

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTE NOVA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Of. nº 267 / GABI / 2019

Ponte Nova, 24 de abril de 2019.

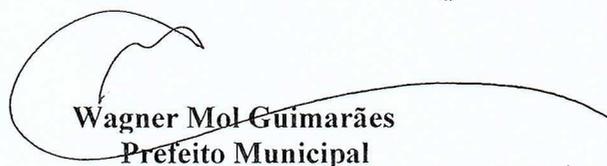
À Sua Excelência a Senhora
Vereadora Ana Maria Ferreira Proença
Presidente da Câmara Municipal de Ponte Nova
Ponte Nova – MG

ASSUNTO: Projeto de Lei Nº 3.646 /2019.

Senhor Presidente,

Estamos encaminhando, para apreciação desta Casa, o **PROJETO DE LEI Nº 3.646/2019**, que Autoriza a abertura de Crédito Adicional Suplementar por utilização do Superávit Financeiro do exercício de 2018 no orçamento vigente do DMAES para reforço de dotação.

Atenciosamente,


Wagner Mol Guimarães
Prefeito Municipal

Protocolo nº 342/2019



2

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTE NOVA
ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE LEI Nº 3.646 / 2019

Autoriza a abertura de Crédito Adicional Suplementar por utilização do Superávit Financeiro do exercício de 2018 no orçamento vigente do DMAES para reforço de dotação.

A Câmara Municipal de Ponte Nova aprova e eu, Prefeito sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica autorizada a abertura de crédito adicional suplementar no orçamento vigente no valor de R\$ 750.000,00 (setecentos e cinquenta mil reais), na seguinte Unidade e dotação orçamentária:

Unidade: 03.01.01. Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento

17.512.0066.3.018 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

816 – 4.4.90.51.00 – Obras e Instalações

2.00 – Recursos de Exercícios Anteriores – Recursos OrdináriosR\$ 750.000,00

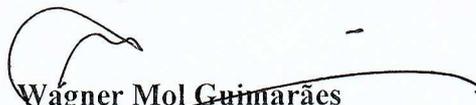
Art. 2º Os recursos necessários ao atendimento das despesas constantes no artigo anterior correrão à conta do Superávit Financeiro apurado no Balanço Patrimonial do exercício de 2018, no valor de R\$ 750.000,00 (setecentos e cinquenta mil reais), conforme inciso I do parágrafo 1º do art. 43 da Lei 4.320/64.

Art. 3º Fica autorizada a suplementação das dotações orçamentárias previsto no artigo 1º desta Lei, cuja fonte de recurso seja de acordo com art. 43, § 1º, inciso I da Lei Federal nº 4.320, de 17.03.1964, até o limite de 10% (dez por cento).

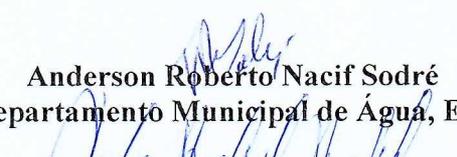
Art. 4º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

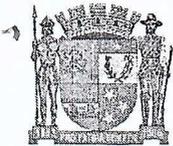
Art. 5º Revogam-se as disposições contrárias.

Ponte Nova, 24 de abril de 2019.


Wagner Mol Guimarães
Prefeito Municipal

Anderson Roberto Nacif Sodré
Diretor Geral do Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento


Fernando Antônio de Andrade
Secretário Municipal de Governo



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTE NOVA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

PROJETO DE LEI Nº 3.646 / 2019

Autoriza a abertura de Crédito Adicional Suplementar por utilização do superávit financeiro do exercício de 2018 no orçamento vigente do DMAES para reforço de dotação.

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

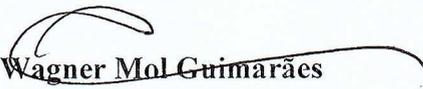
Senhores Vereadores,

Visa o presente Projeto de Lei dotar o Orçamento do DMAES, Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento de Ponte Nova, de recursos orçamentários e financeiros através da abertura de crédito adicional suplementar no orçamento vigente no valor de R\$ 750.000,00 (setecentos e cinquenta mil reais) para reforço de dotação orçamentária.

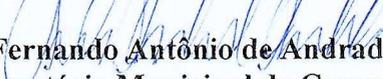
Esse reforço tem como objetivo a abertura de uma nova licitação para construção de interceptores de esgoto como uma das fases preliminares à construção da Estação de Tratamento de Esgoto. Com a revogação da Concorrência Pública de mesmo objeto em atendimento à Parecer Técnico do TCE-MG, que entendeu que o tipo de Licitação Técnica e Preço não fora a escolha mais adequada, o DMAES repetirá a licitação utilizando o tipo Menor Preço.

Com a atualização da planilha de custo pelo setor de engenharia houve um aumento no valor estimado para a obra e esse fato justifica a abertura de crédito adicional suplementar para que possa ser iniciada a fase interna da licitação.

Ponte Nova, 24 de abril de 2019.


Wagner Mol Guimarães
Prefeito Municipal


Anderson Roberto Nacif Sodré
Diretor – Geral do Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento


Fernando Antônio de Andrade
Secretário Municipal de Governo

TOTAL DO ORÇAMENTO		SINAPI / COMPOSIÇÃO			R\$ 3.624.458,14	R\$ 4.817.406,68
ITENS DE RATEIO		DATA BASE: 05/2018			BDI	28,91%
INSTALAÇÕES PRELIMINARES						
						R\$ 207.034,47
74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M2	36,00	R\$ 311,54	R\$ 11.215,44	R\$ 14.457,82
93207	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	100,00	R\$ 725,46	R\$ 72.546,00	R\$ 93.519,05
93584	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	M2	115,00	R\$ 582,69	R\$ 67.009,35	R\$ 86.381,75
93212	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	M2	15,00	R\$ 655,54	R\$ 9.833,10	R\$ 12.675,85
ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA						
SE14000/B 0-S071	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - SES PONTE NOVA	MES	18,00	R\$ 19.852,47	R\$ 357.344,40	R\$ 460.652,67
INTERCEPTORES						
INTERCEPTOR COPACABANA						R\$ 380.720,67
SERVIÇOS						R\$ 345.208,24
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	1.391,00	R\$ 0,48	R\$ 667,68	R\$ 860,71
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLÁSTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	169,00	R\$ 20,67	R\$ 3.493,23	R\$ 4.503,12
73965/4	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MÉDIO DE PEDRA DE MÃO, ATÉ 1,5M, EXCLUINDO	M3	20,00	R\$ 57,78	R\$ 1.155,60	R\$ 1.489,68
83339	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M.	M3	5,00	R\$ 45,14	R\$ 225,70	R\$ 290,95
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO D	M3	41,00	R\$ 9,07	R\$ 371,87	R\$ 479,38
SE14000/B 0-S021	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M	M3X	10,00	R\$ 7,41	R\$ 74,08	R\$ 95,50
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	9,00	R\$ 90,29	R\$ 812,61	R\$ 1.047,54
74151/1	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LÂMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	24,00	R\$ 2,98	R\$ 71,52	R\$ 92,20
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	69,00	R\$ 23,78	R\$ 1.640,82	R\$ 2.115,18
5622	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	206,00	R\$ 3,97	R\$ 817,82	R\$ 1.054,25
74010/1	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	54,00	R\$ 1,65	R\$ 89,10	R\$ 114,86
72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	M3	411,00	R\$ 1,32	R\$ 542,52	R\$ 699,36
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	54,00	R\$ 0,87	R\$ 46,98	R\$ 60,56
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	17,00	R\$ 5,49	R\$ 93,33	R\$ 120,31

73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	M3	8,00	R\$ 111,44	R\$ 891,52	R\$ 1.149,26
73963/2	POÇO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANÉIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	8,00	R\$ 314,22	R\$ 2.513,76	R\$ 3.240,49
SE14000/ B0-S044	ADICIONAL DE PREÇO PARA ACRÉSCIMO NA ALTURA DE POÇO DE VISITA EM ANÉIS PRE-MOLDADOS DE CONCRETO (BALÃO: DIÂMETRO = 1,50 M).	M	1,00	R\$ 305,45	R\$ 305,45	R\$ 393,75
SE14000/ B0-S045	EXECUÇÃO DE ENVELOPAMENTO PARA TRECHO AÉREO, TRECHOS ICJ03 a ICJ07, ICJ13 a ICJ16	UN	1,00	R\$ 83.450,62	R\$ 83.450,62	R\$ 107.576,20
SE14000/ B0-S046	EXECUÇÃO DE POÇO DE VISITA DE SUPERFÍCIE, EM CONCRETO ARMADO, INCLUSIVE A TAMPA, CONFORME O PROJETO	UN	5,00	R\$ 165,55	R\$ 827,77	R\$ 1.067,08
SE14000/ B0-S047	EXECUÇÃO DE PILARES, EM CONCRETO ARMADO, INTERCEPTOR COPACABANA PARA APOIO AOS PV'S ICJ14 AO ICJ15, TRECHO AÉREO, CONFORME O PROJETO	UN	1,00	R\$ 10.390,19	R\$ 10.390,19	R\$ 13.394,00
SE14000/ B0-S048	EXECUÇÃO DE PV'S PARA TRECHO AÉREO - INTERCEPTOR COPACABANA	UN	2,00	R\$ 146,09	R\$ 292,18	R\$ 376,64
SE14000/ B0-S049	EXECUÇÃO DE PILARES, EM CONCRETO ARMADO, INTERCEPTOR COPACABANA, PARA APOIO DA TUBULAÇÃO TRECHO AÉREO, CONFORME O PROJETO	UN	1,00	R\$ 153.931,96	R\$ 153.931,96	R\$ 198.433,69
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	8,00	R\$ 78,74	R\$ 629,92	R\$ 812,03
90735	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	515,00	R\$ 3,10	R\$ 1.596,50	R\$ 2.058,05
73590	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 200	M	528,00	R\$ 0,33	R\$ 174,24	R\$ 224,61
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	515,00	R\$ 3,17	R\$ 1.632,55	R\$ 2.104,52
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	515,00	R\$ 2,04	R\$ 1.050,60	R\$ 1.354,33
MATERIAIS						R\$ 35.512,44
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
21090	TAMPÃO FOFO ARTICULADO, CLASSE D400 CARGA MAX 40 T, REDONDO TAMPA *600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO	UN	8,00	R\$ 422,05	R\$ 3.376,40	R\$ 4.352,52
9819	TUBO PVC, JE, DN 200 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	528,00	R\$ 45,78	R\$ 24.171,84	R\$ 31.159,92
INTERCEPTOR RIBEIRÃO VAU AÇU - ME						R\$ 1.767.549,53
SERVIÇOS						
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	2.185,00	R\$ 0,48	R\$ 1.048,80	R\$ 1.352,01
SE14000/ B0-S023	CONES DE SINALIZAÇÃO - FORNECIMENTO E MOVIMENTAÇÃO	UN	114,00	R\$ 0,93	R\$ 106,20	R\$ 136,91
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLÁSTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	190,00	R\$ 20,67	R\$ 3.927,30	R\$ 5.062,68
74221/1	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO - NOTURNA	M	22,00	R\$ 2,43	R\$ 53,46	R\$ 68,92
74219/2	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA VEICULOS	M2	56,00	R\$ 51,82	R\$ 2.901,92	R\$ 3.740,87
74219/1	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	M2	7,00	R\$ 62,50	R\$ 437,50	R\$ 563,98
73965/4	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, ATE 1,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	42,00	R\$ 57,78	R\$ 2.426,76	R\$ 3.128,34

73965/5*	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, DE 1,5 ATE 3M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	11,00	R\$ 67,41	R\$ 741,51	R\$ 955,88
83339	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50 M.	M3	11,00	R\$ 45,14	R\$ 496,54	R\$ 640,09
SE14000/ B0-S022	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 3,00M	M3	4,00	R\$ 73,85	R\$ 295,40	R\$ 380,80
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 MA 1,5 M, EM SOLO D	M3	226,00	R\$ 9,07	R\$ 2.049,82	R\$ 2.642,42
90102	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA	M3	58,00	R\$ 8,16	R\$ 473,28	R\$ 610,11
SE14000/ B0-S021	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50M	M3	56,00	R\$ 7,41	R\$ 414,85	R\$ 534,79
SE14000/ B0-S020	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 4,00M	M3	22,00	R\$ 8,47	R\$ 186,26	R\$ 240,11
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	23,00	R\$ 90,29	R\$ 2.076,67	R\$ 2.677,04
74151/1	ESCAVAÇÃO 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	115,00	R\$ 2,98	R\$ 342,70	R\$ 441,77
5622	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	263,00	R\$ 3,97	R\$ 1.044,11	R\$ 1.345,96
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	419,00	R\$ 23,78	R\$ 9.963,82	R\$ 12.844,36
74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	199,00	R\$ 1,65	R\$ 328,35	R\$ 423,28
72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	M3X	1.684,00	R\$ 1,32	R\$ 2.222,88	R\$ 2.865,51
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	199,00	R\$ 0,87	R\$ 173,13	R\$ 223,18
94039	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M2	850,00	R\$ 13,65	R\$ 11.602,50	R\$ 14.956,78
94051	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	232,00	R\$ 24,75	R\$ 5.742,00	R\$ 7.402,01
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	25,00	R\$ 5,49	R\$ 137,25	R\$ 176,93
73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	M3	11,00	R\$ 111,44	R\$ 1.225,84	R\$ 1.580,23
SE14000/ B0-S058	EXECUÇÃO DE ENVELOPAMENTO PARA TRECHO AÉREO, TRECHOS IVE01 a IVE18	UN	1,00	R\$ 223.803,99	R\$ 223.803,99	R\$ 288.505,72
SE14000/ B0-S059	EXECUÇÃO DE PILARES, EM CONCRETO ARMADO, INTERCEPTOR VAU AÇU ME, PARA APOIO DA TUBULAÇÃO TRECHO AÉREO, CONFORME O PROJETO	UN	1,00	R\$ 822.733,49	R\$ 822.733,49	R\$ 1.060.585,74
73963/2	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	11,00	R\$ 314,22	R\$ 3.456,42	R\$ 4.455,67
SE14000/ B0-S019	ADICIONAL DE PREÇO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 0,60M).	M	4,00	R\$ 180,07	R\$ 720,29	R\$ 928,52

73963/7	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG., SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 150CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	2,00	R\$ 1.083,06	R\$ 2.166,12	R\$ 2.792,35
SE14000/B0-S052	ADICIONAL DE PREÇO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 1,00 M).	M	3,00	R\$ 282,79	R\$ 848,38	R\$ 1.093,65
SE14000/B0-S060	EXECUÇÃO DE PILARES, EM CONCRETO ARMADO, INTERCEPTOR VAU AÇU ME, PARA APOIO AOS PV'S IVE01 AO IVE18, TRECHO AÉREO, CONFORME O PROJETO	UN	1,00	R\$ 48.562,47	R\$ 48.562,47	R\$ 62.601,87
SE14000/B0-S061	EXECUÇÃO DE PV'S PARA TRECHO AÉREO - INTERCEPTOR VAU AÇU ME	UN	13,00	R\$ 146,09	R\$ 1.899,14	R\$ 2.448,19
SE14000/B0-S046	EXECUÇÃO DE POÇO DE VISITA DE SUPERFÍCIE, EM CONCRETO ARMADO, INCLUSIVE A TAMPA, CONFORME O PROJETO	UN	4,00	R\$ 165,55	R\$ 662,21	R\$ 853,66
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	30,00	R\$ 78,74	R\$ 2.362,20	R\$ 3.045,11
90735	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	903,00	R\$ 3,10	R\$ 2.799,30	R\$ 3.608,58
73590	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 200	M	903,00	R\$ 0,33	R\$ 297,99	R\$ 384,14
90737	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 300 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	58,00	R\$ 4,05	R\$ 234,90	R\$ 302,81
73588	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 300	M	58,00	R\$ 0,75	R\$ 43,50	R\$ 56,08
SE14000/B0-S062	ASSENTAMENTO TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES DE PVC EM TRECHO AÉREO AÉREO GRAMPEADO NA GALERIA, 146,00METROS (73 SUPORTES), CONFORME PROJETO	UN	1,00	R\$ 16.022,83	R\$ 16.022,83	R\$ 20.655,03
73887/6	ASSENTAMENTO SIMPLES DE TUBOS DE FERRO FUNDIDO (FOFO) C/ JUNTA ELASTICA - DN 300 - INCLUSIVE TRANSPORTE	M	18,00	R\$ 9,66	R\$ 173,88	R\$ 224,15
73887/3	ASSENTAMENTO SIMPLES DE TUBOS DE FERRO FUNDIDO (FOFO) C/ JUNTA ELASTICA - DN 150 - INCLUSIVE TRANSPORTE	M	9,00	R\$ 5,53	R\$ 49,77	R\$ 64,16
92970	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	M2	52,00	R\$ 11,98	R\$ 622,96	R\$ 803,06
72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ),CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE	T	26,00	R\$ 275,70	R\$ 7.168,20	R\$ 9.240,53
73711	BASE PARA PAVIMENTAÇÃO COM BRITA CORRIDA, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO	M3	10,50	R\$ 80,84	R\$ 848,82	R\$ 1.094,21
73678	CADASTRO DE ADUTORAS, COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	1.134,00	R\$ 3,17	R\$ 3.594,78	R\$ 4.634,03
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	1.134,00	R\$ 2,04	R\$ 2.313,36	R\$ 2.982,15
SE14000/B0-S063	FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURA METÁLICA EM CANTONEIRA 2"X2"X5/16" PARA PIPE RACK APOIADAS EM PILARES DE CONCRETO, CONFORME PROJETO	M	28,50	R\$ 1.972,95	R\$ 56.229,08	R\$ 72.484,90
93177	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	T/KM	5.200,00	R\$ 1,62	R\$ 8.424,00	R\$ 10.859,38
MATERIAIS						R\$ 147.850,90
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
9819	TUBO PVC, JE, DN 200 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	924,00	R\$ 45,78	R\$ 42.300,72	R\$ 54.529,86
9821	TUBO PVC EB-644 P/ REDE COLET ESG JE DN 300MM	M	60,00	R\$ 120,97	R\$ 7.258,20	R\$ 9.356,55
21090	TAMPÃO FOFO ARTICULADO, CLASSE D400 CARGA MAX 40 T, REDONDO TAMPA *600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO	UN	30,00	R\$ 422,05	R\$ 12.661,50	R\$ 16.321,94
25878	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, PEAD, PE-80, DE = 160 MM X 14,6 MM PAREDE, (SDR 11 - PN 12,5) PARA REDE DE AGUA (NBR 15561)	M	150,00	R\$ 178,04	R\$ 26.705,70	R\$ 34.426,32

SE14000/ B0-M084	TUBO FOFO ESG. K7 PB DN 200	M	12,00	R\$ 346,50	R\$ 4.158,00	R\$ 5.360,08
SE14000/ B0-M085	TUBO FOFO ESG. K7 PB DN 300	M	18,00	R\$ 546,00	R\$ 9.828,00	R\$ 12.669,27
SE14000/ B0-M063	TE FOFO FFF DN 150X100 - TFF10	UN	6,00	R\$ 577,50	R\$ 3.465,00	R\$ 4.466,73
SE14000/ B0-M001	TOCO COM FLANGES TOF10 DN150X0,50M	UN	6,00	R\$ 504,00	R\$ 3.024,00	R\$ 3.898,24
SE14000/ B0-M057	FLANGE CEGO DN 150 PN10 ESG.	UN	6,00	R\$ 147,00	R\$ 882,00	R\$ 1.136,99
SE14000/ B0-M079	FLANGE SOLTO ACO C/COLAR.PE PN12,5 DE200	UN	12,00	R\$ 207,90	R\$ 2.494,80	R\$ 3.216,05
SE14000/ B0-M041	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE COM ALMA MÉTALICA PN10 DN150	UN	24,00	R\$ 21,00	R\$ 504,00	R\$ 649,71
SE14000/ B0-M040	PARAFUSOS COM PORCAS E ARRUELAS, GALVANIZADOS, PARA FLANGE, ϕ20X90MM	UN	192,00	R\$ 7,35	R\$ 1.411,20	R\$ 1.819,18
INTERCEPTOR PARAÍSO						R\$ 1.064.591,37
SERVIÇOS						R\$ 902.706,61
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	2.124,00	R\$ 0,48	R\$ 1.019,52	R\$ 1.314,26
SE14000/ B0-S023	CONES DE SINALIZACAO - FORNECIMENTO E MOVIMENTACAO	UN	468,00	R\$ 0,93	R\$ 435,99	R\$ 562,03
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	800,00	R\$ 20,67	R\$ 16.536,00	R\$ 21.316,56
74221/1	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	M	93,00	R\$ 2,43	R\$ 225,99	R\$ 291,32
74219/2	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA VEICULOS	M2	232,00	R\$ 51,82	R\$ 12.022,24	R\$ 15.497,87
74219/1	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	M2	28,00	R\$ 62,50	R\$ 1.750,00	R\$ 2.255,93
73965/4	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, ATE 1,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	226,00	R\$ 57,78	R\$ 13.058,28	R\$ 16.833,43
73965/5	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, DE 1,5 ATE 3M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	31,00	R\$ 67,41	R\$ 2.089,71	R\$ 2.693,85
83339	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50 M.	M3	57,00	R\$ 45,14	R\$ 2.572,98	R\$ 3.316,83
SE14000/ B0-S022	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 3,00M	M3	13,00	R\$ 73,85	R\$ 960,05	R\$ 1.237,60
SE14000/ B0-S017	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 3,00M ATE 4,50M	M3	1,00	R\$ 101,91	R\$ 101,91	R\$ 131,38
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO D	M3	1.206,00	R\$ 9,07	R\$ 10.938,42	R\$ 14.100,72
90102	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA	M3	163,00	R\$ 8,16	R\$ 1.330,08	R\$ 1.714,61
90086	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M(MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR	M3	2,00	R\$ 7,10	R\$ 14,20	R\$ 18,31
SE14000/ B0-S021	ESCAVACAO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50M	M3	301,00	R\$ 7,41	R\$ 2.229,84	R\$ 2.874,48

SE14000/ B0-S020	ESCAVACAO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 4,00M	M3	76,00	R\$ 8,47	R\$ 643,45	R\$ 829,47
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	109,00	R\$ 90,29	R\$ 9.841,61	R\$ 12.686,82
74151/1	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	557,00	R\$ 2,98	R\$ 1.659,86	R\$ 2.139,73
5622	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	1.523,00	R\$ 3,97	R\$ 6.046,31	R\$ 7.794,30
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	2.113,00	R\$ 23,78	R\$ 50.247,14	R\$ 64.773,59
74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	1.261,00	R\$ 1,65	R\$ 2.080,65	R\$ 2.682,17
72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	M3X	9.647,00	R\$ 1,32	R\$ 12.734,04	R\$ 16.415,45
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	1.261,00	R\$ 0,87	R\$ 1.097,07	R\$ 1.414,23
94039	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M2	2.115,00	R\$ 13,65	R\$ 28.869,75	R\$ 37.215,99
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	142,00	R\$ 5,49	R\$ 779,58	R\$ 1.004,96
73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	M3	68,00	R\$ 111,14	R\$ 7.557,52	R\$ 9.742,40
94051	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	905,00	R\$ 24,75	R\$ 22.398,75	R\$ 28.874,23
73963/2	POÇO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	39,00	R\$ 314,22	R\$ 12.254,58	R\$ 15.797,38
SE14000/ B0-S019	ADICIONAL DE PRECO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 0,60M).	M	10,00	R\$ 180,07	R\$ 1.800,72	R\$ 2.321,31
SE14000/ B0-S052	ADICIONAL DE PRECO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 1,00 M).	M	9,00	R\$ 282,79	R\$ 2.545,14	R\$ 3.280,94
SE14000/ B0-S064	TUBO DE QUEDA EM PVC DIAMETRO = 200MM - ALTURA = 1,00M, COM ENVELOPAMENTO EM SOLO CIMENTO TRACO 1:10 EM VOLUME.(NAO INCLUI FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXOES)	UN	1,00	R\$ 62,15	R\$ 62,15	R\$ 80,12
SE14000/ B0-S065	EXECUÇÃO DE ENVELOPAMENTO PARA TRECHO AÉREO, TRECHOS IPA08 a IPA14	UN	1,00	R\$ 97.127,75	R\$ 97.127,75	R\$ 125.207,38
90735	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	1.901,00	R\$ 3,10	R\$ 5.893,10	R\$ 7.596,80
73590	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 200	M	1.944,00	R\$ 0,33	R\$ 641,52	R\$ 826,98
90736	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 250 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	256,00	R\$ 3,57	R\$ 913,92	R\$ 1.178,13
73589	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 250	M	264,00	R\$ 0,53	R\$ 139,92	R\$ 180,37
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	44,00	R\$ 78,74	R\$ 3.464,56	R\$ 4.466,16
92758	PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO SACO, DIÂMETRO DE 65 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015	M3	304,50	R\$ 397,95	R\$ 121.175,78	R\$ 156.207,69

72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	M3X	952,00	R\$ 1,32	R\$ 1.256,64	R\$ 1.619,93
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	108,00	R\$ 0,87	R\$ 93,96	R\$ 121,12
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	34,00	R\$ 5,49	R\$ 186,66	R\$ 240,62
73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	M3	14,00	R\$ 111,44	R\$ 1.560,16	R\$ 2.011,20
73963/2	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	14,00	R\$ 314,22	R\$ 4.399,08	R\$ 5.670,85
SE14000/ B0-S019	ADICIONAL DE PREÇO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 0,60M).	M	1,00	R\$ 180,07	R\$ 180,07	R\$ 232,13
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	14,00	R\$ 78,74	R\$ 1.102,36	R\$ 1.421,05
90734	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	543,00	R\$ 2,60	R\$ 1.411,80	R\$ 1.819,95
92970	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	M2	44,50	R\$ 11,98	R\$ 533,11	R\$ 687,23
72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE	T	3,00	R\$ 275,70	R\$ 827,10	R\$ 1.066,21
73711	BASE PARA PAVIMENTAÇÃO COM BRITA CORRIDA, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO	M3	9,00	R\$ 80,84	R\$ 727,56	R\$ 937,90
73678	CADASTRO DE ADUTORAS, COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	543,00	R\$ 3,17	R\$ 1.721,31	R\$ 2.218,94
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	543,00	R\$ 2,04	R\$ 1.107,72	R\$ 1.427,96
93177	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	T/KM	600,00	R\$ 1,62	R\$ 972,00	R\$ 1.253,01
MATERIAIS						R\$ 26.611,02
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
11290	TAMPÃO FOFO 125 KG P/ POCO VISITA	UN	14,00	R\$ 388,40	R\$ 5.437,60	R\$ 7.009,61
9818	TUBO PVC, JE, DN 150 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	558,00	R\$ 27,25	R\$ 15.205,50	R\$ 19.601,41
INTERCEPTOR VILA ALVARENGA - TRECHO 02						R\$ 21.235,57
SERVIÇOS						R\$ 12.830,64
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	421,00	R\$ 0,48	R\$ 202,08	R\$ 260,50
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLÁSTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	92,00	R\$ 20,67	R\$ 1.901,64	R\$ 2.451,40
73965/4	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MÉDIO DE PEDRA DE MÃO, ATÉ 1,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	9,00	R\$ 57,78	R\$ 520,02	R\$ 670,36
83339	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M.	M3	2,00	R\$ 45,14	R\$ 90,28	R\$ 116,38
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO D	M3	49,00	R\$ 9,07	R\$ 444,43	R\$ 572,91
SE14000/ B0-S021	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M	M3	12,00	R\$ 7,41	R\$ 88,90	R\$ 114,60
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2ª CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	4,00	R\$ 90,29	R\$ 361,16	R\$ 465,57
74151/1	ESCAVAÇÃO 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	18,00	R\$ 2,98	R\$ 53,64	R\$ 69,15

