quantas forem necessárias. Os materiais gastos, inclusive luvas, despesas de execução destes testes, incluindo água, correrão por conta da CONTRATADA, não sendo pagas à parte, devendo para tal, seu custo ser diluído no custo de assentamento de tubos.

Nos locais de registro deve-se antes do início do teste, não se instalar o mesmo, e sim, colocar um tampão ou flange cego para se evitarem vazamentos no local. Terminando o teste, instalam-se os registros.

Aceito o teste definitivo pela Fiscalização e esvaziada a tubulação, será feito o aterro dos trechos das juntas e complementado o aterro definitivo em toda a extensão do trecho.

Antes da entrada em serviço, as tubulações serão lavadas e desinfetadas com uma solução que apresente no mínimo 50 mg/l de cloro ativo e que atue no interior dos condutos durante um período de tempo a ser fixado pela Fiscalização tendo em vista as análises bacteriológicas e do residual de cloro, observando-se que este tempo nunca poderá ser inferior a 03 (três) horas.

#### **7.15.2. CADASTRO (ITENS 6.1.2 E 6.2.2 DO ORÇAMENTO)**

Será feito pela CONTRATADA, além da complementação, deverá apresentar cadastro detalhado de todas as redes executadas inclusive modificações de redes existentes que se fizerem necessárias para a execução das obras.

Serão devidamente preenchidas as “Fichas de Válvulas”, “Fichas de Caixa de Registro” e “Ficha de Hidrante”.

Os desenhos do cadastro serão executados em papel vegetal (105/110/m<sup>2</sup>) na escala 1:500, seguindo modelo da CESAMA, sendo que nos mesmos constarão todos os detalhes, tais como: Comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipos de tubulação, poços de visita, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede. Para os locais congestionados, a escala do desenho poderá ser desprezada, a critério da Fiscalização. Para a Elevatória, a escala adotada será 1:50.

As cadernetas de campo serão entregues à CESAMA.

Os custos destes serviços serão pagos por metro de rede executada.

#### **7.15.3. PASSADIÇO DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 6.2.3 DO ORÇAMENTO)**

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de veículos e pedestres.

Os passadiços para pedestres devem ser executados com pranchões em madeira de lei, seção 250x50 mm, com guarda-corpo também em madeira de lei. Devem ser dimensionados em função do seu comprimento total e das cargas a que estarão submetidos.

Os passadiços não devem ter mais do que 30° de inclinação (NR-18) e quando esta for superior a 18° devem ser fixadas peças transversais, espaçadas de 0,40m no máximo, para apoio dos pés. Não devem existir ressalto entre o passadiço e o terreno.

#### **7.15.4. TRAVESSIA DE MADEIRA PARA VEÍCULOS (ITEM 6.2.4 DO ORÇAMENTO)**

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de veículos e pedestres.

Devem ser executados em chapas de aço 1020, espessura de 3/8" a 7/8", com a obrigatória fixação da mesma ao terreno.

#### **7.15.5. MONTAGEM DO BARRILETE DO RESERVATÓRIO (ITENS 4.6.46, 4.6.47 E 4.6.48 DO ORÇAMENTO)**

##### **Tubulações, conexões e aparelhos:**

As tubulações de entrada, saída, esgotamento e extravasor do Reservatório, assim como as conexões serão de ferro fundido, flangeadas, devendo ser montadas pela CONTRATADA. Todas as tubulações, peças e conexões deverão ser montadas obedecendo ao projeto da CESAMA e deverão estar perfeitamente

alinhadas, esquadrejadas e aprumadas. Os materiais e serviços destinados à instalação da tubulação do Reservatório estão apresentados em anexo.

#### **7.15.6. CONCERTINA (ITEM 6.3.2 DO ORÇAMENTO)**

Sobre o cintamento do muro deverá ser instalada cerca tipo concertina em Aço galvanizado / Aço Inox – AISI-430, Diâmetro: 450mm, Espessura da lâmina: 0,60mm, espiras com alma de arame de 2.76mm, comprimento da lâmina: 63mm/75mm, altura da lâmina: 23mm. O espaçamento de uma lâmina para outra é de 97mm na parte interna, contendo por espira 13 lâminas na parte interna e 13 lâminas na parte externa.

Instalação da cerca: deverão ser instaladas com espaçamento de 200/250mm de uma espira para outra, sustentada por dois cabos de Aço de 1/8" em na parte superior e outro na parte inferior, com grampos de Aço Galvanizado e suportes de ferro chato (T ou L), acabados com pintura de zarcão ou galvanizados

#### **7.15.7. GUARDA CORPO (ITEM 6.3.3 DO ORÇAMENTO)**

Guarda-Corpo: A proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos e a norma regulamentadora NR18:

- a) ser construída com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário;
- b) ter rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros);
- c) ter vãos entre travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura;
- d) ser construído em material resistente, pintado corretamente e protegido contra oxidações;

#### **7.15.8. ESCADA TIPO MARINHEIRO (ITENS 6.3.4 E 6.3.5 DO ORÇAMENTO)**

A escada tipo marinheiro em geral é constituída por estruturas metálicas e utilizada para acesso a lugares elevados ou de profundidade que excedam 6m

(seis metros), com grau de inclinação em relação ao piso variando de 75° (setenta e cinco graus) a 90° (noventa graus).

Os montantes devem ser fixados na parede podendo os degraus ser fixados diretamente na parede ou no próprio montante.

As extremidades inferiores dos montantes poderão ser fixadas no piso ou chumbada na parede.

A seção transversal dos degraus deve possuir um formato que facilite a pegada da mão, tendo uma resistência aproximada de três vezes o esforço solicitado.

A distância entre degraus será constante em toda a escada, podendo ter, de eixo a eixo, 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,30 m (trinta centímetros). A largura dos degraus deve ser de 0,45 m (quarenta e cinco centímetros) a 0,55 m (cinquenta e cinco centímetros), e deverão ficar afastados da parede de 0,15 m (quinze centímetros) a 0,20 m (vinte centímetros).

O material do montante deverá ser de tubo e não barra chata.

#### **7.15.9. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (ITEM 6.3.7 DO ORÇAMENTO)**

Uma parte da área murada deverá ser revestida com Pavimentação Asfáltica: sobre base de 20 cm de espessura, dependendo das condições do terreno, com mistura de brita nº 0 com pó de pedra, graduada de modo a atender a resistência necessária para suporte do pavimento devidamente compactado em camadas de 10 cm de espessura, de maneira tal que fique no máximo 5 cm do revestimento primitivo após o término da compactação. Uma vez terminada a compactação, a base deverá ser completamente imprimida com asfalto diluído tipo RC-2.

Para a construção de pavimento (camada de rolamento) com aplicação de CBUQ, com espessura de 5 cm são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base;

- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibro acabadora;
- A vibro acabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteleiros acompanham a vibro acabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibro acabadora;
- Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;
- Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém-aplicado.

O escoamento das águas pluviais será superficial, portanto todo piso deverá apresentar caimento suficiente nunca inferior a 1% (um por cento). Poderão ser deixadas pequenas aberturas entre os meios-fios para passagem das águas, a fim de evitar a concentração de grande descarga em um ponto do terreno. Toda parte cercada será protegida nos locais onde se fizer necessário, por valetas de captação que evitem a entrada de água dos terrenos vizinhos para a área urbanizada.

#### **7.15.10. APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. (ITEM 6.3.12 DO ORÇAMENTO)**

Pintura das paredes do muro: As superfícies externas serão pintadas com pelo menos 2 (duas) demãos de tinta Conservado P ou similar na cor a ser escolhida pela Fiscalização.



#### **7.15.11. DRENAGEM (ITEM 6.4 DO ORÇAMENTO)**

Drenagem: os projetos de drenagem e o do lançamento de águas provenientes do Esgotamento do Reservatório, quando da sua limpeza, deverão ser elaborados pela CONTRATADA e conduzidas para a rede de águas pluviais se existentes com diâmetro compatível, ou para curso d'água com local a ser determinado pela Fiscalização.

As águas drenadas, provenientes do Reservatório, deverão ser conduzidas até a rede de águas pluviais, se existente. Caso não exista, será construída saída dos extravasores até boca de lobo a ser construída junto a sarjeta. Esta terá seu escoamento por esta sarjeta, considerando que na rua não existe rede de drenagem pluvial.

#### **7.16. LIMPEZA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (ITEM 7 DO ORÇAMENTO)**

##### **7.16.1. LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DE OBRA (ITEM 7.1 DO ORÇAMENTO)**

A CONTRATADA deverá entregar a obra em perfeito estado e pronta para o funcionamento.

Deverá retirar barracões, andaimes, escoramentos, obras auxiliares, equipamentos e materiais não empregados, e reconstruir no exterior, dentro do possível, o ambiente natural. Após a pavimentação e a critério da FISCALIZAÇÃO, as ruas deverão ser varridas e/ou lavadas.

A exigência do item anterior se aplica a cada trecho e parte da obra concluída, a ser recebida pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o equipamento, peças e registros deverão ser testados e entregues em perfeito funcionamento.

#### **7.17. ESTRUTURAS DE CONCRETO (ITENS 5 E 6.4.15, 6.4.16, 6.4.17, 6.4.18, 6.4.19, 6.4.20 E 6.4.21 DO ORÇAMENTO)**

Esta seção abrange a execução de todos os trabalhos de concreto e armadura para as estruturas, de acordo com os desenhos de construção e com o que se especifica a seguir, compreendendo os materiais e equipamentos para o preparo, transporte, lançamento e reparos no concreto, materiais para juntas, bem como fundação e impermeabilização.

### Composição

O concreto será composto de Cimento Portland, água, areia, agregado graúdo, e, se necessário, aditivos redutores de água, retardadores de pega, plastificantes e incorporadores de ar e outros materiais, desde que recomendados e/ou aprovados pela CESAMA e que produzam no concreto propriedades benéficas, conforme comprovado em ensaios de laboratório.

A proporção da mistura deverá ser determinada por qualquer método de dosagem racional e deverá estar baseada na pesquisa dos agregados mais adequados, sua respectiva granulometria e na melhor relação água/cimento com finalidade de assegurar:

- uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- um produto que não apresente um aumento excessivo de temperatura na concretagem e que, após uma cura apropriada e um adequado período de endurecimento, tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade, de acordo com as presentes especificações.

Os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação da CESAMA.

A classe do concreto e também a resistência característica à compressão, para todas as estruturas, serão indicadas nos desenhos de construção.

Em geral, as classes do concreto a serem usadas nas várias estruturas são:

C L A S	APLICAÇÃO	DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO (mm)	RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO (kg/cm <sup>2</sup> )

S E			28 dias	90 dias
A	Concreto de "Block-outs e peças de dimensões críticas	19	250	–
B	Concreto armado	38	250	–
C	Concreto armado	38	250	–
D	Concreto de regularização	38	90	–
E	Concreto magro	38		70
F	Concreto ciclópico	pedra-de-mão	90	–

Os traços deverão ser aprovados pela CESAMA, sendo os teores de água os mínimos necessários para permitir um adensamento satisfatório ao concreto.