92743	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS DE COMPRIMENTO IGUAL A 2 METROS, ALTURA DO MURO DE ATÉ 4 METROS - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF 12/	M3	390,00	R\$ 388,54	R\$ 151.530,60	R\$ 195.338,10
92970	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	M2	1.124,00	R\$ 11,98	R\$ 13.465,52	R\$ 17.358,40
72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ),CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE	T	79,00	R\$ 275,70	R\$ 21.780,30	R\$ 28.076,98
83694	RECOMPOSIÇÃO PAVIMENTO EM BLOKET SOBRE COLCHÃO DE AREIA	M2	242,00	R\$ 13,23	R\$ 3.201,66	R\$ 4.127,26
73711	BASE PARA PAVIMENTAÇÃO COM BRITA CORRIDA, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO	M3	225,00	R\$ 80,84	R\$ 18.189,00	R\$ 23.447,44
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	2.157,00	R\$ 3,17	R\$ 6.837,69	R\$ 8.814,47
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	2.157,00	R\$ 2,04	R\$ 4.400,28	R\$ 5.672,40
93177	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	T/KM	15.800,00	R\$ 1,62	R\$ 25.596,00	R\$ 32.995,80
MATERIAIS						R\$ 161.884,77
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
11290	TAMPAO FOFO 125 KG P/ POCO VISITA	UN	44,00	R\$ 388,40	R\$ 17.089,60	R\$ 22.030,20
9819	TUBO PVC, JE, DN 200 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	1.944,00	R\$ 45,78	R\$ 88.996,32	R\$ 114.725,16
9820	TUBO PVC EB-644 P/ REDE COLET ESG JE DN 250MM	M	264,00	R\$ 73,84	R\$ 19.493,76	R\$ 25.129,41
INTERCEPTOR VILA ALVARENGA - TRECHO 01						R\$ 68.251,42
SERVIÇOS						R\$ 41.640,40
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	1.286,00	R\$ 0,48	R\$ 617,28	R\$ 795,74
SE14000/ B0-S023	CONES DE SINALIZACAO - FORNECIMENTO E MOVIMENTACAO	UN	24,00	R\$ 0,93	R\$ 22,36	R\$ 28,82
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	34,00	R\$ 20,67	R\$ 702,78	R\$ 905,95
74221/1	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	M	4,00	R\$ 2,43	R\$ 9,72	R\$ 12,53
74219/2	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA VEICULOS	M2	12,00	R\$ 51,82	R\$ 621,84	R\$ 801,61
74219/1	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	M2	1,00	R\$ 62,50	R\$ 62,50	R\$ 80,57
73965/4	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, ATE 1,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	34,00	R\$ 57,78	R\$ 1.964,52	R\$ 2.532,46
83339	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50 M.	M3	9,00	R\$ 45,14	R\$ 406,26	R\$ 523,71
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO D	M3	182,00	R\$ 9,07	R\$ 1.650,74	R\$ 2.127,97
SE14000/ B0-S021	ESCAVACAO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50M	M3	46,00	R\$ 7,41	R\$ 340,77	R\$ 439,29
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	14,00	R\$ 90,29	R\$ 1.264,06	R\$ 1.629,50
74151/1	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	68,00	R\$ 2,98	R\$ 202,64	R\$ 261,22
5622	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	353,00	R\$ 3,97	R\$ 1.401,41	R\$ 1.806,56
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	285,00	R\$ 23,78	R\$ 6.777,30	R\$ 8.736,62
74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	108,00	R\$ 1,65	R\$ 178,20	R\$ 229,72

5622	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	103,00	R\$ 3,97	R\$ 408,91	R\$ 527,13
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	76,00	R\$ 23,78	R\$ 1.807,28	R\$ 2.329,76
74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	24,00	R\$ 1,65	R\$ 39,60	R\$ 51,05
72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	M3X	232,00	R\$ 1,32	R\$ 306,24	R\$ 394,77
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	25,00	R\$ 0,87	R\$ 21,75	R\$ 28,04
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	10,00	R\$ 5,49	R\$ 54,90	R\$ 70,77
73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	M3	4,00	R\$ 111,44	R\$ 445,76	R\$ 574,63
73963/2	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	5,00	R\$ 314,22	R\$ 1.571,10	R\$ 2.025,31
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	5,00	R\$ 78,74	R\$ 393,70	R\$ 507,52
90734	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	159,00	R\$ 2,60	R\$ 413,40	R\$ 532,91
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	159,00	R\$ 3,17	R\$ 504,03	R\$ 649,75
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	159,00	R\$ 2,04	R\$ 324,36	R\$ 418,13
MATERIAIS						R\$ 8.404,93
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
11290	TAMPÃO FOFO 125 KG P/ POCO VISITA	UN	5,00	R\$ 388,40	R\$ 1.942,00	R\$ 2.503,43
9818	TUBO PVC, JE, DN 150 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	168,00	R\$ 27,25	R\$ 4.578,00	R\$ 5.901,50
INTERCEPTOR RIBEIRÃO VAU AÇU – MD						R\$ 486.674,43
SERVIÇOS						R\$ 294.786,35
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	3.277,00	R\$ 0,48	R\$ 1.572,96	R\$ 2.027,70
SE14000/ BO-S023	CONES DE SINALIZACAO - FORNECIMENTO E MOVIMENTACAO	UN	216,00	R\$ 0,93	R\$ 201,23	R\$ 259,40
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	372,00	R\$ 20,67	R\$ 7.689,24	R\$ 9.912,20
74221/1	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	M	43,00	R\$ 2,43	R\$ 104,49	R\$ 134,70
74219/2	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA VEICULOS	M2	108,00	R\$ 51,82	R\$ 5.596,56	R\$ 7.214,53
74219/1	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	M2	13,00	R\$ 62,50	R\$ 812,50	R\$ 1.047,39
73965/4	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, ATE 1,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	188,00	R\$ 57,78	R\$ 10.862,64	R\$ 14.003,03
73965/5	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, DE 1,5 ATE 3M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	35,00	R\$ 67,41	R\$ 2.359,35	R\$ 3.041,44
SE14000/ BO-S050	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, DE 3,0 ATE 4,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	2,00	R\$ 88,62	R\$ 177,24	R\$ 228,48
83339	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50 M.	M3	47,00	R\$ 45,14	R\$ 2.121,58	R\$ 2.734,93
SE14000/ BO-S022	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 3,00M	M3	17,00	R\$ 73,85	R\$ 1.255,45	R\$ 1.618,40

SE14000/ B0-S017	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 3,00M ATE 4,50M	M3	4,00	R\$ 101,91	R\$ 407,65	R\$ 525,50
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO D	M3	1.004,00	R\$ 9,07	R\$ 9.106,28	R\$ 11.738,91
90102	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA	M3	188,00	R\$ 8,16	R\$ 1.534,08	R\$ 1.977,58
90086	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M(MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR	M3	9,00	R\$ 7,10	R\$ 63,90	R\$ 82,37
SE14000/ B0-S021	ESCAVACAO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50M	M3	251,00	R\$ 7,41	R\$ 1.859,43	R\$ 2.397,00
SE14000/ B0-S020	ESCAVACAO MECANICA DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 4,00M	M3	113,00	R\$ 8,47	R\$ 956,70	R\$ 1.233,29
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	98,00	R\$ 90,29	R\$ 8.848,42	R\$ 11.406,50
74151/1	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	530,00	R\$ 2,98	R\$ 1.579,40	R\$ 2.036,00
5622	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	1.357,00	R\$ 3,97	R\$ 5.387,29	R\$ 6.944,76
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	1.870,00	R\$ 23,78	R\$ 44.468,60	R\$ 57.324,47
74010/1	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	820,00	R\$ 1,65	R\$ 1.353,00	R\$ 1.744,15
72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	M3X	7.278,00	R\$ 1,32	R\$ 9.606,96	R\$ 12.384,33
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	820,00	R\$ 0,87	R\$ 713,40	R\$ 919,64
94039	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M2	2.187,00	R\$ 13,65	R\$ 29.852,55	R\$ 38.482,92
94051	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	1.298,00	R\$ 24,75	R\$ 32.125,50	R\$ 41.412,98
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	131,00	R\$ 5,49	R\$ 719,19	R\$ 927,11
73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	M3	61,00	R\$ 111,44	R\$ 6.797,84	R\$ 8.763,10
73963/2	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	34,00	R\$ 314,22	R\$ 10.683,48	R\$ 13.772,07
SE14000/ B0-S019	ADICIONAL DE PRECO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 0,60M).	M	10,00	R\$ 180,07	R\$ 1.800,72	R\$ 2.321,31
73963/7	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 150CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	5,00	R\$ 1.083,06	R\$ 5.415,30	R\$ 6.980,86
SE14000/ B0-S052	ADICIONAL DE PRECO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIAMETRO = 1,00 M).	M	9,00	R\$ 282,79	R\$ 2.545,14	R\$ 3.280,94
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	39,00	R\$ 78,74	R\$ 3.070,86	R\$ 3.958,65
90735	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	1.098,00	R\$ 3,10	R\$ 3.403,80	R\$ 4.387,84
73590	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 200	M	1.146,00	R\$ 0,33	R\$ 378,18	R\$ 487,51

90736	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 250 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	432,00	R\$ 3,57	R\$ 1.542,24	R\$ 1.988,10
73589	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 250	M	450,00	R\$ 0,53	R\$ 238,50	R\$ 307,45
90738	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 350 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	311,00	R\$ 4,53	R\$ 1.408,83	R\$ 1.816,12
73587	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 350	M	318,00	R\$ 1,11	R\$ 352,98	R\$ 455,03
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	1.841,00	R\$ 3,17	R\$ 5.835,97	R\$ 7.523,15
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	1.841,00	R\$ 2,04	R\$ 3.755,64	R\$ 4.841,40
SE14000/ BO-S441	TUBO DE QUEDA EM PVC DIAMETRO = 250MM - ALTURA = 1,00M, COM ENVELOPAMENTO EM SOLO CIMENTO TRACO 1:10 EM VOLUME.(NAO INCLUI FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXOES)	UN	1,00	R\$ 74,01	R\$ 74,01	R\$ 95,41
SE14000/ BO-S445	ADICIONAL DE PREÇO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE TUBO DE QUEDA EM PVC DIAMETRO = 250MM - ALTURA = 1,00M, COM ENVELOPAMENTO EM SOLO CIMENTO TRACO 1:10 EM VOLUME.	M	0,50	R\$ 74,01	R\$ 37,00	R\$ 47,70
MATERIAIS						R\$ 191.888,08
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
11290	TAMPAO FOFO 125 KG P/ POCO VISITA	UN	39,00	R\$ 388,40	R\$ 15.147,60	R\$ 19.526,77
9819	TUBO PVC, JE, DN 200 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	1.146,00	R\$ 45,78	R\$ 52.463,88	R\$ 67.631,19
9820	TUBO PVC EB-644 P/ REDE COLET ESG JE DN 250MM	M	450,00	R\$ 73,84	R\$ 33.228,00	R\$ 42.834,21
9822	TUBO PVC, JE, DN 350 MM, REDE COLETORA ESGOTO (NBR 7362)	M	318,00	R\$ 150,99	R\$ 48.014,82	R\$ 61.895,90
INTERCEPTOR PASSA CINCO						R\$ 360.696,55
SERVIÇOS						
73822/2	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	252,00	R\$ 0,48	R\$ 120,96	R\$ 155,93
SE14000/ BO-S023	CONES DE SINALIZACAO - FORNECIMENTO E MOVIMENTACAO	UN	282,00	R\$ 0,93	R\$ 262,71	R\$ 338,66
85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	M2	483,00	R\$ 20,67	R\$ 9.983,61	R\$ 12.869,87
74221/1	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	M	56,00	R\$ 2,43	R\$ 136,08	R\$ 175,42
74219/2	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA VEICULOS	M2	140,00	R\$ 51,82	R\$ 7.254,80	R\$ 9.352,16
74219/1	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	M2	17,00	R\$ 62,50	R\$ 1.062,50	R\$ 1.369,67
73965/4	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, ATE 1,5M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	104,00	R\$ 57,78	R\$ 6.009,28	R\$ 7.746,56
73965/5	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM ARGILA OU PEDRA SOLTA DO TAMANHO MEDIO DE PEDRA DE MAO, DE 1,5 ATE 3M, EXCLUINDO ESGOTAMENTO/ESCORAMENTO.	M3	5,00	R\$ 67,41	R\$ 337,05	R\$ 434,49
83339	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE ATE 1,50 M.	M3	26,00	R\$ 45,14	R\$ 1.173,63	R\$ 1.512,92
SE14000/ BO-S022	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO COM AGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATE 3,00M	M3	1,00	R\$ 73,85	R\$ 73,85	R\$ 95,20
90100	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO D	M3	555,00	R\$ 9,07	R\$ 5.033,85	R\$ 6.489,14
90102	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA	M3	24,00	R\$ 8,16	R\$ 195,84	R\$ 252,46

SE14000/ B0-S021	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M	M3	139,00	R\$ 7,41	R\$ 1.029,73	R\$ 1.327,42
SE14000/ B0-S020	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATÉ 4,00M	M3	6,00	R\$ 8,47	R\$ 50,80	R\$ 65,48
73965/1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2ª CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M	M3	45,00	R\$ 90,29	R\$ 4.063,03	R\$ 5.237,65
74151/1	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1ª CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LÂMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	M3	217,00	R\$ 2,98	R\$ 646,66	R\$ 833,61
5622	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	670,00	R\$ 3,97	R\$ 2.659,23	R\$ 3.428,01
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	846,00	R\$ 23,78	R\$ 20.117,88	R\$ 25.933,96
74010/1	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	M3	368,00	R\$ 1,65	R\$ 607,20	R\$ 782,74
72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	M3X	3.145,00	R\$ 1,32	R\$ 4.160,84	R\$ 5.363,73
83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	369,00	R\$ 0,87	R\$ 321,03	R\$ 413,84
94039	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M2	1.095,00	R\$ 13,65	R\$ 14.946,75	R\$ 19.267,86
73891/1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	51,00	R\$ 5,49	R\$ 279,99	R\$ 360,94
73902/1	CAMADA DRENANTE COM BRITA Nº 3	M3	26,00	R\$ 111,44	R\$ 2.897,44	R\$ 3.735,09
73963/2	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, EXCLUINDO TAMPÃO FERRO FUNDIDO.	UN	17,00	R\$ 314,22	R\$ 5.341,79	R\$ 6.886,10
SE14000/ B0-S019	ADICIONAL DE PREÇO PARA ACRESCIMO NA ALTURA DE POCO DE VISITA EM ANEIS PRE-MOLDAOS DE CONCRETO (BALAO: DIÂMETRO = 0,60M).	M	6,00	R\$ 180,07	R\$ 1.080,43	R\$ 1.392,79
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	UN	17,00	R\$ 78,74	R\$ 1.338,58	R\$ 1.725,56
90737	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 300 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	838,00	R\$ 4,05	R\$ 3.393,90	R\$ 4.375,08
73588	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 300	M	876,00	R\$ 0,75	R\$ 653,06	R\$ 841,86
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE DESENHISTA	M	838,00	R\$ 3,17	R\$ 2.657,30	R\$ 3.425,52
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	M	838,00	R\$ 2,04	R\$ 1.707,01	R\$ 2.200,50
9297	DEMOLIÇÃO PAVIMENTO COM MARTELO PERFURADOR ATÉ 15 CM	M2	1.051,00	R\$ 11,98	R\$ 12.590,98	R\$ 16.231,03
72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO	T	64,00	R\$ 275,70	R\$ 17.644,80	R\$ 22.745,91
93177	TRANSPORTE MATERIAL ASFÁLTICO	T/KM	12.800,00	R\$ 1,62	R\$ 20.736,00	R\$ 26.730,78
73790/2	REASSENTAMENTO DO PARALELEPÍPEDO SOBRE COLCHÃO DE PÓ DE PEDRA	M2	345,00	R\$ 48,30	R\$ 16.663,50	R\$ 21.480,92
MATERIAIS						R\$ 145.117,69
Materiais Fornecimento CONTRATADA						
11290	TAMPÃO FOFO 125 KG P/ POCO VISITA	UN	17,0	R\$ 388,40	R\$ 6.602,72	R\$ 8.511,56
9821	TUBO PVC EB-644 P/ REDE COLET ESG JE DN 300MM	M	876,0	R\$ 120,97	R\$ 105.970,16	R\$ 136.606,13

DMAES

**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO
E SANEAMENTO DE PONTE NOVA - MG**

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA
INTERCEPTORES
PONTE NOVA – SEDE**

1ª ETAPA

VOLUME I – MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO.

MARÇO/2018

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO.....	4
1.1 INTRODUÇÃO.....	4
1.2 NORMAS E BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS.....	6
2 INFRAESTRUTURA SANITÁRIA EXISTENTE.....	8
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	8
2.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	8
2.2.1 Captação.....	8
2.2.2 Adução de Água Bruta.....	8
2.2.3 Tratamento.....	8
2.2.4 Reservação.....	9
2.2.5 Distribuição.....	9
2.2.6 Ligações Prediais.....	9
2.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	10
2.3.1 Introdução.....	10
2.3.2 Rede Coletora.....	10
2.3.3 Coletor tronco, Interceptor e emissário.....	10
2.3.4 Estação de tratamento de esgotos - ETE.....	10
2.3.5 Avaliação do sistema de esgotamento sanitário.....	10
2.4 ESTRUTURAÇÃO TARIFÁRIA.....	11
2.5 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	11
2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	11
3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO.....	13
3.1 EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO.....	13
3.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO.....	15
3.2.1 Área de projeto.....	15
3.2.2 Densidades Demográficas Atuais.....	15
3.2.3 Densidades Demográficas Futuras.....	15
3.3 DEMANDAS.....	17
3.3.1 Alcance.....	17
3.3.2 Índice de atendimento.....	17
3.3.3 Cota per capita de água.....	17
3.3.4 Demanda industrial.....	18
3.3.5 Coeficientes de Variação de Vazão e de Retorno.....	18
3.3.6 Taxa de Infiltração.....	19
3.3.7 Vazões de Projeto.....	19
3.3.8 Evolução das Demandas.....	19
4 CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS.....	22
4.1 SUB-BACIAS CONTRIBUINTES.....	22
4.1.1 Complexo Penitenciário de Ponte Nova.....	29
4.1.2 Cota Per Capita.....	29
4.1.3 Vazão de Infiltração.....	29
4.1.4 Vazões do Presídio.....	30
5 SISTEMA PROJETADO.....	33
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	33
5.2 TRAÇADO DOS INTERCEPTORES.....	33
5.3 CARACTERIZAÇÃO DOS INTERCEPTORES.....	34
5.3.1 Interceptor do Copacabana de Jusante - ICJ.....	34
5.3.2 Interceptor da margem esquerda do córrego Vau-Açu - IVE.....	34

5.3.3	Interceptor da margem Direita do córrego Vau-Açu - IVD.....	35
5.3.4	Interceptor do córrego Paraíso – IPA.....	36
5.3.5	Interceptor da Vila Alvarenga - IAL.....	36
5.3.6	Interceptor do córrego Passa Cinco - IPC.....	36
5.4	RESUMO DOS INTERCEPTORES.....	37
5.5	OBRAS ESPECIAIS.....	38
5.5.1	Método construtivo: Tubulação grampeada e/ou apoiada em pilaretes.....	38
5.5.2	Método construtivo: Tubulação sob Contenção em gabião.....	38
5.5.3	Rede Condominial de Esgoto.....	39
6	ANEXOS.....	42



18 Verso

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Apresentamos a seguir a 1ª **Etapa do PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA** objetivando a **Revisão, Atualização e Prolongamento dos Interceptores e Elevatórias** do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Ponte Nova – MG, em atendimento ao contrato **Nº 015/2016**, firmado entre o **Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento – DMAES**, e a **DESPRO Desenvolvimento de Projetos e Consultoria Ltda.**

Ressalta-se que a 1ª etapa do Projeto teve como premissa atender a demanda solicitada pela Prefeitura Municipal de Ponte Nova objetivando angariar recursos junto a Caixa Econômica Federal de acordo com informações constantes no Parecer Técnico da CEF nº 001/2015.

O presente trabalho foi desenvolvido a partir do projeto macro do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Ponte Nova, elaborado em 2007 pela DESPRO – Desenvolvimento de Projetos e Consultoria Ltda.

A 1ª etapa do projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário está estruturado conforme relação de volumes descritos a seguir.

Volume I – Memorial Descritivo e de Cálculo.

Volume II – Peças Gráficas

Tomos I: Desenhos dos interceptores;

Volume III– Especificações e Orçamento.

Este trabalho foi desenvolvido com a estreita colaboração dos técnicos da PREFEITURA/DMAES, que com o conhecimento local contribuíram para a consecução dos objetivos, tanto no que se refere ao diagnóstico do sistema, como nas proposições das obras necessárias.

Equipe Técnica:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ▪ Alberto Oliveira Chaves | Engº civil e sanitaria |
| ▪ Jairo Batista de Oliveira | Engº civil e sanitaria |
| ▪ Ricardo Estanislau Braga | Engº civil e ambiental |

1.1 INTRODUÇÃO

O DMAES – Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento de Ponte Nova, em complementação ao Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade – dentro do programa “Rio Limpo”, pretende implantar os interceptores da bacia do Rio Piranga.

Esta atitude reveste-se de suma e vital importância, pois, além de eliminar os lançamentos que atualmente são feitos diretamente nos córregos, possibilitará a condução dos esgotos até a futura ETE, que será construída na margem esquerda do Rio Piranga.

Atualmente a sede do município de Ponte Nova conta com 100% de atendimento da sua população com rede de abastecimento de água, e com cerca de 80% das edificações ligadas ao sistema público de coleta implantada ao longo dos anos pelo município.

O DMAES além de ter ampliado significativamente a extensão de rede coletora, vem desenvolvendo um trabalho para angariar recursos para implantação de interceptores ao longo dos cursos d'água, elevatórias bem como uma Estação de Tratamento de Esgotos.

Para completar o SES de Ponte Nova faz-se necessário implantar cerca de 26,0 km de interceptores e 6 estações de recalques, que nesse caso contemplaria toda a bacia do Rio Piranga, o que irá propiciar a condução de todos os esgotos da sede para a estação de tratamento – ETE, prevista para ser instalada na margem esquerda do Rio Piranga, a jusante da cidade.

O projeto original do SES de Ponte Nova foi desenvolvido também pela DESPRO em 2007 para o DMAES, e atualizado em 2016 onde previa a instalação de interceptores nas margens dos diversos cursos d'água que cortam a cidade, tendo a seguinte configuração:

- Bacia da Margem Esquerda do Rio Piranga
 - Interceptor Piranga – ME;
 - Interceptor da Vila Pacheco e Adjacências (implantado);
 - Interceptor da Vila Alvarenga (implantado tramo da margem esquerda);
 - Interceptor Triângulo Novo (implantado);
 - Interceptor da Raza.

- Bacia da Margem Direita do Rio Piranga
 - Interceptor Piranga – MD;
 - Interceptor Copacabana (implantado);
 - Interceptor 1º de Maio;
 - Interceptor do Ribeirão Vau-Açu – MD e ME;
 - Interceptor Passa Cinco (trecho de montante já implantado);
 - Interceptor Paraíso.

O projeto original previa ainda 6 unidades de recalque sendo 03 na margem esquerda do Rio Piranga e 03 da Margem direita, e também Estação de Tratamento projetada próximo ao bairro da Raza. O quadro 1.1 a seguir resume a configuração do conjunto de elevatórias propostas.

Quadro 1.1 - Resumo Estações Elevatórias (projeto DESPRO 2007).

Elevatória	Tipo	Margem do Piranga
EE1-Pacheco	Elevação	Esquerda
EE2-Copacabana	Elevação	Direita
EE3-1º de Maio	Elevação	Direita
EE4-Municipal	Elevação	Esquerda
EE5-Passa Cinco	Elevação	Direita
EE6-Trevo	Transposição	Esquerda

Conforme verificado, das proposições inseridas no projeto de 2007, foram executados os interceptores do Bairro Copacabana, Vila Pacheco, Triângulo Novo; e parte dos interceptores

da Vila Alvarenga e Passa Cinco. Para o caso das elevatórias, não houve nenhum tipo de implantação das mesmas.

Vale destacar que passados oito anos da elaboração do projeto original, houve mudança significativa das proposições definidas a época, em razão de alteração do cenário local, como ocupação dos espaços inicialmente destinados a implantação de unidades e principalmente a mudança do local de instalação da ETE devido a conflitos diversos.

Ressalta-se que, a Estação de Tratamento não faz parte do escopo de trabalhos, sendo objeto de apresentação complementar e, elaborado por outra empresa.

O presente estudo tem por objetivo adequar o projeto macro elaborado em 2007, incluindo a 1ª e 2ª etapa dos interceptores, contemplando toda a malha urbana - margem direita e esquerda - do Rio Piranga, com previsão de atender a totalidade das contribuições domésticas da cidade.

1.2 NORMAS E BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

- Normas técnicas da ABNT, entre outras;
- NBR 9648/86 - Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- NBR-12.207/92 – Projeto de interceptores de esgotos sanitários;
- NBR-14.486/00 – Sistemas enterrados para condução de esgotos;
- NBR 12209/11 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- Recomendações e posturas da SUPRAM;
- Procedimentos, Normas e padrões adotados pela PREFEITURA/DMAES;
- Normas e padrões adotados pelo DER e Concessionárias.



2005/0

2. INFRAESTRUTURA SANITÁRIA EXISTENTE

2 INFRAESTRUTURA SANITÁRIA EXISTENTE

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A cidade de Ponte Nova apresenta bons indicadores de atendimento de serviços de saneamento básico.

A maior parte dos domicílios está interligada à rede coletora de esgotos sanitários, porém os esgotos coletados são lançados diretamente no Rio Piranga e seus tributários.

A melhoria do saneamento básico, não apenas no Município, como em todo o Estado, passa por entraves que inviabilizam o pleno atendimento das necessidades básicas da população, como a carência de recursos para investimento e financiamento de melhorias e da ampliação dos sistemas existentes. A desarticulação entre órgãos envolvidos com saneamento básico nas esferas de administração pública tem sido o maior empecilho.

O sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário existente na cidade de Ponte Nova-MG é administrado pelo DMAES – Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento.

O sistema de drenagem de águas pluviais e o sistema de coleta e destinação final do lixo urbano são de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Estes quatro sistemas integram a estrutura sanitária local, sendo suas características básicas apresentadas nos descritivos em sequência.

2.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água de Ponte Nova foi projetado e construído em sua concepção geral pelo Serviço Estadual de Saúde Pública – Fundação SESP, com recursos do Ministério da Saúde.

2.2.1 Captação

A captação é feita através de tomada d'água diretamente no Rio Piranga, margem direita, na avenida João Pinheiro. Foram construídas duas tubulações para aduzir até o poço de sucção, com DN 500 mm.

As tubulações passam por baixo do pavimento da Avenida João Pinheiro e atingem o poço de sucção das bombas na elevatória de água bruta.

2.2.2 Adução de Água Bruta

A adutora de Água Bruta implantada na década de sessenta, é constituída por tubulação em ferro fundido, diâmetro DN 350 mm. A extensão é de 352 metros, com desnível é de 114 metros. Atualmente é feita uma adução de cerca de 200 L/s

2.2.3 Tratamento

A Estação de Tratamento de Água existente localiza-se em ponto elevado da cidade próximo a área central de Ponte Nova.

O sistema adotado é o tratamento convencional através de floculação hidráulica após a adição de sulfato alumínio, decantação e filtração rápida, com adição de cloro e flúor posteriores.

A ETA foi projetada para operar inicialmente com 140 L/s, porém hoje ela opera com sobrecarga chegando a tratar cerca de 200 L/s, atingindo picos de 270 l/s.

2.2.4 Reservação

O sistema distribuidor conta com um volume de reservação da ordem de 7.000 m³. Estes na sua maioria são apoiados em concreto, sendo os menores de 30 m³ elevados e em aço. O reservatório principal tem capacidade de 600 m³ e atende por gravidade cerca de 90% da cidade.

2.2.5 Distribuição

A rede de distribuição do Município de Ponte Nova está dividida em 7 distritos de abastecimento, assim denominado pelo estudo de Readequação do Sistema de Água realizado pela Enops Engenharia Ltda em janeiro de 2008.

A rede de distribuição possui, segundo SNIS (2010), aproximadamente 120 quilômetros de extensão, de diversos materiais, como Ferro Fundido (FoFo), PVC e Ferro Galvanizado, e, diâmetros variando entre 32 a 350 mm. A Tabela abaixo apresenta um resumo dos materiais e suas extensões.

O quadro abaixo mostra resumidamente o quantitativo da rede existente.

Tabela 2.1 – quantitativos de rede

Resumo por Material	
Material	Extensão (m)
PVC	78.890
PVC DEFoFo	7.320
FERRO	27.825
NÃO DEFINIDO	6.700
TOTAL (m)	120.735

Fonte: Enops Engenharia Ltda (2008)

A rede de menor diâmetro com aproximadamente 90.000 metros não está contabilizada, na tabela acima.

2.2.6 Ligações Prediais

A cidade de Ponte Nova conta atualmente com 18.433 ligações prediais e 23.239 economias (dezembro/2015), assim distribuídas:

Ligações

- Residenciais.....	17.146
- Comerciais.....	1.254
- Industriais.....	33

2.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.3.1 Introdução

O sistema existente apresenta algumas peculiaridades que estão diretamente associadas ao traçado urbano, caracterizado por um acentuado espalhamento da malha viária e conseqüentemente das unidades residenciais que possuem redes coletoras. Essa característica dispersa da cidade termina por definir manchas de ocupação isoladas, completamente desgarradas do núcleo urbano principal. As unidades relacionadas a seguir são representativas dessa tipologia de ocupação: bairro Paraíso, região da Raza, bairro Cidade Nova, etc.

Mesmo tendo um elevado grau de espalhamento, a cidade apresenta uma alta taxa de atendimento com redes coletoras, em virtude de se tratar de uma autarquia atuante que faz constantemente intervenção no sistema. Atualmente, com base nas informações do cadastro elaborado pelo DMAES, foi possível quantificar que o sistema de coleta conta com cerca de 180 km de rede.

Com a expansão da cidade e surgimento de novos bairros foram implantadas redes e novas ligações domiciliares.

Tendo em vista as dificuldades encontradas no cadastro, o DMAES não dispõe de um levantamento cadastral preciso e confiável da rede coletora existente.

2.3.2 Rede Coletora

Com a rede de coleta implantada a cobertura por sistema dinâmico é da ordem de 80%, vale ressaltar que este índice não é maior devido à existência de um elevado número de edificações que se encontram nas margens dos córregos lançando diretamente seus esgotos em seu leito.

As redes coletoras existentes se estendem pela grande maioria dos arruamentos, restando poucas áreas para serem contempladas com a expansão do sistema de coleta, principalmente aquelas originadas de expansão de bairros e loteamentos novos.