A consistência do concreto deverá ser uniforme, de betonada para betonada.

Se necessário, a quantidade de água de amassamento será modificada de uma betonada para outra, para corrigir a variação do teor de umidade dos agregados.

Não será permitida, por nenhum motivo, a adição de água após a betonagem.

O concreto que apresentar excesso ou carência de água (excessivamente plástico ou seco) será rejeitado.

A CONTRATADA manterá um controle rigoroso sobre as operações da central de concreto, especialmente em relação à quantidade de água adicionada à mistura, a fim de que o concreto seja uniforme, de betonada para betonada.

A CONTRATADA tomará todas as precauções na fabricação, transporte, lançamento, adensamento, acabamento e cura do concreto, para obedecer a todos os requisitos destas Especificações.

O concreto que tiver características diferentes daquelas aqui especificadas será rejeitado pela CESAMA e removido pela CONTRATADA.

A CONTRATADA se encarregará dos ensaios de controle com a finalidade de:

- a) realizar todos os ensaios necessários para determinar as propriedades e características dos materiais previstos para a preparação do concreto;
- b) executar, durante todo o período de construção, ensaios de rotina para controlar a qualidade do concreto e de seus componentes e a sua correspondência com as especificações e detalhes do Projeto;
- c) providenciar assistência técnica sempre que necessitada pela obra.

O controle tecnológico do concreto será feito pela CONTRATADA e executado por um ou mais laboratórios idôneos, tendo a CESAMA absoluta prioridade no exame dos relatórios de quaisquer ensaios efetuados, bem como trânsito livre para supervisionar a elaboração dos ensaios.

A CESAMA se reserva o direito de manter laboratório próprio de controle de qualidade na obra e de realizar ensaios adicionais sob sua própria responsabilidade e custo, quando julgar conveniente, obrigando-se a CONTRATADA a proporcionar todas as facilidades necessárias para a execução deste controle (inclusive retirada de corpos de prova), sem que isto represente qualquer ônus para a CESAMA.

A seu inteiro critério, a CESAMA poderá exigir providências para que a qualidade do concreto esteja sempre de acordo com estas Especificações, podendo ainda, sem nenhum ônus, determinar a demolição de partes já concretadas caso o concreto não atenda ao especificado.

#### Dosagem e Mistura

O fornecimento, montagem, operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à dosagem e preparação do concreto serão feitos pela CONTRATADA.

A CONTRATADA fará todos os ajustes, reparos ou reposições que se fizerem necessários para assegurar um funcionamento satisfatório.

- a) As quantidades de cimento, aditivos porventura utilizados, areia e cada tamanho nominal de agregado graúdo que compõem o traço, deverão ser determinadas por pesagem automática.
- b) A quantidade de água será determinada por pesagem ou por medição volumétrica.
- c) O concreto será misturado completamente até ficar com aparência uniforme e com todos os componentes igualmente distribuídos.
- d) Não será permitido um misturador excessivo, que necessite da adição de água para preservar a consistência necessária do concreto.
- e) A betoneira não será sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.
- f) O transporte entre a central de concreto e os locais de lançamento deverá ser tão rápido quanto possível, evitando-se a segregação do concreto.

A CONTRATADA manterá a coordenação entre a chegada das caçambas e a utilização do equipamento de lançamento.

O concreto que contiver agregado de três polegadas deverá ser depositado na caçamba diretamente da betoneira e transportado diretamente para o ponto final de lançamento nas formas.

### Formas

As formas serão executadas pela CONTRATADA com materiais aprovados pela CESAMA e serão usadas onde quer que sejam necessárias para confinar o concreto e moldá-lo segundo as linhas e dimensões exigidas.

As formas terão resistência necessária para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto e serão mantidas rigidamente em posição.

As formas serão suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa.

Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela CESAMA.

Serão colocados sarrafos chanfrados de 25 mm nos cantos das formas, de modo a produzirem bordas chanfradas nos cantos externos das superfícies de concreto permanentemente expostos.

Os ângulos internos terão chanfro de 25 mm, a não ser que haja contraindicação mostrada nos desenhos de construção.

As formas serão colocadas de tal modo que as marcas horizontais sejam contínuas em toda a superfície.

Se as formas forem construídas com revestimento de madeira compensada ou painéis de madeira comum, as marcas verticais serão contínuas em toda a altura da superfície.

Se as formas forem construídas de tábuas comuns, sem constituírem painéis, o corte para união das mesmas será em ângulo reto, com as juntas verticais alternadas e sobrepostas às peças de reforço.

As formas remontadas deverão sobrepor-se ao concreto endurecido da camada anterior pelo menos em 10 centímetros e serão fortemente apertadas contra o mesmo, de maneira que, ao ser lançado o concreto, as formas não cedam e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção.

Serão usados, conforme necessário, recursos adicionais para fixação das formas, com o objetivo de mantê-las firmes contra o concreto endurecido.

Onde necessário, serão feitas janelas nas formas para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto.

Todas as aberturas feitas nas formas, por motivos construtivos, estarão sujeitas à aprovação prévia da CESAMA.

O tipo, formato, dimensão, qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade da CONTRATADA e estarão sujeitos à aprovação da CESAMA.

Formas que não mais apresentarem linhas e greides exatos e estanqueidade à argamassa ou que estejam empenadas ou, de outra forma, danificadas ou inadequadas, deverão ser consertadas antes de serem novamente utilizadas. Quando, na opinião da CESAMA, as formas não mais apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparência aqui especificados ou forem, consideradas inadequadas, a CONTRATADA deverá removê-las do local da obra e substituí-las por formas aceitáveis.