2.3.3 Coletor tronco, Interceptor e emissário.

Não existem coletores troncos, e emissários no sistema de esgotamento sanitário da cidade de Ponte Nova. Recentemente o DMAES implantou trechos de interceptores contemplando o Córrego Passa Cinco (trecho de montante), Copacabana, a Vila Pacheco e Triângulo Novo. Entretanto grande parte das redes coletoras lançam os esgotos coletados nos córregos e rios.

2.3.4 Estação de tratamento de esgotos - ETE

Atualmente não é feito nenhum tipo de tratamento de esgotos em Ponte Nova. Os mesmos são lançados "*in natura*" nos córregos e rios da cidade.

2.3.5 Avaliação do sistema de esgotamento sanitário

A análise do sistema existente pode ser entendida considerando-se por exemplo a altimetria geral da cidade, uma vez que relevos mais inclinados favorecem o escoamento geral. Considerando-se esse aspecto, os bairros periféricos, situados a leste e a oeste, possui a maior parte dos terrenos urbanizados em cotas mais elevadas, com altas declividades favoráveis ao escoamento das redes coletoras de esgoto. Estes fatos evidenciam a baixa demanda operacional.

Por outro lado o sistema de esgotos necessita de melhorias nas condições sanitárias locais evitando-se a proliferação de vetores e mau cheiro, com o afastamento dos esgotos que são lançados nos rios e córregos, encaminhando-os à Estação de Tratamento - ETE.

2.4 ESTRUTURAÇÃO TARIFÁRIA

O DMAES dispõe de uma tabela de cobrança de água e esgoto. Essas tarifas foram transcritas abaixo e estão vigorando desde 01 de Setembro de 2014:

Tarifas Vigentes a Partir do Faturamento 9/2014

1 - SERVIÇO ESTIMADO

- DOMICILIAR (CATEG. A)	
Tarifa de Água (10m ³ /Mês).....	: 25,6699
Tarifa de Esgoto	: 12,8349
- COMERCIAL (CATEG. B)	
Tarifa de Água (10m ³ /Mês).....	: 45,2196
Tarifa de Esgoto	: 22,6098
- INDUSTRIAL (CATEG. C)	
Tarifa de Água (10m ³ /Mês).....	: 121,4791
Tarifa de Esgoto	: 60,7396

2 - SERVIÇO MEDIDO

- Valor mínimo da água

Tarifa de Água - Cat A2 Entidades Filantrópicas.....	:0,0000
Tarifa de Água Social (10m ³ /Mês)	:10,6801
Tarifa de Água - Cat A Domiciliar (10m ³ /Mês)	:25,6699
Tarifa de Água - Cat B Comercial (10m ³ /Mês)	:45,2196
Tarifa de Água - Cat C Industrial (10m ³ /Mês).....	:121,4791

- TARIFA DE ESGOTO

Tarifa de esgoto é 50,00% sobre o consumo de água para todas as categorias de serviços (domiciliar, comercial, industrial, pública e outros)

2.5 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

O sistema de drenagem pluvial é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Há registro de lançamento de água pluvial na rede coletora, assim como lançamento de esgoto na rede pluvial.

Existem cadastrados aproximadamente 31.000 metros de rede de drenagem. Todo o volume de água coletado acaba sendo encaminhado naturalmente para o Rio Piranga.

2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS

O lixo coletado atualmente é enviado ao Aterro Controlado, sendo que este está sendo adaptado para um futuro Aterro Sanitário.

A coleta é realizada diariamente através de um caminhão, e nos locais aonde o mesmo não tem acesso, a coleta é feita através de carrinho de mão.

O desenho 2.1, apresentado no final deste relatório ilustra a malha de rede coletora e existente.



23

3. PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

3.1 EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO

A avaliação confiável da população de projeto, com certeza, é o parâmetro mais importante a ser considerado, pois está diretamente ligado à demanda pelos serviços objeto do presente estudo.

Na avaliação da população devem ser considerados dois itens fundamentais, quais sejam, a população inicial e a evolução desta mesma população ao longo do horizonte de projeto.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, através dos censos demográficos e das contagens populacionais, oferece uma base histórica confiável para subsidiar a avaliação, com uma certeza aceitável, da população de 2010 e sua projeção até o alcance do projeto.

Nos dados históricos do IBGE é possível ver que existe um declínio na taxa de crescimento da maioria das cidades brasileiras, não sendo exceção a cidade de Ponte Nova. Este declínio está diretamente relacionado com o tamanho médio da família, que diminuiu na última década.

Mesmo com os dados históricos do IBGE, ao avaliar a projeção de uma população devem ainda ser levantados os fatos que possam mostrar a tendência atual e interferir na tendência futura.

No caso específico da cidade de Ponte Nova, que não conta com nenhum atrativo significativo que possa mudar a tendência atual, a evolução futura da população deverá continuar ocorrendo somente com base na taxa do crescimento vegetativo.

Não foram identificados na cidade quaisquer acontecimentos que possam gerar população temporária ou flutuante.

Conforme dados históricos do IBGE, a população de Ponte Nova nos anos de 1991, 2000 e 2010 foi de 42.136, 47.498 e 49.722 habitantes, respectivamente. As taxas geométricas anuais foram de 2,42% para o período de 1991/2000, 1,15% para o período de 2000/2010 e 1,86% para o período de 1991/2010.

Desta forma, considerando que esses dados são confiáveis e oficiais, conclui-se que a taxa média de crescimento anual na década passada poderá servir como referência para avaliar a população futura.

Para a evolução populacional com um horizonte de 20 anos, onde o vetor de crescimento é o vegetativo, normalmente tem-se adotado o processo geométrico com a adoção de taxa fixa ou variável por períodos.

Assim, para a cidade em questão, propõe-se a adoção do processo geométrico com taxa de 1,5 % a.a, valor da tendência histórica que representa basicamente o crescimento vegetativo.

O quadro 3.1, apresentado a seguir, mostra a evolução da população até o ano 2.037, considerado como horizonte de projeto.

	DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO PLANO DIRETOR DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO QUADRO 3.1 - ESTUDO POPULACIONAL	CIDADE
		PONTE NOVA

DADOS HISTÓRICOS DO IBGE

População (hab)			Taxas geométricas anuais (%)		
1991	2000	2010	1991/00	2000/2010	1991/2010
42.136	47.498	49.722	2,42	1,15	1,86

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO

Ano	População (hab)	Taxa geométrica anual (%)	Alcance
2010	49.722	1,86	
2011	50.645	1,86	
2012	51.585	1,86	
2013	52.543	1,86	
2014	53.518	1,86	
2015	54.512	1,86	
2016	55.524	1,86	
2017	56.554	1,86	0
2018	57.604	1,50	1
2019	58.468	1,50	2
2020	59.345	1,50	3
2021	60.236	1,50	4
2022	61.139	1,50	5
2023	62.056	1,50	6
2024	62.987	1,50	7
2025	63.932	1,50	8
2026	64.891	1,50	9
2027	65.864	1,50	10
2028	66.852	1,50	11
2029	67.855	1,50	12
2030	68.873	1,50	13
2031	69.906	1,50	14
2032	70.955	1,50	15
2033	72.019	1,50	16
2034	73.099	1,50	17
2035	74.196	1,50	18
2036	75.309	1,50	19
2037	76.438	1,50	20

Obs.: Ano 0 : obras
Ano 1 : início de operação do sistema

3.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

3.2.1 Área de projeto

Para delimitação da área de projeto foram adotadas as seguintes diretrizes:

- Atualização semicadastral da área urbana e cadastro dos loteamentos aprovados na Prefeitura;
- Definição de uma área compatível com a população estimada para o alcance do projeto;
- Verificação "in loco" das tendências de crescimento da cidade, observando-se inclusive as limitações físicas e geográficas.

A partir destas diretrizes, foi proposto o limite da área de projeto, abrangendo 1.156,8 ha, que inclui as áreas urbanizadas e em processo de urbanização.

3.2.2 Densidades Demográficas Atuais

A distribuição espacial da população na área de projeto é de fundamental importância para a determinação das vazões de dimensionamento.

Desta forma, procurou-se determinar as densidades atuais com bastante rigor, utilizando-se como referência as rotas de leitura do sistema de abastecimento de água do DMAES.

Através do lançamento, na planta da cidade, dos limites das rotas de leitura, foi possível medir as áreas de cada uma destas rotas e determinar sua densidade demográfica, adotando-se a ocupação definida pelo IBGE de 3,19 hab/domicílio urbano.

Os setores de leitura foram agrupados em função dos valores das densidades, de forma a obter o menor número possível de áreas homogêneas.

Após a determinação da densidade média de cada grupo de rotas, foi feita uma aferição dos limites com base na planta semicadastral, o que permitiu identificar os limites mais exatos das áreas homogêneas em termos de adensamento.

A partir desta avaliação, a cidade foi dividida em cinco áreas de densidades distintas.

3.2.3 Densidades Demográficas Futuras

As densidades demográficas futuras para a Cidade foram propostas admitindo-se que o tipo de ocupação hoje predominante deve continuar ocorrendo.

A proposta de setorização demográfica futura consistiu, portanto, de uma avaliação das tendências de crescimento, propondo-se uma ocupação dos espaços vazios próximos às áreas atualmente ocupadas, homogeneizando-se as manchas atuais e estendendo-as para as áreas de provável expansão.

Assim, a partir destes valores foram propostas densidades futuras compatíveis com a população total a ser atingida nos anos de 2018 (início de operação do sistema), 2027 (alcance da 1ª etapa) e 2037 (fim de plano).

As zonas homogêneas e suas respectivas densidades, propostas para os anos de 2010, 2018, 2027 e 2037, são mostradas no quadro 5.2 apresentado a seguir. A distribuição espacial da população está ilustrada também no desenho 3.1 no final deste relatório.

25

	Área (ha)	Situação em 2010		Situação em 2018		Situação em 2027		Situação em 2037	
		População Total (ha)	Densidade (hab/ha)						
Z1	388,84	5.615	14,4	11.276	29	13.609	35	18.664	48
Z2	582,14	25.202	43,3	25.603	44	31.410	54	36.670	63
Z3	34,90	2.967	85,0	3.106	89	3.106	89	3.246	93
Z4	119,73	13.284	110,9	13.290	111	13.410	112	13.529	113
Z5	31,14	4.117	132,2	4.328	139	4.328	139	4.328	139
TOTAL	1.156,8	51.185	44,2	57.604	50	65.864	57	76.438	66



DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
QUADRO 3.2 - DENSIDADES (ANOS 2010-2018-2027-2037)

CIDADE: **PONTE NOVA**
 FOLHA:
 DATA: **OUT/16**



3.3 DEMANDAS

3.3.1 Alcance

O alcance de projeto será de 20 anos, correspondendo ao período entre os anos 2018 (início de operação do sistema) e 2037 (fim de plano).

Para efeito de modulação e implantação das unidades componentes do sistema, serão definidas duas etapas de 10 anos cada, ou seja, a 1ª etapa com alcance até o ano de 2027.

3.3.2 Índice de atendimento

Conforme informado anteriormente no capítulo I, atualmente a sede do município de Ponte Nova conta com 100% de atendimento da sua população com rede de abastecimento de água, e com cerca de 90% das edificações ligadas ao sistema público de coleta implantada ao longo dos anos pelo município.

Isto significa que, do ponto de vista de cobertura no atendimento destes serviços, a cidade apresenta um índice considerado baixo, fazendo-se necessário uma Política de Metas e Prazos a serem cumpridos para a universalização dos mesmos, conforme algumas diretrizes estabelecidas na Lei nº 11.445/2007 (Lei nacional de diretrizes para o saneamento básico).

Deste modo, com o objetivo de atingir a universalização do serviço de esgotamento sanitário, foram estabelecidas metas, de modo que os índices de atendimento cumpram o seguinte cronograma:

- 75% de atendimento em início de plano;
- 95% em final de plano.

Para fins de previsão das demandas de tratamento de esgoto adotou-se que 100% dos esgotos coletados devem ser tratados.

3.3.3 Cota per capita de água

Um dos parâmetros mais importante nos projetos de abastecimento de água é a quantidade de água consumida diariamente por cada usuário do sistema, denominado de consumo per capita médio e representado pela letra "q". Esse parâmetro, na maioria das vezes, é um valor estimado pelos projetistas em função dos aspectos geoeconômicos regionais, desenvolvimento social e dos hábitos da população a ser beneficiada. Esse procedimento é frequente em virtude do caráter eminentemente prioritário dos projetos de sistemas de abastecimento de água na infraestrutura pública sanitária das comunidades.

Partindo-se, pois, da definição do per capita de consumo de água pode-se determinar o per capita médio de contribuição de esgotos que será igual ao produto "c.q".

O DMAES forneceu as informações de produção, consumos micromedido e faturado do sistema dos últimos 6 meses através do Relatório Técnico de Contas e Consumo.

Nas cotas per capita propostas já estão incluídos os consumos não residenciais, referentes ao comércio, à prestação de serviços, ao serviço público e às industriais disseminadas na malha urbana.

Pelos estudos, chegou-se ao per capita de **150 L/habxdia**. A perda ficou na ordem de 18,91%, porém, o per capita calculado considerou perdas da ordem de 25%, considerando eventuais problemas e dificuldades relacionados ao sistema de abastecimento de água com

o passar do tempo. A cota per capita de contribuição de esgotos adotada será, então, o referido valor multiplicado pelo coeficiente de retorno.

A seguir é apresentada a planilha de cálculo do consumo per capita.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO								
CIDADE: PONTE NOVA								
AVALIAÇÃO DA COTA PER CAPITA DE ÁGUA								
LIGAÇÕES RESIDENCIAIS								
LIGAÇÕES RESIDENCIAIS	JANEIRO DE 2016							
Existente	18.433							
Em funcionamento	15.972							
Cortadas	2.461							
ECONOMIAS RESIDENCIAIS								
Características	JANEIRO DE 2016							
Existentes	23.239							
CONSUMO MENSAL (M³/MÊS)								
	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	Média	
PRODUZIDO	304707	290680	288929	310118	286755	297722	296485	
DISTRIBUIDO	242016	235264	233414	258738	229975	243046	240409	
LAVAGEM FILTRO	0	0	0	0	0	0	0	
MEDIDO	242016	235264	233414	258738	229975	243046	240409	
CONSUMO PER CAPITA (L/HABxDIA)								
Parâmetros								
Econ. residencias	23.239	relação hab/domicilio (IBGE - 2010 - Tabela 3451)					3,19	
Consumo (m ³ /mês)	240.409	dias do mês					30	
Cons./Econ.(m ³ /mês)	10,35	produção mensal (m ³)					296.485	
Cons./Hab.(m ³ /mês)	3,24	indice de perdas (%)					18,91	
Cons./Hab.(l/dia)	108,10							
Média ponderada do per capita						108,10		
Média dos per capitas com perdas de	18,91%					133,31		
Per capita com perdas de 25%	144,13 adotado =		150 L/HABxDIA					

3.3.4 Demanda industrial

As indústrias disseminadas na área urbana tiveram a previsão de sua contribuição diluída na quota "per-capita", não existindo consumo significativo que mereça registro de interesse para o presente trabalho. Ressalta-se também que os despejos oriundos de atividades industriais não são de responsabilidade do DMAES.

3.3.5 Coeficientes de Variação de Vazão e de Retorno

Os valores adotados para estes coeficientes foram os definidos nas Normas Técnicas da ABNT. Estes são valores usuais adotados em projetos de sistemas semelhantes e que encontram suporte na bibliografia especializada, não existindo nenhuma característica peculiar em Ponte Nova que justifique a alteração dos mesmos.

- Coeficiente relativo ao consumo máximo diário $K_1 = 1,2$
- Coeficiente relativo ao consumo máximo horário $K_2 = 1,5$



- Coeficiente relativo à vazão mínima $K_3 = 0,5$
- Coeficiente de retorno $K_r = 0,8$

3.3.6 Taxa de Infiltração

Para a Taxa de Infiltração, a Norma NBR 9649 da ABNT recomenda a adoção de um valor entre 0,05 a 1,0 L/s x km.

Considerando-se que a vazão de infiltração diz respeito à contribuição em tempo seco e que o sistema é do tipo separador absoluto, propõe-se a adoção de 0,20 l/sxKm como vazão de infiltração, sendo um dado clássico em projetos do gênero. Este valor corresponde a 0,03 l/sxha, admitido-se uma extensão de 150 metros de rede por hectare.

Além disso, a vazão de infiltração não poderá ultrapassar 25% da vazão média total de final de plano.

3.3.7 Vazões de Projeto

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

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

$$Q_{\text{méd.}} = \frac{P \times Q_{\text{pc}} \times K_r}{86.400} + Q_i$$

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

$$Q_i = L_r \times T_i$$

onde:

- $Q_{\text{máx}}$ = vazão contribuinte máxima (l/s)
- $Q_{\text{méd}}$ = vazão contribuinte média (l/s)
- $Q_{\text{mín}}$ = vazão contribuinte mínima (l/s)
- P = população atendida (hab)
- Q_{pc} = coeficiente per capita (l/hab x dia)
- K_1 = coeficiente do dia de maior consumo
- K_2 = coeficiente da hora de maior consumo
- K_3 = coeficiente de vazão mínima
- K_r = coeficiente de retorno água/esgoto
- Q_i = vazão de infiltração (l/s)
- L_r = extensão total da rede coletora (m)
- T_i = taxa de infiltração (l/s x m)

3.3.8 Evolução das Demandas

Com base nos parâmetros anteriores, foram elaboradas as evoluções das demandas domésticas e totais de esgoto de Ponte Nova para os anos de 2018 (início de operação), 2027 (final da 1ª etapa) e 2037 (final de plano), por zona de densidade total. Essas vazões são mostradas no Quadro 5.3, apresentado a seguir.

	DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO QUADRO 3.3 - VAZÕES POR ZONA DE DENSIDADE - ANOS 2018, 2027 e 2037														CIDADE: Ponte Nova		



Zona Demográfica	Área (ha)	Densidade (hab/ha)			Pop Total (hab)			Nível de Atendimento (%)			Pop Atendida (hab)			Per Capita (l/habxdia)	Vazão Doméstica (l/s)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Total (l/s)		
		2018	2027	2037	2018	2027	2037	2018	2027	2037	2018	2027	2037		2018	2027	2037		2018	2027	2037
Z1	388,84	29	35	48	11.276	13.609	18.664	75%	95%	95%	8.457	12.929	17.731	150	21,14	32,32	44,33	9,07	30,22	41,40	53,40
Z2	582,14	44	54	63	25.603	31.410	36.670	75%	95%	95%	19.202	29.840	34.837	150	48,01	74,60	87,09	16,46	64,47	91,06	103,55
Z3	34,90	89	89	93	3.106	3.106	3.246	75%	95%	95%	2.330	2.951	3.083	150	5,82	7,38	7,71	1,05	6,87	8,42	8,76
Z4	119,73	111	112	113	13.290	13.410	13.529	75%	95%	95%	9.968	12.739	12.853	150	24,92	31,85	32,13	3,59	28,51	35,44	35,72
Z5	31,14	139	139	139	4.328	4.328	4.328	75%	95%	95%	3.246	4.112	4.112	150	8,12	10,28	10,28	0,93	9,05	11,21	11,21
Total Geral	1.156,75	50	57	66	57.604	65.864	76.438	75%	95%	95%	43.203	62.571	72.616	150	108,01	156,43	181,54	31,11	139,12	187,54	212,65

Obs.: A vazão de infiltração não pode ultrapassar 25% da vazão média total de final de plano. Assim, adotou-se o menor valor entre os dois cálculos abaixo:

$Q_{inf} = \text{Área (ha)} \times \text{Coeficiente de Infiltração (0,03 l/s x ha)}$

$Q_{inf} = 25\% \text{ da vazão média total de final de plano}$

Coeficiente de Infiltração..... 0,030 l/s x ha (= 0,20 l/s x Km)





2º VRSO

4. CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS

4 CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS

4.1 SUB-BACIAS CONTRIBUINTES

As sub-bacias contribuintes de Ponte Nova foram definidas utilizando-se o levantamento plani-altimétrico e o escoamento da rede coletora existente.

Assim a caracterização das sub-bacias de esgotamento se deu levando-se em conta os divisores naturais, limites físicos como ruas e avenidas, bem como o escoamento da rede coletora.

A malha urbana de Ponte Nova é cortada pelo Rio Piranga e toda a cidade drena para este rio e seus afluentes.

Com base nestas condições, foram identificadas uma sub-bacia de contribuição direta ao Rio Piranga e 9 sub-bacias contribuintes aos seus afluentes. Essas sub-bacias são descritas a seguir.

Sub-bacia 1: trata-se da bacia que contribui diretamente no Rio Piranga, compreendendo sua margens direita e esquerda, perfazendo uma área de 313,76 ha.

Sub-bacia 2: Compreende a região da Vila Pacheco, margem esquerda do Rio Piranga, com área de 144,93 ha.

Sub-bacia 3: Compreende a região da Vila Alvarenga, margem esquerda do Rio Piranga, com área de 17,11 ha.

Sub-bacia 4: Compreende a região do Bairro Triângulo Novo, margem esquerda do Rio Piranga, com área de 49,31 ha.

Sub-bacia 5: Compreende a região da Vila Raza, margem esquerda do Rio Piranga, com área de 33,32 ha.

Sub-bacia 6: Compreende a região do Bairro Copacabana, margem direita do Rio Piranga, com área de 46,82 ha.

Sub-bacia 7: Compreende a região do Bairro 1º de Maio, margem direita do Rio Piranga, com área de 53,98 ha.

Sub-bacia 8: Compreende a bacia de contribuição ao Rio Vau-Açu, margem direita do Rio Piranga, com área de 171,47 ha.

Sub-bacia 9: Compreende a bacia de contribuição ao Rio Passa Cinco, margem direita do Rio Piranga, com área de 160,90 ha. Apresenta também como ponto de contribuição o Complexo Penitenciário de Ponte Nova, que apresenta uma população carcerária de 1.030 detentos e 110 funcionários.

Sub-bacia 10: Compreende a região do Bairro Paraíso, margem direita do Rio Piranga, com área de 94,00 ha.

Além da delimitação das sub-bacias na área de projeto, foram traçadas diversas micro-bacias de esgotamento e contribuição aos interceptores, conforme se segue:

- Sub-bacia 1: 18 micro-bacias nomeadas de P7, P9 A P12, P15, P21 a P23, P29, P38 e P56 a P62.
- Sub-bacia 2: 6 micro-bacias nomeadas de P01 a P06.
- Sub-bacia 3: 1 micro-bacia nomeada de P8.
- Sub-bacia 4: 2 micro-bacias nomeadas de P13 a P14.
- Sub-bacia 5: 1 micro-bacia nomeadas de P16.
- Sub-bacia 6: 4 micro-bacias nomeadas de P17 a P20.
- Sub-bacia 7: 5 micro-bacias nomeadas de P24 a P28.
- Sub-bacia 8: 8 micro-bacias nomeadas de P30 a P37.
- Sub-bacia 9: 12 micro-bacias nomeadas de P39 a P50.
- Sub-bacia 10: 5 micro-bacias nomeadas de P51 a P55.

A partir da caracterização destas microbacias, foi possível distribuir, de forma homogênea, as diversas contribuições para os interceptores, prevalecendo sempre os lançamentos das redes existentes.

Os quadros 4.1 e 4.2 apresentam as vazões das diversas sub-bacias e micro-bacias contribuintes referentes aos anos de 2018 e 2037. O desenho 4.1 ao final do capítulo ilustra as diversas sub-bacias e micro-bacias contribuintes.

29

DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO QUADRO 4.1 - VAZÕES - ANOS 2018 e 2037 - RESUMO	CIDADE: PONTE NOVA	FOLHA: DATA: NOV / 16
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	------------------------------------

Bacia	Área (ha)	Densidade (hab/ha)		Pop Total (hab)		Nível de Atendimento (%)		Pop Atendida (hab)		Vazão Doméstica (l/s)		Vazão de Infil. (l/s)	Vazão Total (l/s)	
		2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037		2018	2037
1 - Rio Piranga	313,76	52	69	16.339	21.757	75%	95%	12.254	20.669	30,64	51,67	8,71	39,35	60,38
2 - Pacheco	144,93	46	65	6.667	9.420	75%	95%	5.000	8.949	12,50	22,37	4,19	16,69	26,57
3 - Vila Alvarenga	17,11	47	66	802	1.122	75%	95%	602	1.066	1,50	2,67	0,50	2,00	3,16
4 - Triangulo Novo	49,31	89	96	4.394	4.746	75%	95%	3.296	4.509	8,24	11,27	1,41	9,65	12,69
5 - Vila Raza	46,82	29	53	1.358	2.481	75%	95%	1.018	2.357	2,55	5,89	1,17	3,72	7,06
6 - Copacabana	33,32	32	55	1.070	1.837	75%	95%	803	1.745	2,01	4,36	0,84	2,85	5,21
7 - 1º de Maio	53,98	58	73	3.157	3.952	75%	95%	2.368	3.754	5,92	9,39	1,58	7,50	10,96
8 - Vau-Açu	171,47	41	62	7.094	10.634	75%	95%	5.320	10.102	13,30	25,26	4,68	17,98	29,93
9 - Passa Cinco	160,90	77	89	12.367	14.356	75%	95%	9.275	13.638	23,19	34,09	4,72	27,91	38,82
10 - Paraíso	94,00	46	65	4.355	6.133	75%	95%	3.266	5.826	8,17	14,56	2,72	10,89	17,29
Total Geral	1.085,60	53	70	57.604	76.438	75%	95%	43.203	72.616	108,01	181,54	30,53	138,54	212,07

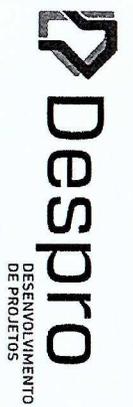
Cota per capita 150 l/ hab x dia

Obs.: A vazão de infiltração não pode ultrapassar 25% da vazão média total de final de plano. Assim, adotou-se o menor valor entre os dois cálculos abaixo:

1º ⇒ $Q_{inf} = \text{Área (ha)} \times \text{Coeficiente de Infiltração (0,03 l/s x ha)}$

2º ⇒ $Q_{inf} = 25\% \text{ da vazão média total de final de plano}$

Coeficiente de Infiltração..... 0,030 l/s x ha





23 verso

DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO QUADRO 4.2- VAZÕES - ANOS 2018 e 2037 - RESUMO													CIDADE PONTE NOVA		FOLHA: DATA: NOVEMBRO / 16	
Micro-Bacia	Zona Demográfica	Área (ha)	Densidade (hab/ha)		Pop Total (hab)		Nível de Atendimento (%)		Pop Atendida (hab)		Vazão Doméstica (l/s)		Vazão de Infil. (l/s)	Vazão Total (l/s)		
			2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037		2018	2037	
SUB-BACIA 1 - RIO PIRANGA																
7	Z1	2,44	29	53	71	129	75%	95%	53	123	0,13	0,31	0,06	0,19	0,37	
	Z2	50,66	46	65	2.330	3.293	75%	95%	1.748	3.128	4,37	7,82	1,47	5,84	9,29	
	Z3	0,71	90	94	64	67	75%	95%	48	63	0,12	0,16	0,02	0,14	0,18	
	Total	53,81	46	65	2.465	3.489	75%	95%	1.849	3.314	4,62	8,29	1,55	6,17	9,83	
9	Z1	27,31	29	53	792	1.447	75%	95%	594	1.375	1,48	3,44	0,68	2,17	4,12	
	Z2	4,80	46	65	221	312	75%	95%	166	296	0,41	0,74	0,14	0,55	0,88	
	Z3	1,57	90	94	141	147	75%	95%	106	140	0,26	0,35	0,05	0,31	0,40	
	Total	33,68	34	57	1.154	1.907	75%	95%	866	1.812	2,16	4,53	0,87	3,03	5,40	
10	Z1	15,49	29	53	449	821	75%	95%	337	780	0,84	1,95	0,39	1,23	2,34	
	Z2	0,35	46	65	16	23	75%	95%	12	22	0,03	0,05	0,01	0,04	0,06	
	Z4	11,79	111	112	1.309	1.320	75%	95%	982	1.254	2,45	3,14	0,35	2,81	3,49	
	Total	27,63	64	78	1.774	2.164	75%	95%	1.331	2.056	3,33	5,14	0,75	4,08	5,89	
11	Z2	0,12	46	65	6	8	75%	95%	4	7	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	
	Z4	7,15	111	112	794	801	75%	95%	595	761	1,49	1,90	0,21	1,70	2,12	
	Total	7,27	110	111	799	809	75%	95%	599	768	1,50	1,92	0,22	1,72	2,14	
12	Z2	0,15	46	65	7	10	75%	95%	5	9	0,01	0,02	0,00	0,02	0,03	
	Z4	8,83	111	112	980	989	75%	95%	735	940	1,84	2,35	0,26	2,10	2,61	
	Total	8,98	110	111	987	999	75%	95%	740	949	1,85	2,37	0,27	2,12	2,64	
15	Z1	23,52	29	53	682	1.247	75%	95%	512	1.184	1,28	2,96	0,59	1,87	3,55	
	Z2	0,71	46	65	33	46	75%	95%	24	44	0,06	0,11	0,02	0,08	0,13	
	Z4	7,47	111	112	829	837	75%	95%	622	795	1,55	1,99	0,22	1,78	2,21	
	Total	31,70	49	67	1.544	2.129	75%	95%	1.158	2.023	2,89	5,06	0,83	3,73	5,89	
21	Z2	1,48	46	65	68	96	75%	95%	51	91	0,13	0,23	0,04	0,17	0,27	
	Z3	3,05	90	94	275	287	75%	95%	206	272	0,51	0,68	0,09	0,61	0,77	
	Total	4,53	76	84	343	383	75%	95%	257	364	0,64	0,91	0,13	0,78	1,04	
22	Z2	11,13	46	65	512	723	75%	95%	384	687	0,96	1,72	0,32	1,28	2,04	
	Z3	2,45	90	94	221	230	75%	95%	165	219	0,41	0,55	0,07	0,49	0,62	
	Total	13,58	54	70	732	954	75%	95%	549	906	1,37	2,26	0,40	1,77	2,66	
23	Z2	0,05	46	65	2	3	75%	95%	2	3	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	
	Z3	7,10	90	94	639	667	75%	95%	479	634	1,20	1,58	0,21	1,41	1,80	
	Total	7,15	90	94	641	670	75%	95%	481	637	1,20	1,59	0,21	1,42	1,81	
29	Z1	11,60	29	53	336	615	75%	95%	252	584	0,63	1,46	0,29	0,92	1,75	
	Z2	0,84	46	65	39	55	75%	95%	29	52	0,07	0,13	0,02	0,10	0,15	
	Z3	1,72	90	94	155	162	75%	95%	116	154	0,29	0,38	0,05	0,34	0,44	
	Total	14,16	37	59	530	831	75%	95%	397	789	0,99	1,97	0,37	1,36	2,34	
38	Z1	5,00	29	53	145	265	75%	95%	109	252	0,27	0,63	0,12	0,40	0,75	
	Z2	0,09	46	65	4	6	75%	95%	3	6	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	
	Z4	11,49	111	112	1.275	1.287	75%	95%	957	1.223	2,39	3,06	0,34	2,74	3,40	
	Total	16,58	86	94	1.425	1.558	75%	95%	1.068	1.480	2,67	3,70	0,47	3,14	4,17	
56	Z2	4,97	46	65	229	323	75%	95%	171	307	0,43	0,77	0,14	0,57	0,91	
	Z4	0,08	111	112	9	9	75%	95%	7	9	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	
	Total	5,05	47	66	238	332	75%	95%	178	315	0,45	0,79	0,15	0,59	0,93	
57	Z2	4,60	46	65	212	299	75%	95%	159	284	0,40	0,71	0,13	0,53	0,84	
	Total	4,60	46	65	212	299	75%	95%	159	284	0,40	0,71	0,13	0,53	0,84	
58	Z2	12,00	46	65	552	780	75%	95%	414	741	1,04	1,85	0,35	1,38	2,20	
	Total	12,00	46	65	552	780	75%	95%	414	741	1,04	1,85	0,35	1,38	2,20	
59	Z1	1,04	29	53	30	55	75%	95%	23	52	0,06	0,13	0,03	0,08	0,16	
	Z2	40,75	46	65	1.875	2.649	75%	95%	1.406	2.516	3,51	6,29	1,18	4,69	7,47	
	Z4	0,07	111	112	8	8	75%	95%	6	7	0,01	0,02	0,00	0,02	0,02	
	Total	41,86	46	65	1.912	2.712	75%	95%	1.434	2.576	3,59	6,44	1,21	4,79	7,65	
60	Z1	0,12	29	53	3	6	75%	95%	3	6	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	
	Z2	6,81	46	65	313	443	75%	95%	235	421	0,59	1,05	0,20	0,78	1,25	
	Total	6,93	46	65	317	449	75%	95%	238	427	0,59	1,07	0,20	0,79	1,27	
61	Z1	15,53	29	53	450	823	75%	95%	338	782	0,84	1,95	0,39	1,23	2,34	
	Z2	0,66	46	65	30	43	75%	95%	23	41	0,06	0,10	0,02	0,08	0,12	
	Total	16,19	30	53	481	866	75%	95%	361	823	0,90	2,06	0,41	1,31	2,46	
62	Z1	8,06	29	53	234	427	75%	95%	175	406	0,44	1,01	0,20	0,64	1,22	
	Total	8,06	29	53	234	427	75%	95%	175	406	0,44	1,01	0,20	0,64	1,22	
Total		313,76	52	69	16.339	21.757	75%	95%	12.254	20.669	30,64	51,67	8,71	39,35	60,38	

DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO											CIDADE		FOZJA			
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO											PONTE NOVA		DATA:			
QUADRO 4.2- VAZÕES - ANOS 2018 e 2017 - RESUMO													NOVEMBRO / 16			
Micro-Bacia	Zona Demográfica	Área (ha)	Densidade (hab/ha)		Pop Total (hab)		Nível de Atendimento (%)		Pop Atendida (hab)		Vazão Doméstica (l/s)		Vazão de Infil. (l/s)	Vazão Total (l/s)		
			2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017		2018	2017	
SUB-BACIA 2 - PACHECO																
1	Z2	10,72	46	65	493	697	75%	95%	370	662	0,92	1,65	0,31	1,23	1,97	
	Total	10,72	46	65	493	697	75%	95%	370	662	0,92	1,65	0,31	1,23	1,97	
2	Z2	74,37	46	65	3.421	4.834	75%	95%	2.566	4.592	6,41	11,48	2,15	8,57	13,63	
	Total	74,37	46	65	3.421	4.834	75%	95%	2.566	4.592	6,41	11,48	2,15	8,57	13,63	
3	Z2	36,59	46	65	1.683	2.378	75%	95%	1.262	2.259	3,16	5,65	1,06	4,21	6,71	
	Total	36,59	46	65	1.683	2.378	75%	95%	1.262	2.259	3,16	5,65	1,06	4,21	6,71	
4	Z2	2,87	46	65	132	187	75%	95%	99	177	0,25	0,44	0,08	0,33	0,53	
	Total	2,87	46	65	132	187	75%	95%	99	177	0,25	0,44	0,08	0,33	0,53	
5	Z2	11,10	46	65	511	722	75%	95%	383	685	0,96	1,71	0,32	1,28	2,03	
	Total	11,10	46	65	511	722	75%	95%	383	685	0,96	1,71	0,32	1,28	2,03	
6	Z2	9,28	46	65	427	603	75%	95%	320	573	0,80	1,43	0,27	1,07	1,70	
	Total	9,28	46	65	427	603	75%	95%	320	573	0,80	1,43	0,27	1,07	1,70	
Total		144,93	46	65	6.667	9.420	75%	95%	5.000	8.949	12,50	22,37	4,19	16,69	26,57	
SUB-BACIA 3 - VILA ALVARENGA																
8	Z2	16,76	46	65	771	1.089	75%	95%	578	1.035	1,45	2,59	0,49	1,93	3,07	
	Z3	0,35	90	94	32	33	75%	95%	24	31	0,06	0,08	0,01	0,07	0,09	
	Total	17,11	47	66	802	1.122	75%	95%	602	1.066	1,50	2,67	0,50	2,00	3,16	
Total		17,11	47	66	802	1.122	75%	95%	602	1.066	1,50	2,67	0,50	2,00	3,16	
SUB-BACIA 4 - TRIÂNGULO NOVO																
13	Z1	9,93	29	53	288	526	75%	95%	216	500	0,54	1,25	0,25	0,79	1,50	
	Z4	4,91	111	112	545	550	75%	95%	409	522	1,02	1,31	0,15	1,17	1,45	
	Total	14,84	56	73	833	1.076	75%	95%	625	1.022	1,56	2,56	0,40	1,96	2,95	
14	Z1	3,23	29	53	94	171	75%	95%	70	163	0,18	0,41	0,08	0,26	0,49	
	Z4	31,24	111	112	3.468	3.499	75%	95%	2.601	3.324	6,50	8,31	0,94	7,44	9,25	
	Total	34,47	103	106	3.561	3.670	75%	95%	2.671	3.487	6,68	8,72	1,02	7,70	9,73	
Total		49,31	89	96	4.394	4.746	75%	95%	3.296	4.509	8,24	11,27	1,41	9,65	12,69	
SUB-BACIA 5 - VILA RAZA																
16	Z1	46,82	29	53	1.358	2.481	75%	95%	1.018	2.357	2,55	5,89	1,17	3,72	7,06	
	Total	46,82	29	53	1.358	2.481	75%	95%	1.018	2.357	2,55	5,89	1,17	3,72	7,06	
	Total		46,82	29	53	1.358	2.481	75%	95%	1.018	2.357	2,55	5,89	1,17	3,72	7,06
SUB-BACIA 6 - COPACABANA																
17	Z1	4,00	29	53	116	212	75%	95%	87	201	0,22	0,50	0,10	0,32	0,60	
	Total	4,00	29	53	116	212	75%	95%	87	201	0,22	0,50	0,10	0,32	0,60	
18	Z1	10,83	29	53	314	574	75%	95%	236	545	0,59	1,36	0,27	0,86	1,63	
	Total	10,83	29	53	314	574	75%	95%	236	545	0,59	1,36	0,27	0,86	1,63	
19	Z1	7,81	29	53	226	414	75%	95%	170	393	0,42	0,98	0,20	0,62	1,18	
	Z2	0,72	46	65	33	47	75%	95%	25	44	0,06	0,11	0,02	0,08	0,13	
	Total	8,53	30	54	260	461	75%	95%	195	438	0,49	1,09	0,22	0,70	1,31	
20	Z1	8,07	29	53	234	428	75%	95%	176	406	0,44	1,02	0,20	0,64	1,22	
	Z2	0,53	46	65	24	34	75%	95%	18	33	0,05	0,08	0,02	0,06	0,10	
	Z3	1,36	90	94	122	128	75%	95%	92	121	0,23	0,30	0,04	0,27	0,34	
	Total	9,96	38	59	381	590	75%	95%	286	560	0,71	1,40	0,26	0,97	1,66	
Total		33,32	32	55	1.070	1.837	75%	95%	803	1.745	2,01	4,36	0,84	2,85	5,21	

DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO												CIDADE		FOLHA	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO												PONTE NOVA		DATA:	
QUADRO 4.2- VAZÕES - ANOS 2018 e 2037 - RESUMO														NOVEMBRO / 16	
Micro-Bacia	Zona Demográfica	Área (ha)	Densidade (hab/ha)		Pop Total (hab)		Nível de Atendimento (%)		Pop Atendida (hab)		Vazão Doméstica (l/s)		Vazão de Infil. (l/s)	Vazão Total (l/s)	
			2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037		2018	2037
SUB-BACIA 7 - 1º DE MAIO															
24	Z2	29,25	46	65	1.346	1.901	75%	95%	1.009	1.806	2,52	4,52	0,85	3,37	5,36
	Total	29,25	46	65	1.346	1.901	75%	95%	1.009	1.806	2,52	4,52	0,85	3,37	5,36
25	Z2	0,69	46	65	32	45	75%	95%	24	43	0,06	0,11	0,02	0,08	0,13
	Total	1,61	71	82	115	131	75%	95%	86	125	0,21	0,31	0,05	0,26	0,36
26	Z2	1,75	46	65	81	114	75%	95%	60	108	0,15	0,27	0,05	0,20	0,32
	Total	1,75	46	65	81	114	75%	95%	60	108	0,15	0,27	0,05	0,20	0,32
27	Z2	5,40	46	65	248	351	75%	95%	186	333	0,47	0,83	0,16	0,62	0,99
	Total	11,10	69	80	761	887	75%	95%	571	842	1,43	2,11	0,33	1,75	2,43
28	Z1	0,87	29	53	25	46	75%	95%	19	44	0,05	0,11	0,02	0,07	0,13
	Z2	0,36	46	65	17	23	75%	95%	12	22	0,03	0,06	0,01	0,04	0,07
	Z3	9,04	90	94	814	849	75%	95%	610	807	1,53	2,02	0,27	1,80	2,29
	Total	10,27	83	89	855	919	75%	95%	642	873	1,60	2,18	0,30	1,91	2,49
Total		53,98	58	73	3.157	3.952	75%	95%	2.368	3.754	5,92	9,39	1,58	7,50	10,96
SUB-BACIA 8 - VAU-AÇU															
30	Z1	1,19	29	53	35	63	75%	95%	26	60	0,06	0,15	0,03	0,09	0,18
	Z2	19,91	46	65	916	1.294	75%	95%	687	1.229	1,72	3,07	0,58	2,29	3,65
	Total	21,10	45	64	950	1.357	75%	95%	713	1.289	1,78	3,22	0,61	2,39	3,83
31	Z1	9,10	29	53	264	482	75%	95%	198	458	0,49	1,15	0,23	0,72	1,37
	Z2	13,64	46	65	627	887	75%	95%	471	842	1,18	2,11	0,39	1,57	2,50
	Total	23,07	40	61	921	1.400	75%	95%	691	1.330	1,73	3,32	0,63	2,36	3,96
32	Z1	2,35	29	53	68	125	75%	95%	51	118	0,13	0,30	0,06	0,19	0,35
	Z2	7,72	46	65	355	502	75%	95%	266	477	0,67	1,19	0,22	0,89	1,42
	Total	10,66	45	64	476	682	75%	95%	357	648	0,89	1,62	0,30	1,19	1,92
33	Z2	26,70	46	65	1.228	1.736	75%	95%	921	1.649	2,30	4,12	0,77	3,08	4,89
	Total	26,70	46	65	1.228	1.736	75%	95%	921	1.649	2,30	4,12	0,77	3,08	4,89
34	Z1	0,09	29	53	3	5	75%	95%	2	5	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
	Total	21,50	46	65	987	1.396	75%	95%	741	1.327	1,85	3,32	0,62	2,47	3,94
35	Z1	10,77	29	53	312	571	75%	95%	234	542	0,59	1,36	0,27	0,85	1,62
	Z2	2,34	46	65	108	152	75%	95%	81	144	0,20	0,36	0,07	0,27	0,43
	Total	13,11	32	55	420	723	75%	95%	315	687	0,79	1,72	0,34	1,12	2,05
36	Z1	32,42	29	53	940	1.718	75%	95%	705	1.632	1,76	4,08	0,81	2,57	4,89
	Z2	0,53	46	65	24	34	75%	95%	18	33	0,05	0,08	0,02	0,06	0,10
	Total	33,31	30	54	1.014	1.804	75%	95%	761	1.714	1,90	4,28	0,84	2,74	5,12
37	Z1	17,46	29	53	506	925	75%	95%	380	879	0,95	2,20	0,44	1,39	2,63
	Z2	0,20	46	65	9	13	75%	95%	7	12	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04
	Z4	0,82	111	112	91	92	75%	95%	68	87	0,17	0,22	0,02	0,20	0,24
	Total	22,02	50	70	1.096	1.536	75%	95%	822	1.459	2,05	3,65	0,57	2,63	4,22
Total		171,47	41	62	7.094	10.634	75%	95%	5.320	10.102	13,30	25,26	4,68	17,98	29,93

DMAES - DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO E SANEAMENTO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO QUADRO 4.2- VAZÕES - ANOS 2018 e 2037 - RESUMO											CIDADE: PONTE NOVA		FOIJA: DATA: NOVEMBRO / 16	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------	--	-----------------------------------------	--

Micro-Bacia	Zona Demográfica	Área (ha)	Densidade (hab/ha)		Pop Total (hab)		Nível de Atendimento (%)		Pop Atendida (hab)		Vazão Doméstica (l/s)		Vazão de Infil. (l/s)	Vazão Total (l/s)	
			2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037	2018	2037		2018	2037

SUB-BACIA 9 - PASSA CINCO

39	Z2	22,90	46	65	1.053	1.489	75%	95%	790	1.414	1,98	3,54	0,66	2,64	4,20
	Z5	1,13	138	143	156	162	75%	95%	117	153	0,29	0,38	0,03	0,33	0,42
	Total	24,03	50	69	1.210	1.650	75%	95%	907	1.568	2,27	3,92	0,70	2,96	4,62
40	Z2	8,26	46	65	380	537	75%	95%	285	510	0,71	1,28	0,24	0,95	1,51
	Z5	0,59	138	143	82	84	75%	95%	61	80	0,15	0,20	0,02	0,17	0,22
	Total	8,85	52	70	462	621	75%	95%	346	590	0,87	1,48	0,26	1,12	1,73
41	Z2	0,72	46	65	33	47	75%	95%	25	44	0,06	0,11	0,02	0,08	0,13
	Z5	11,85	138	143	1.638	1.694	75%	95%	1.229	1.609	3,07	4,02	0,36	3,43	4,38
	Total	12,57	133	138	1.671	1.741	75%	95%	1.254	1.654	3,13	4,13	0,38	3,51	4,51
42	Z4	1,00	111	112	111	112	75%	95%	83	106	0,21	0,27	0,03	0,24	0,30
	Z5	5,78	138	143	799	826	75%	95%	599	785	1,50	1,96	0,17	1,67	2,14
	Total	6,78	134	138	910	938	75%	95%	683	891	1,71	2,23	0,20	1,91	2,43
43	Z2	0,04	46	65	2	3	75%	95%	1	2	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
	Z4	7,12	111	112	790	797	75%	95%	593	758	1,48	1,89	0,21	1,70	2,11
	Z5	6,46	138	143	893	923	75%	95%	670	877	1,67	2,19	0,19	1,87	2,39
	Total	13,62	124	127	1.685	1.724	75%	95%	1.264	1.637	3,16	4,09	0,41	3,57	4,50
44	Z1	0,29	29	53	8	15	75%	95%	6	15	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04
	Z4	21,47	111	112	2.383	2.405	75%	95%	1.787	2.284	4,47	5,71	0,64	5,11	6,36
	Z5	1,43	138	143	198	204	75%	95%	148	194	0,37	0,49	0,04	0,41	0,53
	Total	23,19	112	113	2.589	2.624	75%	95%	1.942	2.493	4,85	6,23	0,69	5,55	6,93
45	Z2	1,69	46	65	78	110	75%	95%	58	104	0,15	0,26	0,05	0,19	0,31
	Z4	1,70	111	112	189	190	75%	95%	142	181	0,35	0,45	0,05	0,40	0,50
	Total	3,39	79	89	266	300	75%	95%	200	285	0,50	0,71	0,10	0,60	0,81
46	Z2	1,31	46	65	60	85	75%	95%	45	81	0,11	0,20	0,04	0,15	0,24
	Z4	4,54	111	112	504	508	75%	95%	378	483	0,94	1,21	0,14	1,08	1,34
	Total	5,85	96	101	564	594	75%	95%	423	564	1,06	1,41	0,17	1,23	1,58
47	Z2	14,77	46	65	679	960	75%	95%	510	912	1,27	2,28	0,43	1,70	2,71
	Z4	1,98	111	112	220	222	75%	95%	165	211	0,41	0,53	0,06	0,47	0,59
	Total	16,75	54	71	899	1.182	75%	95%	674	1.123	1,69	2,81	0,49	2,17	3,29
48	Z2	4,09	46	65	188	266	75%	95%	141	253	0,35	0,63	0,12	0,47	0,75
	Total	4,09	46	65	188	266	75%	95%	141	253	0,35	0,63	0,12	0,47	0,75
49	Z2	20,00	46	65	920	1.300	75%	95%	690	1.235	1,73	3,09	0,58	2,30	3,67
	Total	20,00	46	65	920	1.300	75%	95%	690	1.235	1,73	3,09	0,58	2,30	3,67
50	Z2	21,78	46	65	1.002	1.416	75%	95%	751	1.345	1,88	3,36	0,63	2,51	3,99
	Total	21,78	46	65	1.002	1.416	75%	95%	751	1.345	1,88	3,36	0,63	2,51	3,99
Total		160,90	77	89	12.367	14.356	75%	95%	9.275	13.638	23,19	34,09	4,72	27,91	38,82

SUB-BACIA 10 - PARAÍSO

51	Z2	23,96	46	65	1.102	1.557	75%	95%	827	1.480	2,07	3,70	0,69	2,76	4,39
	Total	23,96	46	65	1.102	1.557	75%	95%	827	1.480	2,07	3,70	0,69	2,76	4,39
52	Z2	7,59	46	65	349	493	75%	95%	262	469	0,65	1,17	0,22	0,87	1,39
	Total	7,59	46	65	349	493	75%	95%	262	469	0,65	1,17	0,22	0,87	1,39
53	Z2	26,80	46	65	1.233	1.742	75%	95%	925	1.655	2,31	4,14	0,78	3,09	4,91
	Total	26,80	46	65	1.233	1.742	75%	95%	925	1.655	2,31	4,14	0,78	3,09	4,91
54	Z2	12,31	46	65	566	800	75%	95%	425	760	1,06	1,90	0,36	1,42	2,26
	Total	12,31	46	65	566	800	75%	95%	425	760	1,06	1,90	0,36	1,42	2,26
55	Z2	22,86	46	65	1.052	1.486	75%	95%	789	1.412	1,97	3,53	0,66	2,63	4,19
	Z4	0,48	111	112	53	54	75%	95%	40	51	0,10	0,13	0,01	0,11	0,14
	Total	23,34	47	66	1.105	1.540	75%	95%	829	1.463	2,07	3,66	0,68	2,75	4,33
Total		94,00	46	65	4.355	6.133	75%	95%	3.266	5.826	8,17	14,56	2,72	10,89	17,29

Total Geral	1.085,60	53	70	57.604	76.438	75%	95%	43.203	72.616	108,0	181,54	30,53	138,54	212,07
--------------------	-----------------	-----------	-----------	---------------	---------------	------------	------------	---------------	---------------	--------------	---------------	--------------	---------------	---------------

Cota per capita 150 l/ hab x dia

Obs.: A vazão de infiltração não pode ultrapassar 25% da vazão média total de final de plano. Assin, adotou-se o menor valor entre os dois cálculos abaixo:

1º ⇒ Qinf = Área (ha) x Coeficiente de Infiltração (0,03 l/s x ha)

2º ⇒ Qinf = 25% da vazão média total de final de plano

Coeficiente de Infiltração..... 0,030 l/s x ha

4.1.1 Complexo Penitenciário de Ponte Nova

A avaliação confiável da população carcerária é um dos parâmetros mais importantes a serem considerados, pois está diretamente ligado à demanda pelos serviços objeto do futuro projeto.

De acordo com informações disponibilizadas pela Secretaria de Defesa Social – SEDS, os dados de população a ser considerada no desenvolvimento dos estudos são os seguintes:

Quadro 4.3 – Ocupação da penitenciária

População	Penitenciária de Ponte Nova
Detentos regime fechado	618
Detentos regime semi-aberto	412
Funcionários	110
Visitantes	500

A penitenciária conta com 1030 detentos, porém, 412 são do regime semi-aberto, ou seja, só dormem na unidade. Será considerada cota per capita de 150 l / hab x dia para estes detentos, visto que, a utilização da água é somente durante a noite.

4.1.2 Cota Per Capita

Para a definição da cota per capita utilizada no projeto, tomou-se como base parâmetros descritos em bibliografia específica, sendo definido o consumo per capita para os diversos consumidores, conforme apresentado em seguida:

- Detentos Regime Fechado: 250 l / hab x dia
- Detentos Regime Semi-Aberto: 150 l / hab x dia
- Funcionários: 60 l / hab x dia
- Visitantes: 25 l / hab x dia
- Cozinha: 25 l / hab x dia
- Lavanderia: 250 l / hab x dia

4.1.3 Vazão de Infiltração

Considerando-se que a vazão de infiltração diz respeito à contribuição em tempo seco e que o sistema é do tipo separador absoluto, propomos a adoção do valor de 0,05 l/s x ha como taxa de infiltração ou 25% da vazão média.

Deverá ser utilizado o índice que apresentar a menor vazão de infiltração.

Segundo informações da SEDS, a estrutura da penitenciária ocupa uma área total de 5,0 ha, portanto, a vazão de infiltração será:

$$Q_{inf} = A_{PENIT} \times Q_{INF} = 5,00 \times 0,05 = 0,25 \text{ l/s}$$

4.1.4 Vazões do Presídio

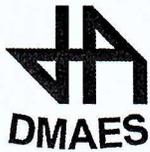
Considerando-se a grande variação de contribuição diária da penitenciária, foi feito o dimensionamento do sistema de acordo com a projeção das vazões apresentado no quadro 4.4 em seguida:

QUADRO 4.4 - VAZÕES DA PENITENCIÁRIA DE PONTE NOVA								
Horário		Detentos Regime Fechado	Detentos Regime Semi Aberto	Funcionários	Cozinha	Lavand.	Visitas	Vazão
								Total (L/s)
00:00	05:50	4,29	2,06	0,11				6,46
05:50	06:30	4,29	2,06	0,11				6,46
06:30	07:00	4,29	2,06	0,11				6,46
07:00	08:00	4,29		0,11	0,76			5,16
08:00	11:00	4,29		0,11	0,76			5,16
11:00	11:40	4,29		0,11	0,76			5,16
11:40	15:00	4,29		0,11	0,76			5,16
15:00	15:30	4,29		0,11	0,76		2,50	7,66
15:30	16:00	4,29		0,11	0,76		2,50	7,66
16:00	17:00	4,29		0,11	0,76		2,50	7,66
17:00	17:30	4,29		0,11	0,76	12,88		18,04
17:30	18:30	4,29		0,11	0,76	12,88		18,04
18:30	19:00	4,29		0,11	0,76	12,88		18,04
19:00	20:40	4,29	2,06	0,11	0,76			7,22
20:40	22:00	4,29	2,06	0,11	0,76			7,22
22:00	00:00	4,29	2,06	0,11				6,46

O fator determinante para o mau funcionamento da rede coletora do Dmaes no ponto a Montante do córrego Passa Cinco (Bairro Novo Horizonte) são os picos de vazão provenientes dos horários pré-estabelecidos de banho. A vazão que adentra a tubulação sofre grandes variações ao longo do dia. Como esta vazão é lançada diretamente para a rede coletora do Dmaes, esta não a comporta ocorrendo assim diversos pontos de extravasamento nos trechos.

Entre os horários de 17:00 horas às 19:00 horas a vazão chega a 18,04 l/s (vazão máxima de pico). Esta é a vazão de pico que chega no primeiro poço de visita da rede existente do Dmaes, a montante do córrego Passa Cinco (Bairro Novo Horizonte). Porém, esta não pode ser considerada a vazão de dimensionamento de toda a tubulação da rede de coleta.

Para solucionar este problema, sugere-se um tanque de equalização antes de lançar os efluentes na rede coletora, que tem por objetivo reduzir a variação de vazão de forma a facilitar a operação das unidades (rede) à jusante, que passam a trabalhar com uma vazão próxima a vazão média. Deste modo, os picos são absorvidos, pois a vazão de saída do tanque é constante. Quando acontecer da vazão afluente ser superior à vazão efluente (média), o tanque está enchendo, e quando a vazão afluente é menor que a vazão efluente, o tanque está esvaziando. Isso proporcionará uma regularização da vazão de saída para a rede coletora do Dmaes.

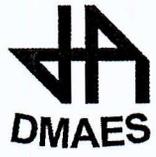


O tanque de equalização ficará situado em cota inferior à saída da rede coletora interna a penitenciária.

O tanque de equalização deverá ser dimensionado para amortecer a vazão de chegada e impedir que o mesmo, nas horas de pico receba uma vazão bem acima da média calculada. Para se ter um cálculo do volume do tanque de equalização que será sugerido, pode-se considerar que o horário entre 17:00 às 19:00 horas, normalmente o horário de banho, será concentrada a maior vazão de esgoto.

Esta unidade poderá ser em concreto armado apoiada no terreno, sendo sugerida também a instalação de um conjunto moto-agitador no interior do tanque, para que não haja deposição de material no interior no mesmo, bem como a aeração do esgoto e retardo no processo de digestão.

No final deste relatório apresenta - se o desenho 4.1 que ilustra a configuração das sub-bacias e microbacias para o presente estudo.



33

5. SISTEMA PROJETADO

5 SISTEMA PROJETADO

5.1 Considerações Iniciais

Conforme já destacado, o projeto macro do Sistema de Esgotamento sanitário de Ponte Nova foi desmembrado em duas etapas para atender inicialmente 50% das contribuições na primeira fase. Este desmembramento fez-se necessário em razão da disponibilidade de recursos da autarquia e também de convênio com a CEF.

A 1ª etapa do projeto de SES de Ponte Nova foi desenvolvido para atender as seguintes obras:

- Interceptor do Copacabana Jusante;
- Interceptor do Vau Açu – Margem Esquerda e Margem Direita;
- Interceptor do córrego Paraíso;
- Interceptor da Vila Alvarenga;
- Interceptor Passa Cinco.

Para melhor entendimento, os interceptores projetados nesta 1ª etapa serão identificados com a seguinte nomenclatura:

- Interceptor do Copacabana Jusante – ICJ;
- Interceptor da margem esquerda e direita do córrego Vau-Açu – IVE e IVD;
- Interceptor do córrego Paraíso – IPA;
- Interceptor da Vila Alvarenga – IAL;
- Interceptor Passa Cinco – IPC.

5.2 Traçado dos Interceptores

A locação em planta do trecho de interceptores projetados foi feita junto às margens do rio e quando possível em terreno não urbanizado (fundo de lotes) e urbanizado (ruas e avenidas).

Ressalta-se da vantagem de instalação dos interceptores nas margens e fundos de lotes, tendo em vista a possibilidade de maior captação de esgotos a partir de redes coletoras auxiliares que coletam das residências que fazem lançamentos diretos no curso d'água.

O traçado dos interceptores em perfil foi direcionado, inicialmente, no sentido de manter a mesma declividade das ruas e terreno natural, assegurando-se assim um mínimo de escavação e um escoamento por gravidade.