Por ocasião do lançamento do concreto as formas estarão isentas de incrustações de argamassa ou outros materiais estranhos.

Antes que o concreto seja lançado às superfícies das formas serão lubrificadas com um tipo de óleo que impeça efetivamente a aderência e não manche as superfícies de concreto.

O óleo para as formas de madeira consistirá de óleo mineral parafínico, puro, refinado e incolor.

O óleo para forma de aço consistirá de óleo de petróleo refinado ou adequadamente composto para esta finalidade.

Todos os óleos para formas deverão ser previamente aprovados pela CESAMA.

Após a lubrificação, o óleo em excesso nas superfícies das formas será removido.

A armadura de aço ou outras superfícies que necessitam de aderência ao concreto serão mantidas isentas de óleo.

Para permitir a execução da cura especificada e facilitar a rápida correção das imperfeições das superfícies, as formas serão cuidadosamente removidas tão logo o concreto tenha endurecido e adquirido suficiente resistência, para que a



remoção não resulte em trincas, desagregação, quebra das arestas da superfície ou outros danos para o concreto.

As formas laterais não poderão ser removidas antes de expirado o tempo mínimo de 12 horas após o último lançamento.

Quaisquer reparos necessários em superfícies serão realizados de uma só vez e imediatamente após a remoção das formas.

A CONTRATADA será o único responsável por quaisquer avarias no concreto.

### Preparação para Lançamento

Com antecedência previamente fixada pela CESAMA para o lançamento do concreto em qualquer estrutura, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CESAMA os desenhos dessa estrutura acompanhados pelo processo de construção, mostrando e descrevendo os métodos de lançamento que propõe usar. Nenhum concreto poderá ser lançado na estrutura sem que os métodos de lançamento tenham sido aprovados pela CESAMA. A aprovação do método de lançamento proposto não desobrigará a CONTRATADA da responsabilidade de sua execução e ele deverá permanecer como único responsável pela construção satisfatória de toda a obra.

Nenhum concreto será lançado até que todo o trabalho de formas, de instalações de peças embutidas, de preparação das superfícies das formas e de armação tenham sido aprovados pela CESAMA.

Nenhum concreto será lançado em água, exceto com a permissão especial da CESAMA e, neste caso, o método de lançamento do concreto estará sujeito à aprovação da mesma.

O concreto não ficará sujeito à ação da água até que tenha endurecido.

Imediatamente antes do lançamento do concreto todas as superfícies de fundação sobre as quais, ou de encontro às quais, o concreto deve ser lançado, estarão livres de água, lodo ou detritos, limpas e isentas de óleo, aderências indesejáveis, fragmentos soltos, semi-soltos e alterados.

Superfícies porosas nas fundações, de encontro às quais o concreto deva ser lançado, serão completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém-lançado não seja absorvida.

Todas as infiltrações de água serão drenadas por meio de drenos de brita ou cascalho ou outros métodos aprovados pela CESAMA.

O concreto não será lançado em nenhum local da fundação sem a prévia aprovação da CESAMA.

As superfícies de concreto sobre as quais, ou de encontro às quais o concreto novo será lançado (devendo a eles aderir), mas que tenham se tornado tão rígidas que o concreto novo possa ser incorporado ao concreto antigo, são definidas como juntas de construção.

As superfícies das juntas da construção deverão apresentar-se limpas, saturadas e livres de excessos de água, antes de serem cobertas com o concreto fresco. A limpeza consistirá na remoção de nata, concreto solto ou defeituoso, areia ou outros materiais estranhos.

As superfícies das juntas de construção serão limpas com escovas de aço ou qualquer outro método aprovado pela CESAMA, imediatamente antes do início do lançamento do concreto.

Na limpeza das juntas de construção será tomado cuidado para evitar excesso de desbastamento.

Depois do tratamento, a superfície será limpa e lavada.

### Lançamento

A CONTRATADA manterá a CESAMA informada a respeito das datas de lançamento de concreto.

O lançamento do concreto só será efetuado na presença da CESAMA.

O concreto será lançado somente com tempo seco, a não ser que seja autorizado de outra forma pela CESAMA.

Todo o concreto será colocado em subcamadas contínuas aproximadamente horizontais.

As espessuras das subcamadas não excederão 0,5 m e serão vibradas de tal modo que garantam o monolitismo entre subcamadas sucessivas.

O concreto será descarregado o mais próximo possível de sua posição definitiva, não devendo ser obrigado a fluir de modo que o movimento lateral permita ou cause segregação.

Os métodos e equipamentos empregados no lançamento do concreto nas formas serão tais que evitem a segregação dos agregados graúdos da massa de concreto.

Devido à tendência de segregação durante o lançamento, a CONTRATADA providenciará pessoal encarregado de remover o material segregado, colocando-o sobre o concreto lançado a fim de que ele seja vibrado para dentro da massa.

No caso do lançamento de concreto por intermédio de bombas, os equipamentos propulsores serão instalados em posições tais que não causem danos ao concreto já lançado e os condutores serão colocados de modo a evitar a segregação do concreto nas formas. O equipamento, sua disposição e sua capacidade deverão ser submetidos à aprovação da CESAMA.

O concreto será adensado até a densidade máxima praticável, livre de vazios entre agregados graúdos e bolsas de ar, ficando aderido as superfícies das formas e dos materiais embutidos.

O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão, com acionamento elétrico ou pneumático. Somente vibradores aprovados pela CESAMA serão utilizados.

Antes do início do lançamento do concreto todos os vibradores de ar comprimido e as mangueiras serão inspecionados quanto a defeitos que possam existir.

Serão tomadas precauções para evitar-se o contato dos tubos vibratórios com as faces das formas, aço de armaduras e partes embutidas.

Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exudação.

#### Cura e Proteção

Todo o concreto deverá ser curado e protegido por um método ou combinação de métodos aprovados pela CESAMA. A CONTRATADA deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso antes do início da concretagem.

O concreto de Cimento Portland comum, curado com água, será mantido úmido pelo menos durante 14 dias ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro.

A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido suficientemente para evitar danos devido ao umedecimento da superfície.

O concreto será mantido úmido, sendo coberto por um material saturado de água ou por um sistema de tubos perfurados, aspersão mecânica ou por qualquer método que mantenha todas as superfícies a serem curadas continuamente (não periodicamente) molhadas.

As formas em contato com concreto novo serão também mantidas molhadas, de modo a conservar a superfície do novo concreto tão fria quanto possível.

A água utilizada na cura do concreto atenderá às mesmas exigências que a água usada no amassamento do concreto.

#### Armadura

As barras para as armaduras serão fornecidas pela CONTRATADA.

Os desenhos de armação e relação de ferros, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramentos, serão fornecidos pela CONTRATADA pelo menos 30 dias antes da data prevista para o início da colocação, de maneira que possa programar seus trabalhos.

A armadura de aço será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a prática usual e as normas da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura de aço preparada para colocação será guardada de modo adequado, a fim de evitar contato com a terra e lama, bem como será etiquetada para permitir pronta identificação.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, carepa e substâncias estranhas que possam reduzir a aderência e será mantida limpa até que esteja completamente embutida no concreto.

Os métodos empregados para a remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da CESAMA.

A armadura de aço será apoiada na posição definitiva, como indicado nos desenhos e de tal maneira que suporte, sem deslocamentos, as operações de lançamento de concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos de metal ou outros dispositivos aprovados pela CESAMA.

Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e a primeira camada de armadura, por meio de suportes de aço ancorados no solo e espaçados o suficiente para suportar a armadura durante o lançamento do concreto. Procedimento análogo será seguido para suportes de camadas subsequentes, que poderão ser ancorados no solo ou na camada anterior. Estes suportes serão de responsabilidade da CONTRATADA. Não serão utilizados suportes de madeira.

Não será permitida a colocação de armadura de aço em concreto fresco.

Não será permitido o reposicionamento das barras quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

O recobrimento das barras será especificado.

#### **OBRAS DE ARTE:**

Concluída a montagem dos tubos para cada trecho de canalização e aprovados os projetos dos **blocos de ancoragem**, serão executadas as concretagens dos maciços de ancoragem. As curvas deverão ser ancoradas em blocos de concreto para equilibrar o esforço resultante do empuxo causado pela pressão interna do tubo. Também nas extremidades livres das linhas, nas conexões e peças especiais e em todos os casos em que a Fiscalização achar necessário deverá usar ancoragem. Os blocos de ancoragem serão de concreto simples com teor de cimento de 250 Kg/m<sup>3</sup>, podendo também ser utilizado concreto ciclópico, com o mesmo teor de cimento e 25% de pedra de mão.

**Caixas de Registro, Descargas e Ventosas:** Deverão ser protegidas por caixas executadas em concreto armado, conforme determinado no projeto estrutural fornecido pela CESAMA. Estas caixas deverão possuir no fundo, tubulação para esgotamento das águas que ali se depositarem; tal tubulação deverá ser de PVC, própria para esgoto e ter diâmetro mínimo de 100 mm. O tampão da caixa de registro será em ferro fundido obedecendo ao padrão da CESAMA. O lançamento das águas pluviais quando houver, deverá ser feito em local a ser determinado pela Fiscalização, nunca sendo feito na rede de esgotos. Todo o material, além dos serviços destinados à sua construção serão fornecidos pela CONTRATADA.

## 8. DIVERSOS

Se a maneira de conduzir as obras não for satisfatória, a critério da fiscalização ou se o cronograma sofrer atrasos, a CESAMA se reserva o direito de exigir que a CONTRATADA coloque **equipamento suplementar**, isto é, escavadeira, carregadeira, transporte e equipamento para compactação, demolição e testes, bem como o aumento de mão-de-obra condizente com a natureza e importância da obra.

Será motivo de **desclassificação** do concorrente, a apresentação de proposta cuja composição de preço esteja em desacordo com a especificação ou que empregue coeficientes irreais, a juízo da CESAMA.

Qualquer dano, físico ou material que houver a terceiros, correrá exclusivamente por conta da CONTRATADA.

**Ficará por conta da CONTRATADA a água necessária para o teste hidrostático.**

As ventosas serão sempre de tríplice função.

O pessoal que trabalhará na obra, deverá, obrigatoriamente, estar com uniforme e com os equipamentos recomendados pela Segurança do Trabalho. Deverá possuir tarja com os dizeres: A SERVIÇO DA CESAMA, na frente e costas do uniforme.

## **9. MEDIÇÕES E PAGAMENTOS:**

As instalações das obras, serviços preliminares, estudos, projetos, caminhos de serviço, cálculos estruturais dos blocos de ancoragem e extensão de rede elétrica serão pagos unitariamente.

Os cavaletes e tapumes, inclusive sinalização, conforme especificado, segundo modelos aprovados e colocados em locais indicados pela Fiscalização, serão pagos por unidade e m<sup>2</sup>, respectivamente, considerando-se pelo menos uma vez o seu reaproveitamento, a critério da fiscalização o qual não será pago.