A declividade do conduto foi fixada observando-se os seguintes critérios:

- declividade mínima da superfície do terreno;
- velocidade mínima de autolimpeza;
- combinação de diâmetros, velocidade e vazões;
- velocidades máximas permissíveis;
- tensão trativa mínima.

No traçado dos interceptores em perfil foram observados, ainda, os seguintes aspectos:

- a) Atendimento aos Coletores Contribuintes: trata-se do principal aspecto a ser

observado e da função principal dos interceptores. Os interceptores foram locados em profundidades compatíveis com os níveis de chegada dos condutos afluentes.

- b) Transposição de Interferências: ao longo do traçado dos interceptores foram encontrados lançamentos de águas pluviais, além de interferências de maior porte, representadas pelos córregos. Assim, os interceptores foram locados em profundidades que permitirão sempre a transposição de tais obstáculos.

5.3 Caracterização dos Interceptores

5.3.1 Interceptor do Copacabana de Jusante - ICJ

O interceptor Copacabana de Jusante tem seu traçado a partir do lançamento do interceptor existente de montante, sendo que seu primeiro poço de visita ICJ-01 será instalado próximo ao encontro do córrego Copacabana com o Rio Piranga, onde receberá toda a contribuição de montante da Sub-bacia 6 – SB 06 – Copacabana. Seu caminhamento foi proposto pela margem esquerda do Rio Piranga (Fundo dos lotes), até o lançamento dos efluentes na estação elevatória 2 (fábrica de gaiolas).

O interceptor do Copacabana de Jusante possui 515 metros de extensão todo em PVC da NBR 7362.

Os quantitativos do interceptor estão listados no quadro 5.1 a seguir:

Quadro 5.1: Quantitativos do Interceptor

Interceptor do Copacabana de Jusante		
Diâmetro (mm)	Material	Extensão Projetada (m)
200	PVC NBR 7362	515,00
Total		515,00

5.3.2 Interceptor da margem esquerda do córrego Vau-Açu - IVE

Este interceptor tem por finalidade conduzir as descargas domésticas proveniente da SB-08 (margem esquerda do Vau Açu), apresentando inclusive potencial para conduzir os efluentes estritamente domésticos da fábrica da empresa Klabin.

O primeiro poço de visita do interceptor IVE será instalado próximo ao trevo de acesso a Subestação da CEMIG - acesso a Viçosa – (PV IVE - 01), onde também recebe as contribuições advindas das microbacias P-30 a P-37.

A partir do poço de visita inicial (IVE-01) o traçado segue por terreno não urbanizado (margem do córrego) até o poço de visita IVE-24, a ser locado no encontro com a passagem existente paralela a E.E. Cel. Cândido Drumond. A partir do IVE-24 tem-se a travessia para a margem direita até atingir o intercepto IVD – PV IVD 28.

Após esta travessia e pela mesma margem esquerda, será projetado um tramo de interceptor com características de rede condominial, para conduzir os efluentes das edificações a jusante até o poço de visita IVE-34. A partir deste poço de visita, tem-se outra travessia para margem direita pela ponte da avenida Abdala Felício até atingir o poço de visita PV IVD 31.

Este interceptor também recebe as contribuições de esgotos advindas das subbacias 06, 07 e microbacias P-21, P-22, P-23, P-25 e P-28 (Parte) através da linha de recalque da estação elevatória 3.

O interceptor da margem esquerda do córrego Vau-Açu possui 1.134 m sendo no 1º trecho 897,0 m no diâmetro de 200 mm em PVC da NBR 7362 e 9 m no diâmetro de 200 mm em FºFº da NBR 7675. No 2º trecho apresenta 146 m no diâmetro de 160 mm em PEAD da ISO 4427, 6,0 m no diâmetro de 200 mm em PVC da NBR 7362, 18 m no diâmetro de 300 mm em FºFº da NBR 7675 e 58 m no diâmetro de 300 mm em PVC da NBR 7362.

Os quantitativos deste interceptor estão listados no quadro 5.4 a seguir:

Quadro 5.4: Quantitativos do Interceptor

Interceptor do córrego Vau-Açu ME		
Diâmetro (mm)	Material	Extensão Projetada (m)
1º TRECHO		
200	PVC NBR 7362	897,0
200	FºFº NBR 7675	9,00
2º TRECHO		
160	PEAD ISO 4427	146,00
200	PVC NBR 7362	6,0
300	FºFº NBR 7675	18,00
300	PVC NBR 7362	58,0
Total		1.134,00

5.3.3 Interceptor da margem Direita do córrego Vau-Açu - IVD

O interceptor do córrego Vau Açu MD tem seu primeiro poço de visita (IVD-01) indicado no encontro da Avenida Orion (bairro Cidade Nova) com o próprio córrego Vau Açu, onde recebe as contribuições das microbacias P-33 e P-34. A partir do PV inicial este interceptor segue pela margem direita do córrego, sempre pelo fundo dos lotes até atingir o poço de visita IVD - 26 na rua Pedro Nunes Pinheiro, recebendo as contribuições da microbacia P-38. Do poço de visita IVD - 26, segue pela rua Pedro Nunes Pinheiro recebendo as contribuições dos bairros Bom Pastor e Vila Oliveira até o poço de visita IVD-31, localizado no cruzamento com a Av. Abdala Felício. A partir do PV IVD 31 segue pela avenida Abdala Felipe até o encontro com o interceptor projetado Piranga Direita (IPD 01) na Av. Custódio Silva.

O interceptor do córrego Vau Açu IVD conta com 1.841 metros de extensão, sendo 1.098 no diâmetro de 200 mm, 743 m no diâmetro de 250 mm e 311 m no diâmetro de 350 mm todo em PVC da NBR 7362.

O quadro 5.5 apresentado em seguida resume os quantitativos deste intercepto:

Quadro 5.5: Quantitativos do Interceptor

Interceptor Vau Açu MD		
Diâmetro (mm)	Material	Extensão Projetada (m)
200	PVC NBR 7362	1.098
250	PVC NBR-7362	432
350	PVC NBR-7362	311
Total		1.841

5.3.4 Interceptor do córrego Paraíso – IPA

O interceptor do córrego Paraíso tem seu primeiro poço de visita IPA 01, indicado em uma rua vicinal paralela a rodovia MG – 56 de acesso a Ponte Nova, nas proximidades do Hotel Paraíso. O IPA-01 receberá toda a contribuição de montante da Sub-bacia – SB 10 correspondendo as micro bacias P-51 e P-52, e ainda o loteamento Ceolini.

Tem seu caminhamento inicial traçado pela margem esquerda do córrego até o poço de visita IPA-20. Após este poço de visita, apresenta caminhamento por área urbanizada (acostamento da rodovia MG-56) até lançar seus efluentes no interceptor Piranga Direito IPD projetado em 1ª Etapa.

O interceptor do córrego Paraíso possui 2.157 metros de extensão, sendo 1.901,00 m no diâmetro de 200 mm em PVC da NBR 7362 e 256 m no diâmetro de 250 mm em PVC da NBR 7362.

Os quantitativos deste interceptor estão listados no quadro 5.6 a seguir:

Quadro 5.6: Quantitativos do Interceptor

Interceptor do córrego Paraíso		
Diâmetro (mm)	Material	Extensão Projetada (m)
200	PVC NBR 7362	1.901,00
250	PVC NBR 7362	256,00
Total		2.157,00

5.3.5 Interceptor da Vila Alvarenga - IAL

Foi indicado o primeiro poço de visita do interceptor (PV IAL-01), no final da Rua Minas Gerais, quando começa a estrada vicinal. Percorre a rua Minas Gerais até o PV IAL 07, a partir de onde o interceptor se desenvolve pelos becos urbanizados da Vila Alvarenga até atingir o Interceptor Piranga IPE (PV IPE 026). Recebe as contribuições do ramal de interceptor (trecho 2), que também faz parte da sub-bacia 3.

O interceptor da Vila Alvarenga possui 702 metros de extensão no diâmetro de 150 mm, sendo 543 metros de interceptor trecho 1 e 159 metros no ramal do trecho 2 todo em PVC da NBR 7362.

Os quantitativos deste interceptor estão listados no quadro 5.7 a seguir:

Quadro 5.7: Quantitativos do Interceptor

Interceptor da Vila Alvarenga			
Trechos	Diâmetro (mm)	Material	Extensão Projetada (m)
01	150	PVC NBR 7362	543,00
02	150	PVC NBR 7362	159,00
Total			702

5.3.6 Interceptor do córrego Passa Cinco - IPC

O interceptor do córrego Passa Cinco tem seu primeiro poço de visita (IPC-01) situado na margem esquerda do córrego Passa Cinco, próximo da entrada do trecho canalizado na rua Caraíbas, recebendo as contribuições dos bairros Nossa Senhora de Fátima, Novo Horizonte e São Pedro. Depois segue por arruamento recebendo as contribuições dos bairros

e São Pedro. Depois segue por arruamento recebendo as contribuições dos bairros Palmeiras, Palmeirense, Nossa Senhora Auxiliadora e lança no interceptor projetado Piranga Margem Direita (IPD - 16) situado na rua Carangola.

O interceptor do córrego Passa Cinco possui 838,00 m todo no diâmetro de 300 mm em PVC da NBR 7362.

Os quantitativos deste interceptor estão listados no quadro 5.8 a seguir:

Quadro 5.8: Quantitativos do Interceptor

Interceptor Passa Cinco		
Diâmetro (mm)	Material	Extensão Projetada (m)
300	PVC NBR 7362	838
Total		838

5.4 Resumo dos Interceptores

Para que se tenha o entendimento geral dos interceptores propostos, segue abaixo o quadro 5.8, com o resumo das principais características dos mesmos.

Quadro 5.8: Resumo dos Interceptores

INTERCEPTOR	DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO PROJETADA (m)
COPACABANA	200	PVC NBR 7362	515
VAU AÇU ME 1º TRECHO	200	PVC NBR 7362	897
	200	FºFº NBR 7675	9
VAU AÇU ME 2º TRECHO	160	PEAD ISO 4427	146
	200	PVC NBR 7362	6
	300	FºFº NBR 7675	18
	300	PVC NBR 7362	58
VAU AÇU MD	200	PVC NBR 7362	1.098
	250	PVC NBR 7362	432
	350	PVC NBR 7362	311
PARAÍSO	200	PVC NBR 7362	1.901
	250	PVC NBR 7362	256
VILA ALVARENGA			
TRECHO 01	150	PVC NBR 7362	543
TRECHO 02	150	PVC NBR 7362	159
PASSA CINCO	300	PVC NBR 7362	838
TOTAL			7.187

No final do relatório serão apresentadas as planilhas de cálculo dos interceptores.

5.5 Obras Especiais

Em razão do método construtivo não convencional empregado em alguns trechos dos interceptores em seu caminhamento pelas margens do rio ou pelo fundo das edificações, estas obras são tratadas como execução especial.

Em casos excepcionais onde o recobrimento mínimo da tubulação não seja possível e esteja sujeito a intempéries e/ou ambientes que comprometam a segurança da obra, deverá ser executado envelopamento utilizando-se concreto estrutural.

5.5.1 Método construtivo: Tubulação grampeada e/ou apoiada em pilaretes

Alguns trechos apresentarão tubulação envelopada com concreto estrutural e/ou apoiados em pilaretes com altura varável ao longo de sua extensão, como também situações onde a tubulação deverá ser grampeada por abraçadeiras em estruturas existentes (muros, túneis, canais etc). Os trechos são apresentados abaixo com suas características:

Interceptor Vau Açu ME

Trecho entre PV IVE - 01 e PV IVE - 10 – Trecho envelopado sobre pilaretes

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 333 m;
Material: PVC envelopado.

Trecho entre PV IVE - 28 e PV IVE - 34 – Trecho grampeado no muro

Diâmetro: 160 mm;
Extensão: 146 m;
Material: PEAD.

Trecho entre PV IVE - 24 até PV IVE - 25 - Trecho grampeado na ponte a montante

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 9 m;
Material: Ferro Fundido.

Trecho entre PV IVE - 35 até PV IVE - 36 - Trecho grampeado na ponte sobre o córrego Vau Açu

Diâmetro: 300 mm;
Extensão: 18 m;
Material: Ferro Fundido.

Interceptor Paraíso

Trecho entre PV IPA - 08 até PV IPA - 14 - Trecho envelopado em concreto

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 204 m;
Material: PVC envelopado.

5.5.2 Método construtivo: Tubulação sob Contenção em gabião

Será utilizada estrutura de contenção em gabiões preenchida com rachão (pedra de mão), com a finalidade de melhorar a estabilidade dos taludes no caminhamento do interceptor. As

principais características de uma estrutura dessas, seja qual for sua aplicação final, são o fato de ser armada, monolítica, flexível, permeável e autodrenante. Por ter rochas naturais como material componente, é durável, tendo como principal foco de desgaste a malha metálica.

Interceptor Vau Açu ME

Trecho entre PV IVE - 09 até PV IVE - 19

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 334,0 m;
Material: PVC.

Interceptor Paraíso

Trecho entre PV IPA - 14 até PV IPA - 17

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 156,0 m;
Material: PVC.

5.5.3 Rede Condominial de Esgoto

Tecnicamente não existe diferença, quanto aos critérios de dimensionamento, entre o Sistema Condominial e o Convencional. Entretanto, a concepção do Sistema Condominial, que considera um conjunto de casas como uma unidade de atendimento, proporciona um traçado mais racional e econômico. As redes coletoras de esgotos do Sistema Condominial são divididas em Rede Básica de Coleta, ou Rede Pública, e em Ramais Condominiais.

Uma vez que cada condomínio tem sua própria rede, o ramal condominial, a Rede Pública é a parte coletiva do sistema de coleta. Essa rede não passa mais por todas as ruas para receber as ligações, como a rede convencional, bastando apenas tangenciar os condomínios, passando, sempre, na face mais baixa do mesmo, ou seja, no ponto de concentração do escoamento natural das águas, de modo a ofertar a melhor condição de ligação ao Ramal Condominial.

Com isso, sua extensão é bastante reduzida e dificilmente ultrapassa um terço da extensão que teria uma rede convencional equivalente. A Figura 5.1, a seguir, ilustra a diferença entre a concepção da Rede Coletora Pública no Sistema Condominial e no Sistema Convencional:

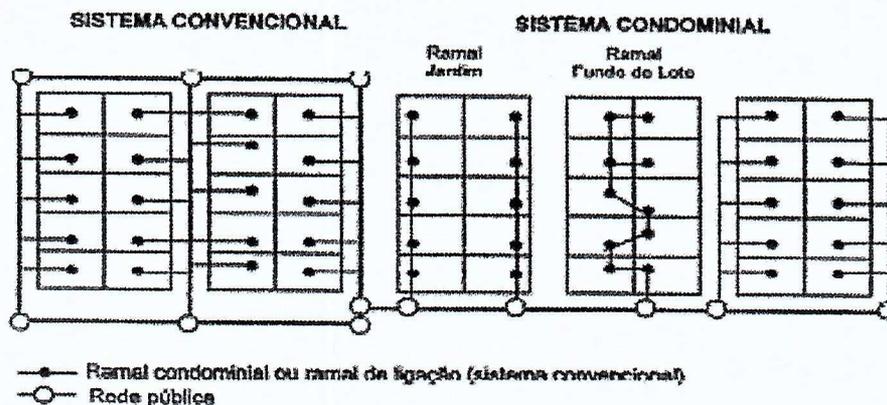


Figura 5.1 – Comparativo entre ligações no sistema convencional e no sistema condominial

Fonte: Rissoli (2011)

O traçado das redes em perfil foi direcionado, inicialmente, no sentido de manter a mesma declividade da rua, assegurando-se assim um mínimo de escavação e um escoamento por gravidade.

A declividade do conduto é fixada observando-se os seguintes critérios:

- declividade mínima da superfície do terreno;
- velocidade mínima de auto-limpeza;
- combinação de diâmetros, velocidade e vazões;
- velocidades máximas permissíveis;
- tensão trativa mínima.

No traçado da rede condominial é observado, ainda, os seguintes aspectos:

- Atendimento aos usuários contribuintes: trata-se do principal aspecto a ser observado e da função principal. As redes foram locadas em profundidades compatíveis com os níveis de ligação existente.
- Transposição de Interferências: ao longo dos traçados foram encontrados lançamentos de águas pluviais, além de interferências de maior porte, representadas pelos córregos. Assim, as redes foram locadas em profundidades que permitirão sempre a transposição de tais obstáculos.

Para o projeto macro do sistema de esgotamento sanitário de Ponte Nova – MG, foi previsto diversas situações onde julgou-se necessário a adoção de rede condominial em função dos aspectos e características já listados anteriormente e identificados em campo. Para tal situação, foi feito a indicação das redes em planta e a descrição das características das mesmas é apresentada no quadro 5.9.

Quadro 5.9 Características gerais do sistema condominial de Ponte Nova

Rede Condominial		
Subbacia	Extensão (m)	Material
1	681,00	PVC NBR 7362
8	395,00	PVC NBR 7362
TOTAL	1.076,00	



317 Anexo

6. ANEXOS

6 ANEXOS

- DESENHO 2.1 – SISTEMA EXISTENTE;
- DESENHO 3.1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO;
- DESENHO 4.1 – SUBBACIAS E MICROBACIAS DE ESGOTAMENTO;
- PLANILHAS DIMENSIONAMENTO DOS INTERCEPTORES

DMAES

**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO
E SANEAMENTO DE PONTE NOVA - MG**

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA
INTERCEPTORES
PONTE NOVA – SEDE**

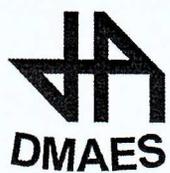
1ª ETAPA

VOLUME II – TOMO I - PEÇAS GRÁFICAS

MARCO/2018



1 APRESENTAÇÃO	2
2 DESENHOS	4
2.1 Relação de Desenhos	5



39 vms



1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Apresentamos a seguir a **1ª Etapa** do **PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA** objetivando a **Revisão, Atualização e Prolongamento dos Interceptores e Elevatórias** do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Ponte Nova – MG, em atendimento ao contrato **Nº 015/2016**, firmado entre o **Departamento Municipal de Água, Esgoto e Saneamento – DMAES**, e a **DESPRO Desenvolvimento de Projetos e Consultoria Ltda.**

O presente trabalho constitui o projeto macro do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Ponte Nova, atualizado em março de 2016 a partir do projeto elaborado em 2007 pela própria DESPRO.

O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário é constituído dos volumes descritos a seguir.

Volume I – Memorial Descritivo e de Cálculo.

Volume II – Peças Gráficas

Tomo I: Desenhos dos interceptores;

Volume III– Especificações e Orçamento.

Este trabalho foi desenvolvido com a estreita colaboração dos técnicos da PREFEITURA/DMAES, que com o conhecimento local contribuíram para a consecução dos objetivos, tanto no que se refere ao diagnóstico do sistema, como nas proposições das obras necessárias.

Equipe Técnica:

Alberto Oliveira Chaves	Engº Civil e sanitarista
Jairo Batista de Oliveira	Engº Civil e sanitarista
Ricardo Estanislau Braga	Engº Civil e ambiental
Rosângela Vieira	Projetista



40 verso



2 DESENHOS

2 DESENHOS

2.1 Relação de Desenhos

TÍTULO	Nº DESENHO
SISTEMA PROPOSTO	
SISTEMA PROPOSTO – LAYOUT GERAL	1.0
INTERCEPTORES	
INTERCEPTOR COPACABANA	2.1
VAU AÇU MD	2.2
VAU AÇU MD	2.3
VAU AÇU MD	2.4
INTERCEPTOR PASSA CINCO	2.5
INTERCEPTOR PASSA CINCO	2.6
INTERCEPTOR VAU AÇU ME	2.9
INTERCEPTOR VAU AÇU ME	2.10

TÍTULO	Nº DESENHO
INTERCEPTOR VAU AÇU ME	2.11
INTERCEPTOR PARAÍSO	2.12
INTERCEPTOR PARAÍSO	2.13
INTERCEPTOR PARAÍSO	2.14
INTERCEPTOR PARAÍSO	2.15
INTERCEPTOR ALVARENGA	2.16
DETALHES CONSTRUTIVOS 1	2.30
DETALHES CONSTRUTIVOS 2	2.31
POÇO DE VISITA	2.32
POÇO DE VISITA	2.33

DMAES

**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA, ESGOTO
E SANEAMENTO DE PONTE NOVA - MG**

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA
INTERCEPTORES
PONTE NOVA – SEDE**

1ª ETAPA

VOLUME III – TOMO I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

MARÇO/2018

OBJETIVO	5
1. OBJETIVO ESPECÍFICO	6
2. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DAS PARTES	6
<i>Responsabilidade da CONTRATANTE.....</i>	<i>6</i>
<i>Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO</i>	<i>6</i>
<i>Responsabilidade da CONTRATADA.....</i>	<i>7</i>
3. REVISÕES E ADEQUAÇÕES DE PROJETO	11
<i>Por Parte da FISCALIZAÇÃO</i>	<i>11</i>
<i>Por Parte da CONTRATADA.....</i>	<i>11</i>
4. RELACIONAMENTO CONTRATADA – CONTRATANTE.....	12
5. ANDAMENTO E PROGRESSO DOS TRABALHOS	12
<i>Início dos Trabalhos.....</i>	<i>12</i>
<i>Programação da Construção</i>	<i>12</i>
<i>Prazos de Construção e Indenização dos Atrasos.....</i>	<i>12</i>
<i>Recebimento das Obras.....</i>	<i>13</i>
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	15
CANTEIRO DE OBRAS	17
6. COMPONENTES.....	18
7. IMPLEMENTOS.....	18
<i>Escritórios</i>	<i>18</i>
<i>Almoxarifado.....</i>	<i>18</i>
<i>Alojamento.....</i>	<i>19</i>
<i>Sanitários – Vestiários</i>	<i>19</i>
<i>Refeitório.....</i>	<i>19</i>
8. RETIRADA DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS/CANTEIRO DE OBRAS	19
OBRAS CIVIS.....	20
9. TOPOGRAFIA.....	21
<i>Topografia de Implantação</i>	<i>21</i>
<i>Topografia de Acompanhamento.....</i>	<i>21</i>
10. OBRAS DE TERRA – PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM.....	21
<i>Limpeza e Preparo do Terreno.....</i>	<i>21</i>
<i>Escavações Obrigatórias.....</i>	<i>22</i>
<i>Aterros Compactados.....</i>	<i>23</i>
<i>Especificações Complementares</i>	<i>25</i>
11. DRENAGEM DE PROTEÇÃO SUPERFICIAL.....	26
<i>Canaletas Superficiais.....</i>	<i>26</i>
12. REDES DE TUBULAÇÕES	26
<i>Abertura de Valas.....</i>	<i>26</i>
<i>Locação de Valas</i>	<i>27</i>
<i>Profundidade de Valas</i>	<i>27</i>
<i>Largura das Valas.....</i>	<i>27</i>
<i>Forma das Valas</i>	<i>27</i>
<i>Base de Assentamento</i>	<i>27</i>
<i>Escoramento e Esgotamento</i>	<i>27</i>
<i>Disposição do Material.....</i>	<i>28</i>
<i>Reaterro de Valas.....</i>	<i>28</i>
FUNDAÇÃO	29
13. GENERALIDADES	30
<i>Caberá à CONTRATADA:</i>	<i>30</i>
<i>Modificações e Acréscimos:</i>	<i>30</i>
14. FUNDAÇÕES INDIRETAS	30
<i>Estacas</i>	<i>31</i>

<i>Tubulão</i>	33
15. FUNDAÇÕES DIRETAS.....	34
<i>Alicerces</i>	34
<i>Fundações Rasas – Sapatas</i>	34
<i>Método de Execução da Fundação Rasa ou Direta</i>	34
ALVENARIA	36
16. PRELIMINARES.....	37
17. ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS.....	37
REVESTIMENTO	39
18. CONDIÇÕES GERAIS.....	40
19. CHAPISCO COMUM.....	40
20. EMBOÇO.....	40
<i>Em Argamassa - Reboco Paulista</i>	41
21. AZULEJOS.....	41
ESTRUTURAS DE CONCRETO	43
22. CONDIÇÕES GERAIS.....	44
23. FORMAS.....	44
<i>Preliminares</i>	44
<i>Painéis</i>	44
<i>Travamentos</i>	45
<i>Escoramentos</i>	45
<i>Retirada de formas e do escoramento</i>	45
<i>Embutidos</i>	46
24. ARMADURAS.....	46
<i>Aço</i>	46
<i>Recebimento e Estocagem</i>	47
<i>Preparo das Armaduras</i>	47
<i>Colocação das Armaduras</i>	48
25. CONCRETO ESTRUTURAL.....	48
<i>Composição</i>	48
<i>Materiais Componentes</i>	49
<i>Dosagem</i>	51
<i>Preparo do Concreto</i>	51
<i>Transporte</i>	51
<i>Lançamento</i>	52
<i>Adensamento</i>	52
<i>Reparos da Estrutura</i>	53
<i>Impermeabilizantes + Tratamento de superfícies</i>	53
PINTURA DAS TUBULAÇÕES E ESTRUTURAS AUXILIARES	55
26. CONDIÇÕES GERAIS.....	56
27. APLICAÇÃO DA PINTURA.....	56
28. CUIDADOS COM AS SUPERFÍCIES PINTADAS.....	57
29. RETOQUES.....	57
30. PINTURA EM PARTES METÁLICAS.....	57
31. PINTURA DE ALVENARIA REVESTIDA.....	57
32. PINTURA EM ALVENARIA REVESTIMENTO EXTERNO.....	58
33. PINTURA EM ALVENARIA REVESTIMENTO INTERNO.....	58
34. PINTURA EM ESQUADRIAS METÁLICAS.....	58
35. TESTE DE ADERÊNCIA.....	59
36. PINTURA EM PORTAS E JANELAS DE MADEIRA.....	59
37. PINTURA EM PORTAS, JANELAS E ESTRUTURAS METÁLICAS.....	59
URBANIZAÇÃO	60

38.	PASSEIOS.....	61
39.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - TRATAMENTO SUPERFICIAL	61
40.	MEIO-FIOS	62
41.	LIMPEZA GERAL.....	62
MONTAGEM MECÂNICA.....		63
42.	GENERALIDADES	64
	<i>Escopo</i>	64
	<i>Normas Aplicáveis</i>	64
43.	PARTES MECÂNICAS	64
	<i>Definições</i>	64
	<i>Regras de Tolerâncias de Montagem</i>	65
	<i>Término de Montagem</i>	65
44.	PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM	66
45.	LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES	67
46.	GRAUTEAMENTO	67
	<i>Introdução</i>	67
	<i>Grauteamento Propriamente Dito</i>	68
MONTAGEM DE TUBULAÇÕES DE PROCESSOS E DE UTILIDADES E ESTRUTURAS AUXILIARES.....		70
47.	INTRODUÇÃO.....	71
48.	MONTAGEM.....	71
	<i>Normas</i>	71
	<i>Generalidades</i>	71
	<i>Preparação e Execução das Ligações</i>	72
	<i>Tubulações Enterradas</i>	74
49.	ESTRUTURAS AUXILIARES.....	74
	<i>Normas</i>	74
	<i>Materiais a Serem Empregados</i>	75
	<i>Prescrições</i>	75
ENSAIOS E INSPEÇÕES		77
50.	INSPEÇÕES DURANTE A MONTAGEM	78
51.	TESTES EM BRANCO.....	78
52.	TESTES EM VAZIO.....	79
53.	TESTES COM CARGA	79
54.	PERÍODO DE PARTIDA.....	80
55.	TESTES DE RENDIMENTO.....	80
56.	TESTES DE VAZAMENTO EM TUBULAÇÕES	81
	<i>Teste Hidrostático</i>	81
	<i>Teste Pneumático</i>	81
PEÇAS SOBRESSALENTES		82
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO.....		84
INFORMAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES A SEREM FORNECIDAS PELO CONSTRUTOR.....		86
TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS.....		88
GARANTIAS / REJEIÇÕES		90
CONDIÇÕES GERAIS.....		92
IDENTIFICAÇÃO		94
INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO		96
GARANTIAS.....		98

EMBALAGEM E TRANSPORTE	100
CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	102
<i>Tubos, Conexões e Aparelhos de Ferro Fundido</i>	<i>103</i>
<i>Tubos de Concreto.....</i>	<i>104</i>
<i>Tubos e Conexões de PVC Rígido, PEAD e Aço Carbono.....</i>	<i>104</i>
<i>Tubos e Conexões de PVC Rígido, PEAD e Aço Carbono.....</i>	<i>105</i>
<i>Materiais dos Interceptores.....</i>	<i>106</i>
<i>Materiais para Poços de Visita</i>	<i>106</i>
RESUMO TÉCNICO DO PROJETO	107
<i>Interceptores.....</i>	<i>108</i>
<i>Obras Especiais.....</i>	<i>108</i>
<i>Método construtivo: Tubulação grampeada e/ou apoiada em pilaretes</i>	<i>108</i>
<i>Método construtivo: Tubulação sob Contenção em gabião</i>	<i>109</i>
<i>Rede Condominial de Esgoto</i>	<i>110</i>
<i>Reconstrução de Drenagem Pluvial, Ligações Prediais de Água e Pavimentação.....</i>	<i>110</i>

OBJETIVO

1. OBJETIVO

1. OBJETIVO ESPECÍFICO

As presentes Especificações Técnicas têm por objetivo a fixação das condições complementares e específicas que serão obedecidas durante a execução das obras afetas ao presente Edital da CONTRATANTE, bem como caracterizar as obrigações e direitos da CONTRATANTE e da CONTRATADA, complementando as normas de fornecimento e procedimento da Especificação Geral, já fixadas pela CONTRATANTE.

Estas especificações farão, juntamente com o projeto e a Especificação Geral, parte integrante do contrato de Empreitada, valendo como se fossem transcritas no próprio contrato.

Todos os serviços e materiais a serem utilizados nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas nestas Especificações e nas normas nelas citadas.

As normas indicadas nestas Especificações servem como referência básica para serviços e materiais. Serão aceitas diretrizes de outras normas, desde que essas atendam às exigências aqui estabelecidas, a critério da CONTRATANTE.

2. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DAS PARTES

Responsabilidade da CONTRATANTE

São responsabilidades da CONTRATANTE:

- a) viabilizar a liberação das faixas de terrenos necessárias à implantação da obra, bem como locais para empréstimo e "bota fora" de solos e/ou materiais imprestáveis;
- b) os pagamentos dos serviços executados pela CONTRATADA de acordo com os projetos, as Especificações e o Contrato.

Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO

São responsabilidades da FISCALIZAÇÃO:

- a) representar a CONTRATANTE como órgão fiscalizador e supervisor das obras junto a outros órgãos e Empresas;
- b) fiscalizar e exigir o fiel cumprimento do Contrato e seus aditivos pela CONTRATADA;
- c) verificar o fiel cumprimento, pela CONTRATADA, das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da segurança dos trabalhos e do público e de outras medidas necessárias à boa administração das obras;
- d) verificar as medições e encaminhá-las para aprovação da CONTRATANTE;
- e) zelar pela fiel execução do projeto, com pleno atendimento às Especificações, explícitas ou implícitas;
- f) controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios;
- g) assistir à CONTRATADA na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia nas obras;
- h) exigir da CONTRATADA a modificação técnica de execução inadequada e a recomposição dos serviços não satisfatórios;

- i) revisar, quando necessário, os projetos e as disposições técnicas, adaptando-os às situações específicas de local e momento;
- j) executar todos os ensaios necessários ao controle de construção da obra e interpretá-los devidamente;
- k) dirimir as eventuais dúvidas, omissões e discrepâncias dos desenhos e Especificações;
- l) verificar a adequabilidade dos recursos empregados pela CONTRATADA, acréscimos e melhorias necessários à execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

É importante salientar que a exigência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o Contrato, Especificações, o Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

Responsabilidade da CONTRATADA

Na composição do orçamento da obra, apresentado na fase de licitação, a CONTRATADA deverá incluir todos os custos relacionados com os aspectos mencionados nos itens a seguir, além dos definidos nestas Especificações e nos projetos.

Conhecimento das Obras

A CONTRATADA deve estar plenamente informada de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas: sua execução, conservação e custos, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão de obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condição do terreno; tipos dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outros assuntos, a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

A CONTRATADA também deve estar plenamente informada de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidade e quantidades dos materiais que se concentram na superfície do solo e do subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

Instalação dos Canteiros

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, o planejamento e a organização prevista para o canteiro e eventuais acampamentos, acompanhados de croquis elucidativos do arranjo geral das diversas instalações e suas localizações.

Os canteiros, quando necessário, serão cercados com tábuas novas e inteiras ou chapas de madeira compensada ou com cerca de arame, obedecidas rigorosamente as exigências da Municipalidade local.

A CONTRATADA responsabilizar-se-á plenamente por todas as providências relativas aos equipamentos de trabalho utilizados nos canteiros, aos materiais e respectivos fornecimentos, às instalações, ao pessoal empregado na obra, às ligações provisórias, quando necessárias, de água, esgoto e energia e, em geral, a todos os meios e elementos usados para execução das obras, de modo que sejam perfeitamente adequados e suficientes, independentemente da aprovação da FISCALIZAÇÃO. A

aprovação da FISCALIZAÇÃO relativa à organização e às instalações dos canteiros propostos pela CONTRATADA não eximirá este último, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras, no tempo e custo previstos no Contrato.

Implantação das Obras

A implantação das obras é encargo da CONTRATADA, respeitadas as seguintes condições:

- a) A FISCALIZAÇÃO fornecerá os marcos de referência básicos, a seu critério, julgados necessários para a locação das obras, devidamente coordenados e nivelados. A partir desses elementos básicos, serão de responsabilidade da CONTRATADA os trabalhos de locação e condução das obras. A CONTRATADA proporcionará as necessárias facilidades para que estas locações sejam conferidas pela FISCALIZAÇÃO;
- b) A CONTRATADA não dará início a qualquer serviço sem que sua locação tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, mas tal verificação não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade da exata execução dos trabalhos.

Encargos Diversos

- a) fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução dos serviços e seus acabamentos;
- b) construir e manter nos canteiros instalações adequadas, com suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado para poder prestar assistência rápida e eficiente aos seus equipamentos, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços;
- c) manter os canteiros e os acampamentos em perfeitas condições de asseio, livres de obstáculos, detritos, etc. e, após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos, de modo a restabelecer o bom aspecto local. Quando necessário, a fim de evitar o levantamento de poeira, deverá ser molhado o local de trabalho;
- d) construir e conservar as estradas necessárias ao acesso e à exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviço que se façam necessárias, assim como a conservação das estradas já existentes utilizadas para tal;
- e) executar todos os serviços topográficos necessários à locação das obras de acordo com o projeto. As locações deverão ser referidas aos marcos de referência básicos;
- f) permitir a inspeção e controle por parte da FISCALIZAÇÃO de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam A CONTRATADA das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, nos termos do Código Civil Brasileiro;
- g) colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir a rápida e eficiente medição;
- h) só efetuar contrato(s) de sub-empitada s) após aprovação da FISCALIZAÇÃO. Tendo sido concedida autorização para sub-CONTRATADA (s), a CONTRATADA continuará permanecendo, para todo e qualquer efeito, e em quaisquer circunstâncias, a única exclusiva e integral responsável pelas obras, pelos serviços sub-empitados e pelas suas conseqüências, como se a(s) sub-empitada (s) não existisse(m);
- i) efetuar o pagamento de licenças, taxas, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidam ou venham a incidir sobre a obra e o pessoal dela incumbido, estando incluídos os seguros e encargos sociais,

- que em conjunto são de inteira e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA;
- j) fornecer materiais que estão sendo utilizados na obra para formação das amostras a serem examinadas;
 - k) proteger todas as propriedades públicas e privadas contra quaisquer perigos devido aos serviços. Não deverá ser interrompido o funcionamento de quaisquer serviços de utilidade pública. Para isso, deverá a CONTRATADA manter, com o auxílio de todos os esforços e meios possíveis, a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços;
 - l) pesquisar as interferências que possam ocorrer, antes das aberturas das valas, e reparar os danos causados às instalações enterradas existentes (ligações domiciliares de água e esgotos, redes pluviais, etc.);
 - m) reparar os danos causados às propriedades e utilidades públicas ou privadas devidos à imperfeição ou descuido, no menor prazo possível e sem ônus para a CONTRATANTE;
 - n) recolocar nas condições originais qualquer sinalização ou placa atingida pelos trabalhos, no menor prazo possível;
 - o) manter em cada frente de serviço placa da CONTRATANTE alusiva à obra, conforme modelo aprovado pela CONTRATANTE;
 - p) retirar imediatamente do canteiro das obras os materiais rejeitados pela FISCALIZAÇÃO;
 - q) revisar e adequar os projetos das tubulações às interferências existentes, adequando a capacidade estrutural e mantida a equivalência hidráulica do conduto;
 - r) efetuar cadastro das obras de acordo com as normas da CONTRATANTE;
 - s) entregar as redes coletoras e interceptores, etc., limpos, desobstruídos, sem ovalização nas tubulações, testados e em perfeito funcionamento, inclusive cadastro de interferências de redes de água e/ou esgoto;

Administração das Obras

- a) manter, em caráter permanente, à frente dos serviços, um engenheiro civil (Engenheiro Residente) de reconhecida capacidade, devidamente registrado no CREA, e aceito pela CONTRATANTE, o qual representará a CONTRATADA, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo dadas à própria CONTRATADA. Esse representante, além de possuir conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverá ter autoridade suficiente para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem às presentes Especificações. O ENGENHEIRO Residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da CONTRATANTE. A CONTRATADA será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços.
- b) cumprir rigorosamente a legislação sobre Segurança e Higiene do Trabalho e Social em vigor no Brasil;
- c) manter seu pessoal segurado contra acidentes do trabalho;
- d) afastar da obra, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços for julgada inconveniente, por qualquer forma, aos interesses da CONTRATANTE;
- e) responsabilizar-se pelo transporte de seu pessoal;
- f) adotar as medidas necessárias à prevenção de acidentes e segurança no trabalho;
- g) fazer seguro da obra contra incêndio e acidentes;
- h) responsabilizar-se, em qualquer caso, por danos e prejuízos causados a pessoas e propriedades em decorrência dos trabalhos de execução de obras e instalações por que respondam, correndo às suas expensas, sem

- responsabilidade ou ônus algum para a CONTRATANTE, o ressarcimento ou indenização que tais danos ou prejuízos possam motivar;
- i) obedecer à legislação em vigor para o armazenamento, transporte e uso de explosivos (antes de qualquer escavação a fogo, a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO o plano e a técnica de trabalho a serem utilizados);
 - j) responsabilizar-se pela guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção à obra, devendo para tanto contratar a segurança necessária, através de guardas, visando um perfeito serviço de vigilância;
 - k) executar qualquer obra que implique em suspensão do trânsito ou redução da área de circulação apenas após prévia consulta ao órgão competente, anexando plantas propondo as alterações pretendidas, com indicação de todas as informações necessárias, incluindo prazo e sinalização;
 - l) executar os serviços de forma a estarem plenamente protegidos contra riscos de acidentes com o próprio pessoal e com terceiros. Com este fim, serão utilizadas placas de sinalização obedecendo às exigências do Código Nacional de Trânsito e as normas locais porventura existentes. Também deverá isolar o local de trabalho por meio de cerca resistente, de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas;
 - m) instalar e manter acesas, à noite, lâmpadas pisca-pisca e outros avisos luminosos, em cada ângulo, extremidade da cerca protetora, em cada cavalete de aviso, bem como ao longo do canteiro de trabalho;
 - n) manter na obra vigias, permanentemente, de forma que a sinalização permaneça em perfeitas condições de funcionamento;
 - o) manter livres as passagens circunjacentes, salvo autorização em contrário dada pela FISCALIZAÇÃO. Os trabalhos deverão ser conduzidos de maneira a intervirem o menos possível com o uso normal das propriedades vizinhas ao local de trabalho;
 - p) fornecer sinalizadores, quando solicitados pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, a fim de permitir a passagem do tráfego sob controle;
 - q) remover imediatamente os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública;
 - r) entrar em contato com órgãos Federais, Estaduais e Municipais, visando liberar a execução das obras nos logradouros públicos, seguindo a orientação da CONTRATANTE, sendo estas liberações de total responsabilidade da CONTRATADA.

Caso a CONTRATADA não adote as providências necessárias e de sua responsabilidade, definidas na presente Especificação ou nos documentos contratuais, principalmente no que tange à segurança contra acidentes, proteção das obras executadas e proteção do patrimônio de terceiros, a CONTRATANTE poderá executar os serviços necessários, diretamente ou não, debitando as despesas, à CONTRATADA, deduzidas de quaisquer quantias devidas ou que venham a ser devidas à mesma.

Proteção das Obras, Equipamentos e Materiais

A CONTRATADA deverá, a todo momento, proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como toda obra executada, até sua aceitação final pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA responsabilizar-se-á durante a vigência do Contrato, até a entrega definitiva da obra, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

Reparação de Trabalhos Defeituosos ou não Especificados

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da FISCALIZAÇÃO, serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo a CONTRATADA remover, reconstruir ou substituir os mesmos, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, ou não previsto, sem que a CONTRATADA tenha direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da FISCALIZAÇÃO em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das Especificações não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade em relação aos mesmos.

A negativa da CONTRATADA em cumprir prontamente as ordens da FISCALIZAÇÃO, de remoção ou reconstrução dos referidos materiais e trabalhos, implicará na permissão à CONTRATANTE para promover outros meios de execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados à CONTRATADA, e deduzidos de quaisquer quantias devidas ou que venham ser devidas à CONTRATADA.

Execução de Trabalhos não Especificados

A CONTRATADA se obriga a executar qualquer trabalho de construção que não esteja eventualmente detalhado nas Especificações ou Desenhos, direta ou indiretamente, mas que seja necessário à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente delineado e descrito e empenhar-se-á em executar tal serviço em tempo hábil de modo a evitar atrasos em outros trabalhos que dele dependa.

A CONTRATADA apresentará à CONTRATANTE, para sua devida apreciação e aprovação, as composições unitárias dos preços desses serviços que passarão a integrar a Planilha Geral de Preços Unitários, depois de aprovados.

3. REVISÕES E ADEQUAÇÕES DE PROJETO

Por Parte da FISCALIZAÇÃO

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de revisar e complementar os projetos e as Especificações, alterando, inclusive, as dimensões totais ou parciais das tubulações. As revisões e complementações serão comunicadas, por instruções escritas e desenhos, à CONTRATADA. Essas revisões e complementações não poderão servir, à CONTRATADA, como justificativa de acréscimos de preços unitários ou atrasos no Cronograma.

Por Parte da CONTRATADA

A CONTRATADA poderá, por seu lado, propor as alterações de pormenores construtivos dos projetos e das especificações que entender convenientes, só podendo estas serem executadas depois da aprovação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO. A demora na aprovação, ou mesmo a não aprovação das alterações propostas, não poderão servir de justificativas para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos, ou para qualquer outra reivindicação por parte da CONTRATADA.

4. RELACIONAMENTO CONTRATADA – CONTRATANTE

O relacionamento seguirá o especificado a seguir:

- a) a CONTRATADA deverá se comunicar com a CONTRATANTE através da FISCALIZAÇÃO.
- b) a comunicação formal, entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, deverá ser feita através de cartas ou memorandos, em duas vias, sendo que uma das vias será visada pelo órgão e devolvida, de imediato, à CONTRATADA.
- c) qualquer reclamação ou reivindicação da CONTRATADA, durante ou após a execução das obras, deverá ser feita por escrito, de modo mais claro possível, com referências aos fatos e aos itens do Contrato e das Especificações que julgar aplicáveis.

Reclamações ou reivindicações não notificadas dentro de 10 (dez) dias após a ocorrência do fato não serão consideradas.

5. ANDAMENTO E PROGRESSO DOS TRABALHOS

Início dos Trabalhos

A CONTRATADA deverá começar os trabalhos dentro do prazo fixado no Contrato, a contar do recebimento da ordem de serviço e deverá prosseguir diligentemente com os mesmos até o término das obras.

Programação da Construção

Antes do início das obras, a CONTRATADA submeterá à FISCALIZAÇÃO o programa de ataque, desenvolvimento das obras e de desembolso mensal. As obras só poderão ser desenvolvidas após a aprovação do plano pela CONTRATANTE que poderá adaptá-lo às suas condições reais de financiamento ou aos seus programas financeiros.

A obra deverá ser desenvolvida utilizando 48 (quarenta e oito) horas semanais, salvo casos excepcionais tais como interferência com o trânsito de veículos, possibilidades de acidentes, etc., sendo definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o acréscimo de custo referente ao trabalho executado fora do período normal de trabalho correrá por conta exclusiva da CONTRATADA, nisso incluídos os acréscimos das despesas com a FISCALIZAÇÃO e eventuais prejuízos.

Portanto, em qualquer caso, não serão pagos à CONTRATADA acréscimos nos preços unitários ou por verba, decorrentes de serviços executados nas horas fora do período normal.

A CONTRATADA deverá conduzir seus trabalhos de maneira a intervir o menos possível com as propriedades vizinhas e o trânsito de veículos e pessoas.

Prazos de Construção e Indenização dos Atrasos

A CONTRATADA deverá terminar todos os trabalhos referentes às obras dentro do prazo final de construção, previsto no Cronograma, o qual deverá ser atualizado mensalmente, pela CONTRATADA, e então enviado à FISCALIZAÇÃO nos primeiros dias de cada mês.

Se algum retardamento ocorrer, devido a causas imprevisíveis, sem que haja negligência da CONTRATADA, o prazo de construção poderá ser estendido por um

período julgado plausível pela FISCALIZAÇÃO, desde que a mesma considere procedentes as alegações da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá notificar por escrito à FISCALIZAÇÃO a ocorrência de causas imprevisíveis, justificando as circunstâncias e seus efeitos. Causa imprevisível notificada após 10 (dez) dias de sua ocorrência não será considerada como justificativa para extensão do prazo de construção da obra.

A CONTRATADA poderá, em sua proposta ou mesmo durante a construção, propor alterações nos prazos parciais do Cronograma, os quais só poderão ser levados a efeito quando aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO de alterações no projeto não exime a CONTRATADA da responsabilidade de atraso no prazo final da construção e nem lhe dá direito a qualquer reivindicação.

No caso dos trabalhos a que se referem estas Especificações não se completarem dentro do prazo final de construção previsto no Cronograma, a CONTRATADA pagará multa conforme o previsto no Contrato.

Não serão consideradas como justificativas para atrasos no cumprimento do Cronograma:

- As chuvas e suas conseqüências, salvo se os números de dias chuvosos de cada mês, isto é, de dias de chuvas que comprovadamente prejudiquem o andamento da obra, forem superiores aos que ocorreram em termos médios adotados pelo Departamento de Meteorologia. Neste caso, ao prazo da obra, será acrescido o número de dias chuvosos que ultrapassou a média.
- Discrepâncias entre valores constantes nas Listas de Serviços e Materiais e os realmente encontrados, salvo quando estas discrepâncias excederem em mais de 30%.

Recebimento das Obras

Recebimento Provisório

Quando as obras e serviços contratados ficarem inteiramente concluídos de perfeito acordo com o contrato, será lavrado um termo de Recebimento Provisório, que será passado em 3 (três) vias de igual teor, todas elas assinadas por um ou mais representantes da CONTRATANTE e pela CONTRATADA.

As duas primeiras ficarão em poder da CONTRATANTE, destinando-se a terceira à CONTRATADA.

Quando houver interesse da CONTRATANTE, a ocupação no todo ou em parte das unidades poderá efetuar-se antes do Recebimento Provisório, obtida a aquiescência da CONTRATADA.

O Recebimento Provisório só poderá ocorrer após satisfeitas as seguintes condições:

- Realização de todas as medições e apropriações referentes a acréscimos e modificações;
- Apresentação das faturas relativas a pagamento extraordinário.

Recebimento Definitivo

O termo de Recebimento Definitivo das obras e serviços contratados será lavrado 90 (noventa) dias pós o Recebimento Provisório, referido no item anterior, e se tiverem sido atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO, referentes a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados, e se estiverem solucionadas todas as reclamações por ventura feitas, quanto a falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados no cumprimento do contrato.

O Termo de recebimento Definitivo será passado no mesmo número de vias, assinado e distribuído de forma idêntica à estabelecida no item precedente para o Recebimento Provisório.

Este termo de Recebimento Definitivo deverá conter formal declaração de que o prazo de 5 (cinco) anos mencionado no artigo 618 do Código Civil, abaixo transcrito, referente à responsabilidade da CONTRATADA, será contado, em qualquer hipótese a partir da data desse mesmo termo.

“Art. 618” - Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.

Parágrafo Único - Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro, nos 180(cento e oitenta) dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todos os materiais a serem empregados nas obras deverão ser, comprovadamente, de 1ª qualidade e em estrita obediência às especificações a seguir apresentadas.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes somente poderá ser efetuada após a aprovação pela CONTRATANTE, também denominada neste documento como FISCALIZAÇÃO, ou por seus representantes credenciados.

A CONTRATADA deverá seguir, em todos os serviços a executar, as normas e especificações técnicas atinentes, ainda que não explicitamente mencionadas. Em caso de dúvidas quanto à interpretação dos desenhos ou desta Especificação, será consultada a CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá, por sua conta, estudar e analisar todo o projeto como responsável pela execução da obra, conforme previsto no Artigo 618 do Código Brasileiro. Alterações e revisões de necessidade devidamente comprovadas e constatadas pela CONTRATADA deverão ser submetidas à aprovação da CONTRATANTE.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, de sua correta implantação e do atendimento às necessidades das demais instalações.

Serão impugnados, pela FISCALIZAÇÃO, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente ficando, por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências.

Concluída a fase de construção das estruturas e montagem dos equipamentos, deverão ser realizados pela CONTRATADA, sob supervisão da CONTRATANTE, os testes de todos os equipamentos, instrumentos e estruturas das unidades denominados "testes de pré-operação".

Caracterização do Subsolo

Quaisquer resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo do terreno destinado à construção das unidades do sistema e que a CONTRATANTE disponha, serão fornecidos à CONTRATADA a título apenas, de orientação sobre as condições do local a ser edificado.

De vez que a CONTRATADA deverá assumir inteira responsabilidade pelo projeto, resistência e estabilidade dos trabalhos que executar, a ela compete julgar da conveniência de obter à sua custa, as informações e elementos mais minuciosos, sobre as condições do subsolo, tais como: sondagens de reconhecimento, ensaios de caracterização do terreno, poços de exploração, análise de agressividade de águas subterrâneas, etc.

Quaisquer ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo deverão ser norteados naquilo que for aplicável, pela Norma para Sondagens de subsolo da CONTRATANTE, bem como, pelas normas da ABNT atinentes ao assunto.

Segurança do Trabalho nas Atividades de Construção Civil

A CONTRATADA, durante todo o período de execução das obras, deverá dotar e manter um Sistema de Segurança do Trabalho.

CANTEIRO DE OBRAS

3 CANTEIRO DE OBRAS

6. COMPONENTES

Sob a designação "Canteiro de Obras" deverão ser entendidos a mobilização de pessoal, equipamentos e materiais, todas as construções, instalações de utilidades de serviço, equipamentos incorporados e de utilização, materiais de consumo e todas as despesas decorrentes da construção ou implantação, operação e manutenção do complexo, cuja instalação objetiva criar as condições necessárias e suficientes de apoio e suporte às atividades de construção dos interceptores e EE's.

Assim, entendem-se, como mínimo necessário, os implementos e procedimentos relacionados a seguir:

- A construção de escritório, armazém, depósito, almoxarifado e cantina, bem como terraplenagem e limpeza das áreas necessárias a estas construções; tapumes, instalações para fabricação, produção, exploração, ensaios, testes de materiais, produtos e equipamentos;
- Despesas com consumo de energia elétrica, água, disposição de esgotos, chamadas/impulsos telefônicos, taxas e emolumentos decorrentes de quaisquer despesas exigíveis por legislação municipal, estadual ou federal e relativa a implantação da obra e do canteiro de obras;
- Fornecimento de um número suficiente de equipamentos para execução dos trabalhos em consonância com os prazos previstos no cronograma físico de execução;
- Fornecimento de materiais de consumo, móveis e utensílios para atendimento às atividades que se desenvolverão no canteiro de obras;
- Despesas com manutenção geral, vigilância, limpeza e proteção contra incêndios ao longo de todo o período das obras e/ou vigência de contrato;
- Despesas com a desmobilização, desmontagens, limpezas e obras complementares necessárias para restituir-se o local ocupado às suas condições anteriores.

7. IMPLEMENTOS

Entendem-se como implementos mínimos necessários os itens relacionados a seguir.

Escritórios

- Escritório para a Fiscalização da CONTRATANTE. Área mínima de 15m²;
- Escritório para o Setor Administrativo da CONTRATADA. Área mínima de 15 m².

Almoxarifado

Dependência fechada e coberta para estocagem/dispensa de peças, equipamentos e serviços de controle. Área mínima de 48m².

Alojamento

Para os operários residentes, caso se faça necessário, de acordo com a previsão própria da CONTRATADA, deverá ser prevista a construção de alojamentos, sendo que os mesmos deverão ter vestiários/sanitários dimensionados em função do número de residentes e local para lavagem e secagem de roupa com tapumes de fechamento.

Sanitários – Vestiários

Deverá ser prevista uma dependência conjunta para vestiários e sanitários, nos quais são necessários:

- Bacias sanitárias, mictórios e lavatórios, na proporção de 1 para cada 60 operários;
- Bateria de chuveiros, na proporção de 1 chuveiro para 20 usuários;
- O dimensionamento dos sanitários/vestiários deverá ser em função do número total de operários.

Refeitório

Deverá ser prevista uma dependência fechada e coberta, destinada exclusivamente para refeitório dos operários. Nesta dependência, deverão ser previstas instalações para aquecimento de marmitas, pias para lavagem de utensílios, bebedouros de água filtrada e lavatórios.

8. RETIRADA DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS/CANTEIRO DE OBRAS

Após o término das obras e antes do pagamento final contratual, a CONTRATADA removerá todos os prédios temporários, com exceção dos que a FISCALIZAÇÃO determinar.

OBRAS CIVIS

4. OBRAS CIVIS

9. TOPOGRAFIA

Topografia de Implantação

Define-se como Topografia de Implantação os serviços topográficos referentes à fixação de pontos de referência planimétricos e altimétricos básicos para os serviços de locação e nivelamento da obra.

Estes pontos de referência deverão ser convenientemente locados através de uma poligonal de precisão, com um número suficiente de parâmetros geométricos, devidamente correlacionados ao projeto. Serão materializados por marcos de concreto armado, posicionados de tal forma que os seus topos estejam aproximadamente no mesmo nível das plataformas definitivas.

Topografia de Acompanhamento

Define-se como topografia de acompanhamento todos os trabalhos topográficos de locações, nivelamentos necessários ao desenvolvimento e controle dos serviços construtivos das obras.

Especificamente, estes trabalhos referem-se às seguintes atividades:

- Locação de poligonais auxiliares e eixos de referência;
- Locação de off-sets para serviços de terraplenagem;
- Locação, nivelamento e desenhos de seções transversais para controle executivo dos serviços de terraplenagem;
- Locação e nivelamento de tubulações enterradas;
- Locação de insertes e furos de passagem e estruturas;
- Nivelamento e contranivelamento de controle geral;
- Serviços de cadastramento para desenhos "as built".

10. OBRAS DE TERRA – PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM

A presente Especificação tem por finalidade estabelecer as condições técnicas de acordo com as quais, juntamente com os desenhos de projeto e as instruções de campo da FISCALIZAÇÃO, o EMPREITEIRO deverá construir a plataforma de terraplenagem das estações elevatórias de Ponte Nova – MG.

Limpeza e Preparo do Terreno

A limpeza do terreno abrangerá os serviços de desmatamento, destocamento e remoção da camada vegetal em áreas a serem designadas pela FISCALIZAÇÃO e incluirá, também, a remoção completa de todo o material resultante desses serviços para bota-foras ou reutilização na recomposição da vegetação das áreas adjacentes.

O desmatamento compreenderá os serviços de destocamento com derrubada até o nível do terreno, com remoção de toda a vegetação e detritos existentes.

O destocamento compreenderá o arrancamento e remoção de tocos e raízes que porventura sejam encontrados abaixo da camada vegetal.

A remoção da camada vegetal compreenderá a escavação e remoção, para locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, da camada de solo superficial com matéria orgânica. O solo vegetal deverá ser armazenado para posterior utilização na recomposição paisagística das áreas de cortes e de aterros de exposição permanente.

Todo o material que for removido nesses serviços deverá ser transportado para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO, onde será disposto de maneira controlada. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento indiscriminado de galhos, troncos, raízes ou detritos provenientes da limpeza do terreno no meio ambiente.

Os serviços de limpeza serão executados exclusivamente nas áreas determinadas pela FISCALIZAÇÃO. Desmatamento, destocamento ou remoção de camada vegetal, executados em áreas não previstas, serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, que deverá, neste caso, recompor, às suas expensas, a situação anterior vigente nessas áreas, além de se sujeitar à aplicação de multa prevista no Edital.

As áreas destinadas ao bota-fora deverão ser apenas desmatadas, e caberá à CONTRATADA desmatar, às suas expensas, a região em que for instalar o seu canteiro ou utilizar para passagem de estradas de serviço.

Como tratamento eventual da fundação, está previsto substituição de materiais inconsolidados até a profundidade de 1,5 m, devendo ser efetuada a substituição por aterro controlado, conforme especificações de aterros, especificamente para as regiões de acesso dos equipamentos de terraplanagem.

Escavações Obrigatórias

Escavação de material de 1ª categoria em cortes ou empréstimos deverá antecipadamente ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

Carga e transporte do material empolado até o local determinado para execução de aterro ou bota-fora deverão seguir orientações a critério da FISCALIZAÇÃO.

As escavações deverão ser procedidas seletivamente de modo a serem separados os solos adequados aos aterros e descartados como, materiais de bota-fora, areias, argilas, blocos de rocha, etc. Assim os materiais das escavações deverão ser dirigidos de modo que possa ser empregado nos aterros todo material que possua características adequadas para tal. Transporte, lançamento e recarga em estoques intermediários de material escavado anteriormente correrão por conta da CONTRATADA.