A demolição e a recomposição de pavimentos, incluindo base, serão pagas por metro quadrado executado, independentemente da espessura da camada e de qualquer outro pavimento porventura existente abaixo destes, conforme especificado e aceito pela Fiscalização.

As escavações em terra, moledo, rocha ou embarço d'água serão pagas por metro cúbico escavado, conforme especificado e aceito pela Fiscalização. As águas de chuva não serão consideradas como escavação com embarço d'água.

O Berço de Areia terá a medição feita na vala, por volume, em metro cúbico, de material realmente lançado e compactado.

O preço unitário inclui o fornecimento da areia lavada e transporte, os serviços de lançamento, nivelamento topográfico e compactação.

O assentamento das tubulações, conforme especificado, será pago por metro linear executado, após devidamente testadas e aceitas pela Fiscalização. O preço para assentamento de peças e conexões deverá estar incluído no preço de assentamento de tubulação, não sendo pago à parte.



A exceção das peças do Reservatório com seus anexos, toda colocação e montagem de registros, ventosas, descargas, inclusive caixas de proteção inclusive tampão, conforme especificado, serão pagas por verba, após aceitas pela Fiscalização.

O Teste Hidrostático será pago por metro linear realizado e aceito pela Fiscalização.

O cadastro das redes será pago por metro linear realizado e aceito pela Fiscalização.

Os reaterros serão pagos por metro cúbico executado, conforme especificado e aceito pela Fiscalização.

O concreto de ancoragem será pago por metro cúbico executado, conforme especificado e aceito pela Fiscalização.

Os escoramentos contínuos e descontínuos das valas serão pagos por metro quadrado executado, considerando-se seu reaproveitamento, pelo menos uma vez.

Fornecimento e colocação de placas na obra será pago por unidade, conforme especificado e aceito pela Fiscalização.

O revestimento na área do Reservatório será pago por metro cúbico, conforme especificado e aceito pela Fiscalização.

O Passadiço de Madeira para Pedestre, terá a medição feita por área, em metro quadrado.

O preço unitário inclui o fornecimento dos materiais necessários para execução do passadiço, compreendendo o assoalho e os guarda-corpos laterais, mão-de-obra, equipamentos para sua construção, transporte para os diversos locais de aplicação na obra, a critério da CESAMA, bem como ancoragens e manutenção.

A Travessia em madeira para Veículos, terá a medição feita por área, em metro quadrado.

O preço unitário inclui o fornecimento dos perfis de aço ou vigas de madeira, tabuleiro de madeira ou aço, mão-de-obra, equipamentos necessários, bem como seu transporte para os diversos locais de aplicação na obra, a critério da CESAMA, bem como ancoragens e manutenção.

O Esgotamento de Águas com Bombas, com altura manométrica até 7,0 m, para Vazão até 55 m<sup>3</sup>/h, Saída 3", terá a medição feita por hora de utilização.

O preço unitário inclui o fornecimento das bombas, operação e manutenção do equipamento.

As Formas Planas em Chapa de Madeira Compensada, terão a medição das formas, feita por área, em metros quadrados, efetivamente construída de acordo com o Projeto.

O preço unitário das formas inclui:

- Fornecimento dos materiais (chapas de madeira, pontaletes, escoramentos, pregos, óleos para lubrificação, etc.);
- Fabricação;
- Montagem;
- Fixação e limpeza;
- Escoramento e contraventamento;
- Tratamento com óleo.

A Desforma de Estruturas, terá a medição feita pela área, em metro quadrado, de forma efetivamente removida, medida nos desenhos executivos.

O preço unitário inclui a retirada da forma da estrutura e sua remoção para o canteiro.

Os serviços de remoção de material excedente ou imprestável para bota-fora serão medidos por volume, em metro cúbico, na escavação, multiplicado pela distância de transporte, em quilômetro. O preço unitário inclui os serviços de carga, transporte, descarga e espalhamento do material, conforme especificado, bem como o empolamento do material transportado.

Os serviços de transporte de material de áreas de empréstimo aprovadas pela CESAMA até o local da obra serão medidos por volume, em metro cúbico, no aterro compactado, multiplicado pela distância de transporte, em quilômetro. O

preço unitário inclui os serviços de carga, transporte, descarga do material, conforme especificado, bem como o empolamento do material transportado.

A limpeza e entrega da obra serão pagas por metro quadrado após o atendimento da especificação e o aceite pela Fiscalização.

## **10. CADASTRO DAS REDES**

Com o término da construção das redes e das demais unidades, através do Departamento de Obras, à Coordenação de Cadastro Técnico um cadastro do que foi executado em papel vegetal 105/110 g/m<sup>2</sup>, formatos A1, A2, A3 e A4 da ABNT, escala 1:500 ou 1:1000, com os seguintes itens:

### **10.1. CADASTRO DE ÁGUA:**

- Alinhamento predial;
- Distância entre os dois alinhamentos prediais;
- Afastamento da rede em relação ao alinhamento predial;
- Profundidade;
- Material;
- Diâmetro;
- Extensão;
- Cotas de pontos notáveis como por exemplo: ponto mais elevado, ponto mais baixo, registros, descargas, ventosas, etc;
- As cotas apresentadas deverão ser “reais”;
- Válvulas, registros, conexões, descargas, ventosas, etc., deverão ter suas amarrações com triangulação apoiadas nas divisas de lote;
- Reservatório e área destinada ao mesmo (se constar no projeto), escala 1:20 ou 1:50;
- Elevatória e área destinada à mesma (se constar no projeto), escala 1:20 ou 1:50;
- Servidões aprovadas na PJF;
- Ponto de tomada d’água;