O avanço das escavações deverá ser em superfícies aproximadamente horizontais, iniciando-se pelas partes mais altas e aterrando-se as mais baixas, de modo que o nível de equilíbrio seja obtido simultaneamente em toda a extensão da área. Re-escavações de volumes aterrados ou escavações de empréstimo que venham a ser necessárias para se obter o nivelamento da área, decorrentes de inobservância do processo construtivo acima, serão executados às expensas da CONTRATADA.

Desde que explicitamente indicado em projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO, poderá ser adotado outro esquema construtivo.

A CONTRATADA deverá dispor de equipamento para escavação de solos moles e saturados, encontráveis abaixo do nível do lençol freático, bem como estar preparada para execução de rebaixamento de nível d'água por meio de ponteiras e ou valetas superficiais ou outro meio eventualmente necessário para as escavações programadas, ou as que vierem a ser necessárias. A necessidade de rebaixamento será determinada pela FISCALIZAÇÃO, em cada caso.

As escavações realizadas em excesso poderão acarretar, a critério da FISCALIZAÇÃO, o preenchimento com solo compactado até o restabelecimento da linha de equilíbrio de compensação corte/aterro, representativa das cotas de projeto, às custas da CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO poderá, no entanto, requerer o aprofundamento da escavação inicialmente prevista, caso se detecte a presença de solos inadequados à fundação dos aterros e/ou unidades do sistema.

As escavações para construção dos taludes naturais e bermas na encosta deverão atender a geometria apresentada em projeto. As escavações deverão iniciar pelas cotas mais altas, tendo-se o cuidado de se efetuar a drenagem de crista dos taludes antes mesmo do início da escavação. Os taludes deverão apresentar ângulo de face conforme indicado em projeto e a superfície do talude final deverá ser plana para posterior vegetação.

Aterros Compactados

As operações deste serviço compreendem:

- Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos das escavações.
- Regularização e acabamento das superfícies expostas.

Antes do início dos trabalhos de lançamento das primeiras camadas de aterro compactado, a CONTRATADA deverá solicitar à FISCALIZAÇÃO a inspeção e aprovação final das condições da Fundação.

O aterro para implantação da plataforma será executado, em princípio, com os solos residuais silto - argilosos oriundos das escavações obrigatórias ou de áreas de empréstimos. Não serão aceitos como material para aterro aqueles que contêm matéria orgânica ou materiais estranhos a sua composição.

Os equipamentos para o aterro da plataforma deverão ser dimensionados em número e tipo, de modo a ser mantido um regime uniforme de construção. Isto se refere não apenas aos equipamentos de escavação e transporte, mas também aos equipamentos auxiliares, para espalhamento, irrigação, gradeamento e compactação. O tráfego dos equipamentos sobre o aterro deverá ser orientado de modo a distribuir o esforço da melhor forma, sendo recomendado o sentido longitudinal, visando obter um maciço o mais homogêneo possível, mantendo-se uma boa resistência e estanqueidade. As pistas de acessos ou caminhos de serviços deverão ser alternadas e escavadas sempre que ocorrer excesso de compactação que estratificam e reduzem a capacidade suporte do solo.

A operação e construção dos aterros começarão normalmente pelas cotas mais baixas ao nível da área das fundações, progredindo em camadas sobrepostas aproximadamente horizontais, e atingindo as elevações superiores sempre na direção paralela (longitudinal) aos taludes externos da plataforma.

A compactação deverá ser feita de modo que os equipamentos compactadores trabalhem apenas no sentido longitudinal dos diques que formam as lagoas.

As superfícies dos aterros deverão ser mantidas com pelo menos 3% de declividade transversal, para drenagem superficial, havendo previsão de chuvas. Deverão ser tomados os cuidados para se evitar a erosão das camadas já compactadas, bem como dos taludes acabados.

Os métodos de construção do aterro deverão ser aplicados sempre de forma ordenada e sistemática. A fim de reduzir o risco de ressecamento das camadas já compactadas e liberadas pela Fiscalização.

O material deverá ser lançado em camadas cujas espessuras serão fixadas em função dos equipamentos utilizados. As espessuras soltas, em princípio, não deverão ser maiores do que 20 cm.

O material deverá ser compactado de modo que a densidade de campo seja, no mínimo, igual a 98% da densidade máxima de laboratório, obtida no Proctor Normal através de ensaios executados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com a NB - 33 da ABNT. A umidade "in situ" deverá em princípio, situar-se na faixa de mais ou menos 1,5% de variação da umidade ótima, obtida no ensaio de Proctor Normal.

A fixação da espessura da camada antes de compactada, a escolha do equipamento de compactação e do método construtivo, poderá ser feita em aterro experimental que poderá ser o próprio corpo de aterro, em sua fase inicial de construção, em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO. Não serão admitidas diferenças de compactação em uma camada, ou seja, as densidades de compactação do topo e da base da camada devem ser muito próximas com desvio médio de no máximo 2%.

A CONTRATADA, em sua proposta, deverá apresentar o equipamento que pretende usar na construção dos aterros, o método construtivo e a espessura de camadas antes de compactar.

A FISCALIZAÇÃO poderá propor alterações nos métodos construtivos para obter melhorias em qualidade. Tal feito não deverá, porém, constituir-se em motivo para alterações nos preços.

À CONTRATADA, será facultado no decorrer da construção, sugerir o emprego de qualquer equipamento que julgar adequado para obtenção dos resultados especificados. Nesta hipótese, correrão por conta da CONTRATADA as despesas decorrentes da utilização em caráter experimental do equipamento e dos ensaios necessários à verificação dos resultados, bem como das providências de remoção ou re-trabalho do material colocado, caso não tenham sido obtidos resultados satisfatórios.

Especificações Complementares

Material de 1ª Categoria

Entende-se por material de 1ª categoria solos de natureza residual ou sedimentar, com seixos rolados ou não, de diâmetro inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade que apresentam. Sua escavação poderá ser feita com uso normal do trator de lâmina, da escavadeira sem dentes e por escavo-moto-transportadora.

Bota-Fora

Os bota-foras serão construídos nos locais determinados em projeto, ou onde indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Após a conclusão, o material expurgado deverá apresentar taludes estáveis, formas geométricas regulares com boa estética e condições de drenagem adequadas. O esquema de lançamento e a configuração final deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Aterros Experimentais

Para a otimização dos aterros da plataforma e da camada impermeabilizante, deverão ser executados aterros experimentais, a fim de serem estabelecidos os métodos e equipamentos mais convenientes para a compactação dos materiais, de acordo com suas características próprias.

Tais pistas experimentais serão construídas às expensas da CONTRATADA, e serão localizadas ou não na área das obras.

Como consequência das pistas experimentais, qualquer alteração introduzida pela FISCALIZAÇÃO no programa apresentado pela CONTRATADA, quanto à alteração do tipo de equipamento ou parâmetros de execução dos serviços (tais como espessura das camadas de compactação, número de passadas, umidade aceitável, etc.), não será motivo para a alteração de preços, prazo de execução, etc., por parte da CONTRATADA.

A execução das pistas experimentais terá como finalidade:

- Testar os equipamentos quanto ao seu peso, de forma a compatibilizá-los com o conceito de compactação do lado úmido da curva de compactação, evitando a formação de "solo borrachudo";
- Verificar a faixa de umidade adequada à umidade ótima;
- Testar a velocidade do equipamento de compactação;
- Testar o número de passagens necessário para atingir o grau de compactação especificado para cada material.

Quanto ao material, deve-se:

- Testar a sensibilidade do material argiloso quanto à perda de umidade natural até atingir a umidade desejada e fixada em projeto, com os equipamentos de secagem;

- Testar a necessidade de correção de umidade para a compactação das areias locais ou a necessidade de compactação com saturação;
- Testar o comportamento do material quanto ao peso dos equipamentos e a concentração de tráfego;
- Testar as espessuras das camadas de lançamento, em função dos resultados obtidos.

Após os trabalhos nas pistas experimentais e obtidos os parâmetros que serão adotados para a execução do aterro, será o conjunto de equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Fica estabelecido também que à CONTRATADA será facultado, no decorrer da construção, sugerir o emprego de qualquer equipamento que julgar adequado para a obtenção dos resultados especificados. Nesta hipótese, correrão por conta da CONTRATADA as despesas decorrentes da utilização em caráter experimental, da maquinaria proposta e dos ensaios necessários à verificação dos resultados, bem como das providências de remoção ou retrabalhamento do material colocado, caso não tenham sido obtidos valores satisfatórios na compactação.

11. DRENAGEM DE PROTEÇÃO SUPERFICIAL

Este sistema é composto pelas canaletas de proteção das cristas e dos pés dos taludes, e objetiva a proteção das plataformas e taludes. É composto também por tubos de cimento e grelhas para condução e recolhimento das águas pluviais.

Canaletas Superficiais

As canaletas superficiais têm a finalidade de recolher as eventuais águas de superfície, protegendo os taludes nos seus off-sets inferiores.

As canaletas especiais da crista do talude e as inferiores (pé do talude) serão moldadas diretamente sobre o terreno, em concreto fck > 15 MPA, conforme a configuração definida no projeto.

As valetas para o assentamento destas canaletas deverão ser escavadas e regularizadas manualmente, devendo o terreno ser previamente apilado.

12. REDES DE TUBULAÇÕES

Abertura de Valas

As escavações das valas, em função do seu posicionamento, largura e profundidade, poderão ser executadas por equipamentos mecânicos ou processos manuais.

As escavações só poderão ter início após definição, pela topografia, de todos os parâmetros referentes à locação e dimensões das valas. O material proveniente da escavação das valas, quando for o caso de seu aproveitamento para o reaterro, deverá ser depositado nas proximidades, até uma distância máxima de 10 m. Em vias de maior tráfego poderá ser necessária a remoção do material escavado para áreas previamente escolhidas e seu posterior retorno, para o reaterro.

Locação de Valas

A locação será feita de acordo com os respectivos projetos, admitida, no entanto, certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição, em face da existência de obstáculos não previstos. Quaisquer modificações serão feitas sempre após autorização da FISCALIZAÇÃO.

O alinhamento no plano horizontal deverá ser o melhor possível. No plano vertical, o fundo das valas deverá obedecer ao projeto.

Profundidade de Valas

A profundidade das tubulações deverá obedecer às indicações do projeto.

Largura das Valas

A largura mínima da vala deverá obedecer à tabela da CONTRATANTE que estabelece a largura da vala em função do diâmetro da tubulação e tipo de escoramento, observando, sobretudo, às indicações nos desenhos, prevalecendo os mesmos.

Caso seja necessário o escoramento da vala, de forma a garantir estabilidade e segurança às encostas, a largura da vala poderá ser aumentada de modo a permitir a instalação das escoras.

Forma das Valas

Em terreno de consistência normal a seção da vala será retangular; já em terrenos instáveis, sujeitos a desmoronamentos, a fim de se evitar o escoramento, as paredes laterais poderão sofrer inclinações compatíveis com a natureza do solo, procurando sempre manter a forma retangular na posição inferior da vala, onde será assentado o tubo.

Base de Assentamento

A base da vala deverá ser uniforme e contínua, de modo a permitir o apoio integral de todo o tubo. A tubulação deverá ser assentada sobre o fundo da vala quando o solo natural apresentar-se firme (sem recalques diferenciais), sem ondulações e isentos de pedras e saliências que possam provocar apoios localizados.

Se o fundo da vala for irregular, devido ao afloramento de rochas (mesmo decompostas), entulhos, material orgânico, etc., não permitindo o apoio total e contínuo dos tubos, a escavação deverá ser aprofundada de 15 cm, para que a superfície seja regularizada com uma camada de terra natural isenta de pedras ou corpos estranhos, de modo a formar um "colchão" ou "leito" bastante socado, até se obter as condições de apoio integral e uniforme dos tubos em solo firme. Nas regiões das juntas deverão ser escavados pequenos nichos, a fim de se evitar os apoios localizados.

Escoramento e Esgotamento

Dependendo da natureza do terreno e da profundidade dos coletores, poderá ser necessária à proteção com escoramento das paredes laterais das cavas. Em qualquer condição de solo as valas com profundidades superiores a 1,25m deverão ter suas

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

paredes escoradas ou escavadas com inclinação suficiente e necessária para garantir sua estabilidade.

Os escoramentos, quando necessários, a critérios da FISCALIZAÇÃO, deverão ser executados de acordo com as normas técnicas pertinente-usuais, em especial as prescrições contidas na PNB-37.

Quando a escavação atingir o lençol d'água, fato que virá impedir a perfeita execução dos serviços, deve-se ter o cuidado de manter o terreno perfeitamente drenado, através do emprego de bombas adequadas. Em qualquer caso, deverá o construtor estar atento quanto à possibilidade de recalques das fundações vizinhas, adotando medidas de proteção à sua estabilidade.

Disposição do Material

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada durante a escavação; ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando não for possível a primeira solução.

Deverão ficar livres de eventuais riscos de choques resultantes, principalmente, da passagem de veículos e máquinas. O mesmo procedimento deverá ser adotado para as conexões e peças especiais. Os materiais, quando dispostos nas frentes de serviços, deverão ser inspecionados, observando-se a ocorrência de trincas e danos nos revestimentos, especialmente nas regiões próximas das pontas e bolsas, dos tubos e conexões. Antes da montagem, os tubos deverão ser reinspecionados a fim de se localizar eventuais trincas e/ou deformações.

A colocação dos tubos ao longo das valas deverá ser feita de modo a impedir a entrada de material proveniente das escavações, águas pluviais, etc.

Reaterro de Valas

O reaterro parcial das valas far-se-á após a colocação definitiva dos tubos e peças, e será iniciado pelas partes laterais, em camadas não superiores a 10 cm, deixando-se a região das juntas a descoberto.

Na primeira camada, o material será forçado a ocupar a parte inferior da tubulação, através de ferramentas adequadas; se o material for muito arenoso, saturá-lo com água (reaterro hidráulico).

O adensamento controlado deverá ser feito com soquetes manuais. O preenchimento continuará em camadas de 10 cm, com material isento de pedras até cerca de 15 cm acima da geratriz superior do tubo, sendo nesta fase o adensamento feito manualmente e somente nas partes laterais.

O reaterro das zonas descobertas nas profundidades das juntas e o reaterro total só poderão ser executados após os testes de pressão e estanqueidade e/ou de alinhamento horizontal e vertical (teste do espelho) das tubulações.

Este restante do reaterro até a superfície do terreno poderá ser feito com material da própria escavação, desde que não contenha pedras com dimensões superiores a 5 cm. Este material será adensado em camadas de 20 ou 30 cm, até atingir a densidade e compactação aproximada do terreno natural adjacente.

FUNDAÇÃO

5. FUNDAÇÃO

13. GENERALIDADES

Qualquer erro que resulte nas escavações tornando-as mais profundas que o necessário importará na obrigação de enchimento destas com o elemento especificado para as fundações, não sendo permitido o reaterro para o ajuste de nível sob as fundações.

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente as NBR 6122 e NBR 6118.

Caberá à CONTRATADA:

A responsabilidade integral pela execução dos serviços segundo o projeto aprovado e em perfeita consonância com os elementos plani-altimétricos da locação.

Tomar cuidados especiais visando à segurança e a estabilidade dos solos e edifícios existentes.

A responsabilidade técnica e financeira por qualquer deficiência na execução das fundações, ou por danos e prejuízos que venha a produzir em edificações existentes.

A escavação do terreno à profundidade requerida pelo projeto.

A execução de eventuais escoramentos e rebaixamentos de lençol, bem como serviços necessários à segurança de edificações existentes.

Modificações e Acréscimos:

Apesar de caracterizado pelos ensaios específicos, poderá ocorrer que durante a execução dos serviços, a natureza ou comportamento do terreno imponha modificações no tipo de fundação adotado. Nesta hipótese deverá a CONTRATADA submeter à FISCALIZAÇÃO as alternativas possíveis para solução do problema.

Aprovada pela CONTRATANTE a solução mais conveniente, caberá a CONTRATADA todas as providências concernentes às modificações do respectivo projeto.

Qualquer modificação que no decorrer dos trabalhos se faça necessária nas fundações, só poderá ser executada depois de autorizada pela CONTRATANTE.

14. FUNDAÇÕES INDIRETAS

Quando o solo resistente se encontra em profundidades superiores a 3,0 metros, podendo chegar a 20,0 m ou mais é recomendado executar fundações do tipo profunda, cujo dimensionamento e especificação são determinadas pelas características das cargas e do solo analisado, constituída de peça estrutural do tipo haste (ou fuste) que resistem predominantemente esforços axiais de compressão. Estas estruturas de transmissão podem ser estacas ou tubulões.

Os principais tipos de fundação profunda são descritos na sequência:

Estacas

As estacas são peças estruturais alongadas, de formato cilíndrico ou prismático, que são cravadas (pré-fabricadas) ou confeccionadas no canteiro (in loco), com as seguintes finalidades:

- Transmissão de cargas a camadas profundas do terreno;
- Contenção dos empuxos de terras ou de água (estaca prancha);
- Compactação de terrenos.

As estacas recebem da obra que suportam, esforços axiais de compressão. A estes esforços elas resistem, seja pelo atrito das paredes laterais da estaca contra o solo, seja pelas reações exercidas pelo solo resistente sobre a ponta da peça. Conforme a estaca resista apenas pelo atrito lateral ou pela ponta, ela se denomina, respectivamente, estaca flutuante ou estaca carregada de ponta.

Madeira

As estacas de madeiras devem ser de madeira dura, resistente, em peças retas, roliças e descascadas. O diâmetro da seção pode variar de 18 a 35 cm e o comprimento de 5 a 8 metros, geralmente limitado a 12 metros com emendas. No caso da necessidade de comprimentos maiores as emendas deverão ser providenciadas com talas de chapas metálicas e parafusos, devidamente dimensionados.

Durante a cravação, as cabeças das estacas devem ser protegidas por um anel cilíndrico de aço, destinado a evitar seu rompimento sob os golpes do pilão, assim como é recomendável o emprego de uma ponteira metálica, a fim de facilitar a penetração e proteger a madeira. A vida útil de uma estaca de madeira é praticamente ilimitada, quando mantida permanentemente sob lençol freático (água). Caso esteja sujeita a variação de umidade apodrecerá rapidamente. De qualquer maneira a estaca deve receber tratamento de preservação para evitar o apodrecimento precoce e contra ataques de insetos xilófagos. As madeiras mais utilizadas são: eucaliptos, peroba do campo, maçaranduba, arueira etc.

Estaca Broca

Estas estacas são executadas por uma ferramenta simples denominada broca (trado de concha ou helicoidal - um tipo de saca rolha), que pode atingir até 6 metros de profundidade, com diâmetro variando entre 15 a 25 cm, sendo aceitáveis para pequenas cargas, ou seja, de 50 KN a 100 KN (kilo Newton). Recomenda-se que sejam executadas estacas somente acima do nível do lençol freático, para evitar o risco de estrangulamento do fuste. Devido ao esforço de escavação exigido são necessárias duas pessoas para o trabalho.

O espaçamento entre as estacas brocas numa edificação não pode ultrapassar 4 metros e devem ser colocadas nas interseções das paredes e de forma equidistante ao longo das paredes desde que menor ou igual ao espaçamento máximo permitido.

Método construtivo:

Escavação ou perfuração: utilizando trado manual (tipo concha ou helicoidal), usando de água para facilitar a perfuração;

Preparação: depois de atingir a profundidade máxima, promover o apiloamento do fundo, executando um pequeno bulbo com pedra britada 2 ou 3, com um pilão metálico;

Concretagem: Preencher todo o furo com concreto (traço 1x3x4), promovendo o adequado adensamento, tomando cuidados especiais para não contaminar o concreto (utilizar uma chapa de compensado com furo para o lançamento do concreto para proteger a boca do furo);

Colocação das esperas: fazer o acabamento na cota de arrasamento desejada, fixando os arranques para os baldrames.

Estaca Metálica

As estacas metálicas são particularmente indicadas pela sua grande capacidades de suporte de cargas e em terrenos onde a profundidade do plano de fundação é muito variável, sem problemas quanto ao transporte e manuseio, permitindo aproveitamento de peças cortadas e a combinação de perfis, desde que devidamente soldados.

A principal vantagem é a rapidez na cravação, podendo ser utilizadas em solos duros e a desvantagem particular é a dificuldade em avaliar a nega.

Estaca Pré-Moldada

As estacas pré-moldadas são particularmente indicadas pela sua grande capacidade de suporte de cargas e em terrenos onde a profundidade do plano de fundação é muito variável, sem problemas quanto ao transporte e manuseio.

Sua execução deverá observar as seguintes características:

- Após a cravação do primeiro elemento, deixe sobrar acima da superfície aproximadamente 1 m;
- Faça o levantamento do segundo elemento com auxílio do bate-estaca e providencie o acoplamento perfeito entre o anel de emenda do primeiro elemento com o do segundo elemento;
- Neste momento, a emenda está apta a ser soldada;
- Para solda elétrica, use o eletrodo tipo E 70 xx, com uma amperagem em torno de 220 A, fazendo um cordão contínuo em toda a periferia do anel-emenda, unindo um ao outro. Isso por que elementos assim ligados tornam-se um conjunto com características monolíticas, resultando em um elemento único, de idêntica resistência ao longo de todo seu comprimento;
- Recomendamos estar aproximadamente 15 minutos após a solda, para seu resfriamento natural e, em seguida, continuar a cravação.

Estaca Strauss

Este tipo de fundação é o tipo mais antigo de escavação mecânica que se têm conhecimento. Ele é executado em diversos diâmetros que variam de 25 cm a 55 cm, com cargas de trabalho entre 20tf e 75 tf. Com esta estaca executa-se fundações em diversos tipos de solos.

Consiste na retirada de terra com sonda e a simultânea introdução de tubos metálicos rosqueáveis entre si, até atingir a profundidade desejada, e posterior concretagem com apiloamento e retirada da tubulação. Por se tratar de um equipamento leve e econômico, constitui um tipo de estaca que reúne as seguintes vantagens:

- Reduzida trepidação e, conseqüentemente, pouca vibração nas edificações vizinhas à obra;
- Facilidade de locomoção dentro da obra;
- Possibilidade de execução da estaca com o comprimento projetado, permitindo cotas de arrasamento abaixo da superfície do terreno;
- Permite verificar, durante a perfuração, a presença de corpos estranhos no solo, matacões e outros, possibilitando a mudança de locação antes da concretagem;
- Conferir durante a percussão, por meio de retirada de amostras do solo, a sondagem realizada por especialistas;
- Capacidade de executar estacas próximas à divisa de terrenos, diminuindo, assim, a excentricidade nos blocos;
- Propicia a execução em áreas construídas com pé-direito reduzido, diante da facilidade de adaptação do equipamento;
- Permite a montagem do equipamento em terrenos de pequenas dimensões;
- Executa estacas abaixo do lençol freático.

Tubulão

Os tubulões são indicados onde são necessárias fundações com alta capacidade de cargas (superiores a 500 KN) podendo ser executados acima do nível do lençol freático (escavação a céu aberto) ou até abaixo do nível de água (ambientes submersos), nos casos em que é possível bombear a água ou utilizar ar comprimido.

Tubulão Escavado a Céu Aberto

Este tipo de tubulão é o de execução mais simples e consiste na escavação manual de um poço com diâmetro variando de 0,70 a 1,20 metro, cujo emprego fica restrito a solos coesivos e acima de nível d'água. Na medida em que vai sendo escavado o tubo de concreto pré-moldado ou metálico vai descendo até a cota necessária, tem sua base alargada em forma de tronco de cone circular ou elíptico, sendo então totalmente preenchido de concreto simples ou armado.

No sistema chamado Chicago, a escavação é feita em etapas, manualmente, com pá, cortadeira e picareta, em profundidades que podem variar de 0,50 m para argilas moles até 2,00 m para argilas duras. As paredes são escoradas com pranchas verticais, ajustadas por meio de anéis de aço, escavando-se novas camadas, sucessivamente até atingir o solo resistente (cota de assentamento) onde é executado o alargamento da base (cebola) e após a liberação, preenche-se totalmente o poço com concreto.

Num outro sistema, chamado Gow, indicados para solos não coesivos, são usados cilindros telescópicos de aço, cravados por percussão, que revestem o poço escavado

a pá e picareta. Atingida a cota desejada, faz-se o alargamento da base e, juntamente com a concretagem procede-se a retirada dos tubos.

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os trabalhos medir-se-ão e serão avaliados pela fiscalização da CONTRATANTE e não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Contratada efetuar fora das solicitações indicadas pela Fiscalização. Este serviço será pago pelo preço unitário constante da planilha de orçamento de obras. O preço deverá incluir mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços.

15. FUNDAÇÕES DIRETAS

São aquelas estruturas executadas em valas rasas, com profundidade máxima de 3,0 metros, ou as que repousam diretamente sobre solo firme e aflorado, como por exemplo: rochas, moledos (rochas em decomposição), arenitos, piçarras compactas etc., caracterizadas por alicerces e sapatas.

Alicerces

Os alicerces são estruturas executadas pelo assentamento de pedras ou tijolos maciços recozidos, em valas de pouca profundidade (entre 0,50 a 1,20 m), e largura variando conforme a carga das paredes.

Fundações Rasas – Sapatas

As sapatas são estruturas de concreto armado, de pequena altura em relação as dimensões da base. São estruturas "semiflexíveis" e, ao contrário dos alicerces que trabalham a compressão simples, as sapatas trabalham a flexão.

Método de Execução da Fundação Rasa ou Direta

A fundação do tipo rasa ou direta é executada quando a resistência de embasamento pode ser obtida no solo superficial numa profundidade que pode variar de 1,0 a 3,0 metros. Nesse caso, pode-se executar alicerces ou sistemas de sapatas interligadas por vigamentos, levando em conta os seguintes cuidados na execução:

- a) executar o escoramento adequado na escavação das valas com profundidades maiores que 1,5 m, quando o solo for instável;
- b) consolidar o fundo da vala, com a regularização e compactação do material;
- c) executar o lastro de concreto magro, para melhor distribuir as cargas quando se tratar de alicerces de alvenaria de tijolos ou pedras, ou proteger o concreto estrutural, quando se tratar de sapatas;
- d) determinar um sistema de drenagem para viabilizar a execução, quando houver necessidade;
- e) utilizar sistema de ponteiros drenantes (Well Points), conforme mostrado na próxima figura, dispostas na periferia da escavação com espaçamento de 1,0 a 3,0 m, interligadas por meio de tubo coletor a um conjunto de bombas centrífugas, que realizam o rebaixamento do lençol freático em solos saturados e arenosos;
- f) determinar um processo de impermeabilização da alvenaria acima do soco, para não permitir a permeabilidade da umidade por capilaridade.

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os trabalhos medir-se-ão e serão avaliados pela fiscalização da CONTRATANTE e não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a CONTRATADA efetuar fora das solicitações indicadas pela Fiscalização. Este serviço será pago pelo preço unitário constante da planilha de orçamento de obras. O preço deverá incluir mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços.

ALVENARIA

5. ALVENARIA

16. PRELIMINARES

Todas as alvenarias deverão obedecer fielmente às dimensões, alinhamentos, espessuras e demais detalhes constantes do Projeto. As espessuras das paredes deverão ser obtidas sem corte das peças para obtenção das espessuras requeridas.

O levantamento dos planos de alvenaria só poderá ser iniciado após estarem conferidos e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O local de trabalho das alvenarias deve permanecer sempre limpo.

17. ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS

Os tijolos devem ser bem molhados (não encharcados) na ocasião do emprego e assentes com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas, de modo a evitar revestimentos com excessivas espessuras.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relações à espessura projetada.

As alvenarias recém terminadas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm e serão rebaixadas à régua ou à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente à parede.

Não será permitida a colocação de tijolos com os furos voltados para o sentido da espessura das paredes.

Na execução das alvenarias deve-se cuidar do exame dos detalhes de esquadrias a fim de que as mesmas possam ser perfeitamente assentadas sem cortes posteriores.

Além do chapisco a perfeita união entre a alvenaria e os pilares de concreto armado serão garantidas, também, com "esperas" de ferro redondo colocadas antes da concretagem.

As paredes que repousam sobre as vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1 (um) metro entre as alturas levantadas em vãos contíguos.

As paredes de vedação, sem função estrutural, sofrerão um apertão contra as lajes do teto através de fiada de alvenaria de tijolos dispostos obliquamente. Este apertão só poderá ser executado depois de decorridos 8 (oito) dias da conclusão de cada trecho de parede.

Todos os vãos levarão em sua parte superior, vigas de concreto armado com apoio mínimo de 30 cm de cada lado.

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ªEtapa)

61

No caso de fundações diretas, os vãos de janelas situadas no pavimento turvo, levarão em sua parte inferior uma contra-viga de concreto armado com apoio mínimo de 30 cm de cada lado.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralheria serão executadas obrigatoriamente com tijolos maciços.

REVESTIMENTO

7. REVESTIMENTO

18. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, além do abaixo especificado.

Antes da execução de qualquer tipo de revestimento deverá ser verificado se a superfície está em perfeitas condições de recebê-lo.

Os revestimentos deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados e apumados.

A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.

A guisa de pré-tratamento e com o objetivo de melhorar a aderência do emboço, será aplicada, sobre a superfície a revestir, uma camada irregular de argamassa forte: o chapisco.

As superfícies de paredes e teto serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes da aplicação do chapisco.

Considerar-se-á insuficiente molhar a superfície projetando-se a água com o auxílio de vasilhames. A operação deverá ser executada, para atingir o seu objetivo, com o emprego de jato d'água.