### **10.2. CADASTRO DE ESGOTO:**

- Alinhamento predial;
- Distância entre os dois alinhamentos prediais;
- Afastamento dos PVs em relação ao alinhamento predial;

- Profundidade;
- Material da rede e da tampa dos PVs;
- Diâmetro da rede e da tampa dos PVs;
- Extensão;
- Declividade;
- Servidões aprovadas na PJF;
- Cotas de chegada e saída do efluente e a cota do pavimento, em cada trecho;
- As cotas apresentadas deverão ser “reais”;
- Os PVs deverão ter suas amarrações com triangulação apoiadas nas divisas de lote;
- Ponto de lançamento de esgoto;

**Observações:**

- I. Deverá constar assinatura do proprietário.
- II. O proprietário deverá apresentar o loteamento com o cadastro em meio digital.
- III. Deverão ser obedecidas as Diretrizes para Elaboração de Projetos da CESAMA.

## **11. NORMAS PARA CORES A SEREM ADOTADAS NA IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E DE ESGOTO.**

### **1. OBJETIVO:**

1.1 Esta norma fixa as cores a serem utilizadas na pintura das instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitários, visando facilitar a identificação do conteúdo por elas transportado e melhorar as condições de segurança.

1.2 Aplica-se a todas as unidades organizacionais da CESAMA, que lidam com projeto, obras, manutenção e operação de Sistemas.

**2 DEFINIÇÃO:** para os efeitos desta Norma é adotada a definição 2.1.

2.1 **Código de Identificação:** Código que indica o nome do conteúdo e o sentido do fluxo nas tubulações.

### 3 CONDIÇÕES GERAIS:

3.1 As cores adotadas nesta forma devem ser aplicadas em toda a extensão das tubulações aparentes.

3.2 O Código de Identificação deve ser aplicado nas tubulações, em locais que permitem a sua identificação, sem que o observador tenha necessidade de percorrê-la. A identificação é ainda obrigatória em todos os pontos em que houver possibilidade de desconexão e nos pontos de inspeção.

3.2.1 O nome do conteúdo da tubulação deve ser escrito por extenso, com indicação do sentido do fluxo, nas cores preta ou branca, preferencialmente a que ficar mais visível em contraste com a cor básica da tubulação.

3.2.1.1 Nas tubulações em que houver fluxo nos dois sentidos, a indicação deve ser com duas setas de sentido contrário.

3.2.2 A altura das letras do Código de identificação deve ser  $1/3$  (um terço) do diâmetro Nominal da Tubulação, devendo ser no máximo de 20 cm.

3.2.3 A espessura das setas indicativas do sentido do fluxo deve ser de  $1/8$  (um oitavo) do Diâmetro Nominal, limitada em 5 cm. O comprimento deve ser de 1,5 vezes o Diâmetro Nominal, limitado em 40 cm.

3.2.4 Para tubulações com diâmetro igual ou menor que 13 mm, o Código de Identificação deve ser inscrito em uma plaqueta de 5 cm de altura. As letras devem ter a altura de 2 cm, conforme a Figura 3.

3.2.4.1 O material da plaqueta e o tipo de fixação deve ser de acordo com as condições do local de aplicação.

3.3 Para fins de segurança, os tanques fixos e dosadores de produtos químicos, devem ser identificados com nome do seu conteúdo.

3.4 As letras devem ser do tipo helvética normal.

## 4 PINTURA DAS INSTALAÇÕES

### 4.1 Instalações de água:

4.1.1 As instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água devem ser identificadas conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Pintura das Instalações de Água

INSTALAÇÕES	CORES
Água de lavagem superficial	Verde claro
Água de lavagem	Verde claro
Água decantada	Verde escuro
Água floculada	Verde escuro
Água Coagulada	Verde escuro
Água filtrada	Azul claro
Água tratada final	Azul claro
Cloro	Amarelo
Esgoto	Marrom escuro
Dreno	Bege
Água bruta	Preto
Barrilha	Cinza gelo
Auxiliar de coagulação	Creme
Coagulantes	Laranja
Flúor	Azul escuro
Pressão (Sistema Hidráulico e ar comprimido)	Vermelho

4.1.2 – Estas cores se aplicam às tubulações aparentes, peças, equipamentos e aparelhos situados na unidade dos Sistemas, ou seja, estações de Tratamento, Elevatória, captações,

Reservatórios, com exceção de bombas dosadoras, dosadores, misturadores e conjuntos elevatórios.

#### 4.2 Instalações de esgoto:

4.2.1 As instalações dos Sistemas de Esgoto Sanitários devem ser identificadas conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Pintura das Instalações de Esgotos

INSTALAÇÕES	CORES
Esgoto bruto	Marrom escuro
Efluente de tratamento primário	Cinza médio
Lodo primário	Preto
Efluente de reator biológico	Verde seda
Efluente de tratamento secundário	Verde claro
Lodo secundário	Verde escuro
Água potável	Azul claro
Dreno	Bege
Cloro	Amarelo
Cal	Branco
Barrilha	Cinza gelo
Auxiliar de coagulação	Creme
Coagulantes	Laranja
Pressão (sistema hidráulico e ar comprimido)	Vermelho
Água de serviço	Verde

4.2.2 – Estas cores se aplicam às tubulações aparentes, peças, equipamentos e aparelhos, situados nas unidades dos Sistemas, quais sejam, Estações de Tratamento e Estação Elevatória, com exceção de conjuntos Elevatórios, bombas dosadoras, misturadores e aeradores.

#### 4.3 – Especificação das cores

As cores aqui definidas devem ter especificação conforme o “Código Munsell” e de acordo com a tabela 3.

Tabela 3 – Especificação de cores



CORES	CÓDIGO MUNSELL	EQUIVALÊNCIA
Amarelo	5 y 8/12	
Azul claro	2,5 PB 4/10	
Azul escuro	7,5 PB 3/8	
Bege	10 YR 7/6	
Branco	N 9,5	
Cinza médio	N 5	
Cinza gelo	N 8	
Creme	2,5 Y 9/4	
Laranja	2,5 YR 6/14	
Marrom escuro	2,5 YR 2/4	
Preto	N1	
Verde	2,5 G 4/8	
Verde claro	10 YG 6/6	
Verde escuro	2,5 G ¾	
Verde seda	5 GY 8/4	
Vermelho	5 R 4/14	

## 5 – CORES ADOTADAS NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ACORDO COM NORMAS DA ABNT

### 5.1 – Vermelho:

É a cor usada para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção contra incêndio. Não deve ser usada na indústria para assinalar perigo por ser de pouca visibilidade em comparação com o amarelo (de alta visibilidade) e o alaranjado (que significa alerta).

É empregado para identificar:

- Caixas de alarme de incêndio;
- Hidrantes;
- Bombas de incêndio;
- Sirenes de alarme de incêndio;
- Caixas com cobertores para abafar chamas;
- Extintores e sua localização;
- Indicação de extintores (visível à distância, dentro da área de uso do extintor);

- Localização de mangueiras de incêndio (a cor deve ser usada no carretel, suporte, moldura da caixa ou nicho);
- Baldes de areia ou água, para extinção de incêndio;
- Tubulações, válvulas e hastes do Sistema de aspersão de água;
- Transportes com equipamentos de combate a incêndio;
- Portas de saída de emergência.

A cor vermelha será usada excepcionalmente com sentido de advertência de perigo:

- A) Nas luzes a serem colocadas em barricadas, tapumes de construção e qualquer outras obstruções temporárias;
- B) Em botões interruptores de circuitos elétricos para paradas de emergência.

## 5.2 – Amarelo:

É a cor usada para indicar “cuidado!”

É empregado para assinalar:

- Partes baixas de escadas portáteis, corrimãos, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem perigo.
- Espelhos de degraus de escadas.
- Bordos desguarnecidos de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas, etc.) e de plataformas que não possam ter corrimões.
- Bordas horizontais de elevadores que se fecham verticalmente.
- Faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento.
- Meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção.
- Paredes de fundo de corredores sem saída.
- Vigas colocadas a baixa altura.
- Cabines, caçambas e gatos de pontes rolantes, guindastes, escavadeiras, etc.
- Equipamentos de transporte e manipulação de material tais como: empilhadeiras, tratores industriais, pontes rolantes, vagões, reboques, etc.
- Fundos de letreiros e avisos de advertência.
- Pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que possa esbarrar.
- Cavaletes, porteira e lanças de cancelas.

- Bandeiras com sinal de advertência (combinado preto).
- Comandos e equipamentos suspensos que ofereçam perigo.
- Pará-choques para equipamentos de automóveis pesados, com listras pretas.

**NOTA:** Listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização.

### 5.3 – Alaranjado:

É empregado para identificar:

- Partes móveis e perigosa de máquinas e equipamentos.
- Partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas.
- Faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos.
- Faces externas de polias e engrenagens.

### 5.4 – Verde:

É a cor usada para caracterizar “Segurança”.

É empregado para identificar:

- Caixas de equipamento de socorro de urgência.
- Caixas contendo máscaras contra gases.
- Chuveiros de segurança.
- Macas.
- Fontes lavadoras de olhos.
- Quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc.
- Porta de entrada de salas de curativos de emergência.

### 5.5 – Azul:

É a cor usada para indicar “cuidado!”, ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que devam permanecer fora de serviço.

Empregada em barreiras e bandeirolas de advertência a serem localizadas nos pontos de comando de partida ou fontes de energia.

Exemplos de equipamentos em que se usarão sinais de advertência azuis:

- Elevadores;

- Entrada para caixas subterrâneas;
- Tanques;
- Fornos;
- Caldeiras;
- Caixas de controles elétricos;
- Estufas;
- Válvulas;
- Andaimes;
- Escadas.

#### 5.6 – Púrpura:

É a cor usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares. Exemplos de equipamentos e locais de trabalho onde deve ser empregado o púrpura:

- Portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade;
- Locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados;
- Recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados;
- Sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiação eletromagnética penetrante e partículas nucleares.

#### 5.7 – Branco:

É empregado para assinalar:

- Passadiços e corredores de circulação por meio de faixas (localização e largura);
- Direção e circulação, por meio de sinais;
- Localização de coletores de resíduos;
- Localização de bebedouros;
- Áreas em torno dos equipamentos de socorros de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência;
- Áreas destinadas a armazenagens.

#### 5.8 – Preto:

É empregado para identificar:

- Coletores de resíduos.

NOTA: Será usado em substituição ao branco ou combinado a este, quando as condições locais o aconselharem.

5.9 – A tonalidade exata das cores segue tabela Munsell. As cores acima servem apenas como referência.

## 12. DISPOSIÇÕES FINAIS:

Esta norma entra em vigor a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.

Juiz de Fora, 26 de novembro de 2018.

**Engº Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva**  
Chefe do Departamento de Projetos – CESAMA

**Engº Luís Eduardo do Amaral Faria**  
Gerente Técnico – CESAMA

**Engº Marcelo Mello do Amaral**  
Diretor de Desenvolvimento e Expansão - CESAMA