O revestimento só poderá ser aplicado quando o chapisco torna-se tão firme que não possa ser removido com a mão e depois de decorrido 24 horas, no mínimo, de sua aplicação.

A aplicação de cada nova camada exigirá a umidificação da anterior.

19. CHAPISCO COMUM

Serão chapiscadas todas as superfícies a serem revestidas com emboço, reboco paulista ou azulejos.

O chapisco comum será executado com argamassa A-3, empregando-se areia grossa.

Podendo ser aplicada com peneira ou por meio de máquinas.

A espessura da camada de chapisco comum será, no máximo, 5 mm.

20. EMBOÇO

Os emboços somente serão iniciados após completa pega das argamassas das alvenarias e chapisco e depois de embutidas todas as canalizações.

Os emboços deverão ser fortemente comprimidos contra as superfícies a fim de garantir sua perfeita aderência.

A espessura do emboço será a adequada para o perfeito desemprumo das paredes, não devendo exceder de 20 mm.

O emboço de superfícies internas e externas será executado com argamassa de cimento e areia média lavada, traço 1:6.

O emboço deverá estar limpo, sem poeira, antes de receber o revestimento que lhe segue, devendo as impurezas visíveis ser removidas.

Em Argamassa - Reboco Paulista

O reboco tipo paulista é aquele que consiste na aplicação de uma única demão de argamassa, na espessura máxima de 2 cm, diretamente sobre o chapisco, devendo ser aplicado em superfícies destinadas a ter um acabamento final em pintura.

As superfícies deverão ser previamente preparadas e limpas, removendo-se partículas soltas, pó, óleo e quaisquer outros materiais estranhos que possam causar desprendimentos. Após a limpeza preliminar, as superfícies deverão ser intensamente umedecidas com o auxílio de brocha.

As opções de traços para elaboração da argamassa de reboco paulista são as seguintes:

- 1:2:8 - cimento, cal hidratada e areia média lavada;
- 1:6 - um volume de massa pronta, e seis volumes de areia média lavada.

Na eventualidade de se utilizar a argamassa mista de cimento, cal e areia, cuidados especiais deverão ser tomados com o preparo da cal, para se evitar furos e danos no revestimento. A cal a ser utilizada deverá ser a hidratada, fornecida já previamente preparada, em sacos. Esta cal deverá ser preliminarmente transformada em nata de cal, em tanques especiais, onde deverá ter uma permanência de pelo menos 3 dias. Para utilização da mistura com a areia, esta nata de cal deverá ser coada através de uma peneira tipo seda. A mistura prévia da argamassa de cal e areia, no traço 1:2 e 1:3, deverá ser curada, após a sua mistura, por um prazo mínimo de dois dias. Somente quando de sua aplicação, esta argamassa receberá a adição de cimento, em proporção de 1:8 (um volume de cimento para oito volumes de argamassa). A argamassa aplicada deverá ser sarrafeada e posteriormente desempenada com desempenadeira a feltro.

Antes da total secagem deste revestimento, a superfície deverá ser escovada com escovas de pêlos macios, para que sejam removidos todos os grãos salientes da areia. Todas as arestas vivas deverão ser guarnecidas com cantoneiras de alumínio ou chapa galvanizada, previamente fixadas/assentadas.

21. AZULEJOS

Os azulejos a serem utilizados devem obedecer às prescrições da NBR 5644 e NBR 7169. Estes devem ser assentados conforme descrito a seguir:

- Todas as tubulações embutidas devem estar colocadas e testadas;
- Aplicar o chapisco;

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

- Aplicar o emboço;
- Todos os marcos e janelas devem estar assentados;
- Classificar os azulejos por tamanho, de 1 mm em 1 mm, rejeitando-se os azulejos empenados / disformes;
- Escovar a superfície do emboço com escova de nylon, para retirar as sobras da argamassa;
- Planejar o assentamento, de forma a se deixar uma junta uniforme entre os azulejos de 2,0 (dois) mm, a última fiada superior seja em azulejo inteiro e o canto mais visível da entrada seja em azulejo inteiro;
- Verificar o nível do teto e o prumo dos cantos, marcos e janelas, para consertá-los;
- As fiadas devem ser perfeitamente alinhadas e aprumadas, de acordo com o tamanho do azulejo e de forma a não haver uso de azulejos de vários tamanhos num mesmo plano, e num mesmo cômodo;
- Fixar na superfície uma régua de alumínio, rígida e retilínea, horizontalmente, para suportar a primeira fiada de azulejo;
- Preparar a argamassa pré-misturada tipo Cimentocola da Quartzolit ou similar, adicionando-se água para se obter uma consistência necessária ao espalhamento e fixação do azulejo, e em quantidade suficiente para utilização em 30 minutos;
- Os azulejos devem estar perfeitamente secos e limpos;
- Espalhar argamassa na superfície com desempenadeira de aço dentada, de forma que os relevos tenham altura uniforme com aproximadamente 2 mm;
- Assentar os azulejos pressionando-os contra a argamassa, utilizando espaçadores para manter as juntas uniformes, régua de alumínio para regularizar o paramento, auxiliando com martelo de borracha, de forma a evitar desnivelamento entre as superfícies dos azulejos;
- Após 24 horas do assentamento de todos os azulejos e arremates de um pano ou compartimento, limpar todas as juntas, de forma a permitir a entrada de rejuntamento;
- A argamassa de rejuntamento deve ser preparada com cimento Portland branco e água em quantidade suficiente para se obter uma consistência pastosa;
- Aplicar a argamassa, forçando-a a penetrar na junta de maneira a possibilitar sua vedação, sendo removidos os excessos de argamassa antes da secagem.

ESTRUTURAS DE CONCRETO

8. ESTRUTURAS DE CONCRETO

22. CONDIÇÕES GERAIS

A execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto estrutural, especificações e detalhes respectivos, bem como as Normas Técnicas de ABNT que regem o assunto e a Especificação Geral da CONTRATANTE no que couber.

A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da EMPREITEIRA por sua resistência e estabilidade.

23. FORMAS

Preliminares

O dimensionamento das formas deverá ser feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocadas pelo adensamento do concreto fresco.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

As formas deverão ser molhadas até a saturação a fim de evitar a absorção de água de amassamento do concreto.

Será objeto de particular cuidado a execução das formas de superfícies curvas.

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de andaimes metálicos.

Painéis

- As formas, para estruturas de concreto que terão superfícies aparentes, deverão ser executadas em painéis de madeira compensada, revestidas de filme plástico. Para superfícies de concreto que não forem aparentes, estes compensados poderão ter acabamento apenas resinado.
- As espessuras dos painéis deverão ser adequadas às dimensões das peças estruturais. Os painéis deverão ser perfeitamente resistentes aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem.
- Os painéis deverão ser dispostos de modo a formarem juntas corridas nas direções horizontais e verticais.
- Para estruturas aparentes, será exigida a disposição ou paginação dos painéis de acordo com um projeto devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.
- As juntas formadas pela justaposição dos painéis, num plano ou em ângulo, deverão ser perfeitamente estanques.
- Os painéis de forma poderão ser várias vezes reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar massas de concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.

- Poderão ser exigidos pela FISCALIZAÇÃO reforços especiais nos painéis de forma da estrutura de concreto aparente, para que seja garantida uma superfície plana, sem ondulações.
- A FISCALIZAÇÃO determinará todos os limites de tolerância que deverão prevalecer na aceitação das estruturas, quanto à desalinhamentos e verticalidades.
- Poderão ser utilizados, de acordo com autorização da FISCALIZAÇÃO, produtos específicos, para aplicação nas faces internas das formas, que objetivam uma maior facilidade de desforma. Os desmoldantes deverão ser aplicados antes da colocação da ferragem.
- Antes da colocação das ferragens, as formas deverão se apresentar perfeitamente acabadas e limpas.
- Se as formas forem tratadas internamente com pintura de produtos desmoldantes, a sua limpeza só poderá ser efetuada por ação de ar comprimido, não podendo ser utilizada água para lavagem, bem como especial cuidado deverá ser tomado quando da colocação de ferragens.

Travamentos

- Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis quer sejam de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade aos painéis.
- Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e paralelismo dos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão externamente nas peças de travamento.

Escoramentos

O escoramento obedecerá ao estabelecido pela NBR 14931 e a seguir disposto:

- O escoramento deverá ser convenientemente dimensionado de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos oscilatórios prejudiciais à estrutura.
- Todos os escoramentos poderão ser executados com peças de madeira retangulares ou roliças ou metálicas em perfis tubulares. Para peças retangulares de madeira, a seção mínima deverá ser de 8 cm x 8 cm e, quando roliças, o diâmetro mínimo deverá ser de 9 cm.
- Os pontos de apoio das peças do escoramento deverão ter condições de suporte condizentes com as cargas e não estar sujeitos a recalques. Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunha de madeira, de forma a facilitar a operação da retirada do escoramento.

Retirada de formas e do escoramento

A retirada das formas deverá obedecer a NBR 14931, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

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

- Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto nas juntas das formas e removidas todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.
- As retiradas dos escoramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido, de acordo com a FISCALIZAÇÃO, de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinado pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio.
- As retiradas dos escoramentos deverão ser cuidadosamente executadas, sem que sejam provocados golpes ou choques que possam transmitir vibrações nas estruturas.

Embutidos

- Eventuais núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de dutos ou ancoragem deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem.
- Quaisquer peças embutidas deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.
- Tubulações embutidas deverão estar bem posicionadas e perfeitamente estanques contra penetração de nata do concreto, sendo objeto de vistoria específica por ocasião da concretagem.

24. ARMADURAS

Aço

- Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- Todo o aço a ser utilizado na obra, deverá, preferencialmente, ser sempre de um único fabricante.
- As barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

Recebimento e Estocagem

As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão nomeados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão constar os seguintes dados:

- Número do lote;
- Tipo de aço e bitola;
- Data de entrada;
- Número de Nota Fiscal do Fornecedor;
- Procedência da Fabricação;
- Identificação da amostra retirada para ensaios de qualidade.

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

De cada lote definido, deverá ser remetido, para ensaios de qualidade, amostras características do lote, devidamente identificadas.

As amostras deverão ser submetidas a ensaios de qualidade, de acordo com as determinações do MB-4 e MB-5 da ABNT.

Os lotes de aço só serão liberados após terem sido aceitos os resultados de todos os ensaios submetidos às amostras.

Estes resultados serão analisados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, que emitirá a ordem de liberação do lote.

Na eventualidade dos resultados dos ensaios não serem aprovados, novas amostras do mesmo lote poderão ser ensaiadas, até que se obtenha uma definição precisa sobre a qualidade do material do lote.

Todo lote não aceito deverá ser imediatamente retirado do canteiro de obras.

Preparo das Armaduras

- As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriadas quanto às suas características aparentes, como sejam desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.
- O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes de projeto.
- Não será permitido o uso do corte oxi-acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidade de dobragem.
- Não será permitido nenhum processo de emenda soldada para as barras de aço.

Colocação das Armaduras

- As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas.
- O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as prescrições e espaçamentos indicados nos projetos. As armaduras posicionadas deverão ser convenientemente fixadas, de modo a permanecerem indelocáveis durante os serviços de concretagem.
- Os cobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto. As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado na estrutura, e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras.
- As espessuras de cobrimentos deverão ser rigorosamente obedecidas, de acordo com as indicações dos projetos. Caso não indicadas, obedecerão à distância mínima prevista pela NBR 6118.
- As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas. Na seqüência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras deverão estar perfeitamente limpas e intactas.
- Após montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.
- As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos. Quaisquer outros tipos de emenda só poderão ser adotados com a expressa autorização da FISCALIZAÇÃO.

25. CONCRETO ESTRUTURAL

Composição

O concreto será composto pela mistura de cimento PORTLAND, água, agregados inertes, e eventualmente, de aditivos químicos especiais.

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 12655, de maneira que obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça as exigências do projeto que se destina (fck).

Toda a dosagem de concreto deverá ser caracterizada pelos seguintes elementos:

- a) Resistência de dosagem ao vigésimo oitavo dia (fc28)
- b) Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas.
- c) Consistência (medida através de "Slump-Test") de acordo com o método descrito na NBR 7223.
- d) Composição granulométrica dos agregados.
- e) Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas.
- f) Controle de qualidade a que será submetido o concreto.
- g) Adensamento a que será submetido o concreto.

- h) Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de umidade e de inchamento).

Materiais Componentes

Cimentos

Tipos de Cimento

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as estruturas.

Para o concreto das estruturas das unidades que terão contato com as águas agressivas, o tipo de cimento a ser utilizado deverá ser o CP V (RS).

Este cimento deverá obedecer às especificações das normas brasileiras pertinentes.

Para o concreto das estruturas não sujeitas a meio agressivo, o tipo de cimento poderá ser Portland comum CP-320, devendo atender às especificações da EB-1.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, propriedades mecânicas e na durabilidade do concreto. Uma mesma peça estrutural só deverá ser executada com iguais tipos e classes de resistência de cimento.

Armazenamento

As embalagens deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- Forem de procedência ou marcas distintas;
- Forem do tipo ou classe de resistência diferentes;
- Tiverem mais de 300 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, e o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.

Todo cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries. Quando em granel, os cimentos deverão ser depositados em silos metálicos, construídos adequadamente de modo que sejam evitadas zonas mortas no seu interior e sejam protegidos com pintura refletiva, para que sejam reduzidos os efeitos do calor.

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

67

Ensaio de Qualidade

O controle de qualidade do cimento será feito através de inspeção dos silos ou depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas, de acordo com a MB-508 da ABNT.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários e indicados pela FISCALIZAÇÃO.

O não atendimento às especificações implicará na sumária rejeição do lote.

Agregados

Tipos de Agregados

O agregado miúdo será a areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às condições impostas pela EB-4 da ABNT.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas obtidas através de britagem de rochas sãs.

O diâmetro máximo de agregado deverá ser inferior a $\frac{1}{4}$ da menor espessura da peça a concretar e a 1,2 vezes a espessura do cobrimento do concreto.

Estocagem

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua agregação e a mistura entre si.

Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfície plana e com declividade para facilitar o escoamento das águas de chuvas ou de lavagem.

Ensaio de Qualidade

Todos os agregados deverão ser submetidos a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que se referem ao assunto: EB-6, MB-7, MB-8, MB-9, MB-10, MB-95 e MB-170.

As amostras dos agregados aprovados nos ensaios serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

Água

A água destinada ao preparo do concreto deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, cura e aspecto final do concreto.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir os ensaios de qualidade de água quando, a seu critério, julgar necessária sua caracterização.

Aditivos

Os aditivos que se tornarem necessários para a melhoria da qualidade do concreto, de acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverão atender às normas ASTM-C-494.

A porcentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada através de ensaios que referenciem ao tempo de pega, resistência de argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

Dosagem

- A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências especiais estabelecidas no projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade.
- A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, fator água/cimento e consistência.
- A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características das dimensões das peças a serem concretadas.

Preparo do Concreto

- O preparo do concreto deverá sempre ser através de uma central de concreto, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma de obras.
- A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, com constante assistência do laboratório de campo, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.
- Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem fator água/cimento.
- Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle, na qual deverá constar peso do cimento, peso dos agregados miúdos e graúdos, fator água/cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Transporte

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

- Quando transportados por caminhões-betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será de uma hora, constando a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação.
- Para qualquer outro tipo de transporte, este tempo será de, no máximo, 30 minutos.
- Para prazos superiores, a FISCALIZAÇÃO estudará as providências necessárias.
- Todo o equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam à FISCALIZAÇÃO determinar as suas condições de operação.

Lançamento

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

Adensamento

- O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas.
- Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.
- Deverá ser evitado o contato prolongado dos vibradores junto às formas e armaduras.
- As armaduras parcialmente expostas, devido a concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a aderência.
- Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

- Toda a concretagem deverá obedecer a um plano previamente estabelecido, onde necessariamente serão considerados:
 - ∴ Delimitação da área a ser concretada em uma jornada de trabalho, sem interrupção de aplicação do concreto, com definição precisa do volume a ser lançado. Na delimitação destas áreas ficarão definidas as juntas de concretagem, que deverão ser sempre verticais e atender às condições de menores solicitações das peças;
 - ∴ Planejamento dos recursos de equipamentos e mão-de-obra necessários à concretização dos serviços;
 - ∴ Verificação dos sistemas de formas e se as condições do cimbramento estão adequadas às sobrecargas previstas;
 - ∴ Estudos dos processos de cura a serem adotados para os setores delimitados por este plano de concretagem;
 - ∴ Todo o concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilitar um adequado controle de qualidade.

Reparos da Estrutura

- Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem aparente após a desforma.
- As falhas detectadas serão analisadas pelo laboratório de campo para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados.
 - ∴ Não será permitido qualquer reparo da estrutura a ser executada sem a devida recomendação do laboratório de campo e autorização da FISCALIZAÇÃO.
 - ∴ Os reparos nas estruturas existentes deverão ser acertados, em campo, com a FISCALIZAÇÃO.

Impermeabilizantes + Tratamento de superfícies

Preparação das Superfícies:

- As superfícies receberão limpeza através da hidrojateamento com areia, utilizando máquina de alta pressão, a fim de remover partículas e materiais soltos, criar ancoragem e promover a limpeza da superfície para receber o revestimento.
- Sobre a superfície preparada, limpa e seca, com umidade máxima de 3 %, será aplicada uma demão de primer, tipo Primer Anticorrosivo RM 100, filme seco, ou similar. O primer deve ser formulado com resina e aditivos especiais, de baixa viscosidade para enraizamento ao substrato. Será aplicado através de rolos e trinchas.

Aplicação do Revestimento Interno Anticorrosivo Fiberglass / fk:

- Aplicação de uma camada base composta de resina éster-vinílica e cargas especiais, cuja função é aproximar o coeficiente de dilatação térmica do substrato ao revestimento e prover superfície para aplicação do reforço de

fibra de vidro, tipo Glasscote 1500, ou similar. Aplicado através de desempenadeiras de aço e espátulas, com espessura média de 1,0 mm.

- Antes mesmo da polimerização total da camada base, será impregnada uma manta de fibra de vidro de 450 g/m², com resina, através de rolos especiais e trinchas, com espessura média de 1,0 mm.
- “Sobre a barreira química, serão aplicadas três camadas de acabamento, composto de resina éster-vinílica, escamas de vidro de 1/64” e aditivos especiais, aplicadas através de rolos e trinchas, com espessura de 80 µm por camada, filme seco, tipo Revestimento Flakeglass 500 D, ou similar.

Cura do Revestimento:

- Os revestimentos só poderão ser solicitados 5 (cinco) dias após a conclusão dos serviços. Neste período todo cuidado deverá ser tomado para que se evite empoçamento de líquidos que podem interferir na cura e também choques mecânicos de qualquer natureza.

Testes - Controle de Qualidade:

- Dos Materiais: para todos os materiais à base de resina, será fornecido certificado de qualidade do produto, acompanhado do certificado de análise do fabricante da resina.
- Dos Serviços: após cura completa do revestimento aplicado, serão realizados testes de inspeção visual e teste de polimerização, utilizando o durômetro Barcol GYZJ - 934-1, para o qual serão comparados os valores obtidos na leitura e os determinados pelo fabricante da resina.

PINTURA DAS TUBULAÇÕES E ESTRUTURAS AUXILIARES

9. PINTURA DAS TUBULAÇÕES E ESTRUTURAS AUXILIARES

26. CONDIÇÕES GERAIS

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a execução de serviços de pintura, para equipamentos e estruturas que compõem suas instalações, deverá ser de conformidade com a última revisão dos códigos e normas abaixo relacionadas:

- SIS - Swedish Standards Institution;
- ASTM - American Society for Testing And Materials;
- SSPC - Steel Structure Painting Council;
- ISO - International Organization for Standardization;
- Munsell Color Notation;

Os tipos de limpeza obedecerão às Normas SSPC, e as condições iniciais das superfícies e os processos de preparação das mesmas estão prescritos pela Norma SIS 055.900.1967. As tonalidades das cores empregadas deverão estar de conformidade com os padrões da norma Munsell Color Notation. As cores finais das pinturas de acabamento deverão estar de acordo com as normas de identificação da CONTRATANTE.

Deverá ser executada pintura em todas as tubulações e estruturas auxiliares em aço carbono visando atingir os seguintes objetivos principais:

- a) proteger as tubulações e as estruturas contra corrosão;
- b) promover a fácil identificação do fluido conduzido ou serviço nas tubulações;
- c) prevenir acidentes devido à falta de identificação do fluido conduzido ou serviços nas tubulações.

Além do que for exigido pela especificação de pintura própria de cada sistema, conforme Especificação da CONTRATANTE deverá ser observada os seguintes cuidados:

- a) as tubulações só poderão ser pintadas de maneira definitiva após a liberação pelos testes de vazamento;
- b) superfícies inacessíveis após a montagem, deverão ser pintadas de maneira definitiva antes da mesma;
- c) cada demão de pintura deverá ser de tonalidade diferente da anterior, a fim de se garantir o controle de sua aplicação.

As tubulações de processo deverão receber pintura de acabamento para identificação, conforme o código de cores da CONTRATANTE.

27. APLICAÇÃO DA PINTURA

As superfícies pintadas não deverão apresentar falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidades, ondulações, trincas, marcas de processo de limpeza, bolhas, bem como variações na cor, textura e brilho. A película deverá ser lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios, emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades de superfícies deverão receber tratamento especial, de modo a garantir que elas adquiram uma espessura adequada de pintura.

A pintura só poderá ser aplicada em superfícies adequadamente preparadas e livres de umidade. Especial atenção deverá ser dispensada ao preparo de superfícies galvanizadas, quando deverá ser aplicado "primer" adequado. Excetuando-se especificações em contrário, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar em contato com as mesmas não poderá ser menor que 7°C durante a aplicação da pintura, nem após, enquanto a pintura não tiver secado.

A pintura não será aplicada em superfícies aquecidas por exposição direta ao sol ou outras fontes de calor. Não poderá ser aplicada pintura em ambientes, onde a umidade relativa do ar seja superior a 85%; havendo necessidade imperiosa de execução da pintura, a umidade será mantida abaixo deste limite por meio de abrigos e/ou aquecimento durante toda a sua execução e até que a película tenha secado.

28. CUIDADOS COM AS SUPERFÍCIES PINTADAS

Peças que tenham sido pintadas não deverão ser manuseadas ou trabalhadas até que a película esteja totalmente seca e dura. Antes da montagem final, todas as peças pintadas deverão ser estocadas fora do contato direto com o solo, de tal maneira que seja evitada a formação de águas estagnadas.

29. RETOQUES

Sempre que se torne necessário manter a integridade da película de pintura, qualquer contaminação ou deterioração da mesma será removida, fazendo-se, em seguida, retoque com a tinta especificada.

30. PINTURA EM PARTES METÁLICAS

Deverão ser pintadas com pintura anticorrosiva todas as partes metálicas, conforme especificação a seguir:

- Deverão ser removidos, obrigatoriamente, todos os salpicos de solda e arestas vivas, líquidos, óleos, graxas, etc., de forma a possibilitar a obtenção de superfícies perfeitamente limpa e homogênea;
- Exceto em superfícies metálicas galvanizadas, deverá ser aplicado o jato abrasivo ao metal quase branco no grau SA 2 1/2, conforme norma sueca SIS 0559. A limpeza final deverá ser feita com ar comprimido para remoção das partículas de areia aderentes ao metal e da umidade.
- Deverá ser aplicada primer epoxi-poliamida, biocomponente de alta espessura, em duas demãos, espessura seca por demão de 125 micra, na cor vermelho escuro. Aplicar tinta epoxi-poliamida, biocomponente de alta espessura seca por demão de 100 a 140 micra.

31. PINTURA DE ALVENARIA REVESTIDA

Deverão receber nova pintura as paredes internas e externas segundo Projeto, nos pontos que se fizer necessária sua reparação. Antes de adquirir as tintas, a Contratada deverá verificar o Projeto específico e executar o levantamento de quantidade, cor e

marcas especificadas, prevendo época de utilização das mesmas de forma a não estocá-las por longo período, sujeitas ao envelhecimento e conseqüente perda de validade para aplicação.

Mantas de proteção suficientemente limpas deverão ser usadas para proteger todos os pisos, materiais, instalações e equipamentos, contra danos causados por manchas causadas pelos trabalhos de preparo de superfícies à aplicação da pintura. Havendo respingos, estes deverão ser limpos ainda com a tinta fresca.

As superfícies a serem pintadas deverão ser lixadas, limpas e secas, e isentas de partes soltas, poeiras, vestígios de óleo, graxa ou gorduras. Cada demão só poderá ser aplicada, quando a precedente ou massa de regularização estiver seca, lixada e limpa, sendo este intervalo de 24 horas, no mínimo.

Durante a aplicação, as tintas devem ser mantidas homogeneizadas, ou seja, devem ser misturadas e mantidas com consistência uniforme. A superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, textura uniforme, tonalidade e brilho homogêneos.

32. PINTURA EM ALVENARIA REVESTIMENTO EXTERNO

Trata-se de pintura sobre superfície que estará sujeita à exposição de chuva, sol e água. Os materiais tais como seladores e tintas, obedecerão aos padrões de qualidade, tipo, marca ou fabricantes especificados e indicados no projeto.

33. PINTURA EM ALVENARIA REVESTIMENTO INTERNO

Trata-se de pintura em superfície que não estará sujeita a intempéries, sendo exigido um acabamento liso, obedecendo aos padrões de qualidade, tipo, cor, marca ou fabricante especificados no projeto.

34. PINTURA EM ESQUADRIAS METÁLICAS

As esquadrias metálicas deverão receber 02 (duas) demãos de tratamento anti-oxidante a base de zarcão e 02 (duas) demãos de esmalte sintético para acabamento. Considerando que as superfícies metálicas sofrem um processo constante de condensação, a limpeza não deverá ser iniciada nas primeiras horas da manhã, nem em dias chuvosos, de forma a não comprometer a aderência da tinta à superfície.

O processo de pintura das superfícies metálicas deve ser iniciado no máximo 04 (quatro) horas após o preparo da mesma. Caso o intervalo seja igual/superior a 24 (vinte e quatro) horas deve-se efetuar o processo de limpeza novamente.

A primeira demão de base anticorrosiva (zarcão) deverá ser aplicada diluída em 50% com solvente, cobrindo toda a superfície. Após 24 horas, lixar e limpar a superfície e aplicar a segunda demão de base anticorrosiva, sem diluição. O acabamento dar-se-á com a aplicação das demãos de esmalte sintético, com intervalo de 24 (vinte e quatro) horas, até 03 (três) dias após a aplicação da base anti-corrosiva. Excedendo o prazo anterior, todo o processo de limpeza deve ser refeito. Após a aplicação da última demão de esmalte sintético, a superfície deverá apresentar-se homogênea e lisa, sem defeitos. Caso existam, aplicar-se-á uma terceira demão, também diluída a 90%, de forma a corrigi-los. Prevalecerão sobre as normas em questão as recomendações do (s)fabricante (s), previamente apresentadas à FISCALIZAÇÃO.

35. TESTE DE ADERÊNCIA

Após a secagem, deverá ser efetuado o teste de aderência da película de tinta sobre a superfície, conforme o seguinte:

- Puxar de uma só vez;
- Colar totalmente 10 cm da fita crepe na superfície pintada;
- Se a tinta não se soltar quer dizer que a aderência está aceitável;
- Caso contrário, limpar toda a superfície e reiniciar o processo de pintura.

36. PINTURA EM PORTAS E JANELAS DE MADEIRA

As portas e batentes devem ser assentados devidamente secas, com suas dimensões definitivas, perfeitamente aprumadas/esquadrejadas. Deverão ter as superfícies lixadas e limpas, recebendo inicialmente uma demão de base anticorrosiva tipo zarcão, diluída a 70%. Após 24 horas, aplicar a massa base óleo preenchendo todas as frestas e cobrindo regular e uniformemente toda a superfície. Após 24 horas, lixar e limpar novamente toda a superfície, aplicando a segunda demão de massa base óleo, corrigindo as imperfeições. Após novo intervalo de 24 (vinte e quatro) horas, aplicar as demãos de esmalte sintético, a 80% e 90%, respectivamente.

37. PINTURA EM PORTAS, JANELAS E ESTRUTURAS METÁLICAS

Os serviços serão executados por profissionais de comprovada competência, obedecendo as seguintes normas gerais:

- A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.
- Todas as peças metálicas serão pintadas em esmalte sintético, em duas demãos, com aplicação de uma demão de zarcão.
- Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando estiver perfeitamente seca.

URBANTIZAÇÃO

10. URBANIZAÇÃO

38. PASSEIOS

As edificações e unidades deverão ser circundadas por passeios de proteção, executados conforme especificado a seguir.

- A argamassa para execução de passeios cimentados de acabamento áspero deverá ter traço 1:3 (1 volume de cimento para 3 volumes de areia).
- A areia deverá ser do tipo grossa, lavada, e previamente preparada por peneiramento em peneiras de malhas de 4 e 2 mm, respectivamente.
- Os pisos cimentados deverão ser divididos em painéis de formato quadrado ou retangular com a seção e dimensão máxima de 2 m e espessura mínima de 3 cm, formando juntas contínuas corridas ou descontínuas tipo mata-junta.
- As juntas formadas pelas divisões em painéis deverão ser do tipo "seca" sem peças divisórias.
- Os painéis cimentados serão executados alternadamente com uma disposição tipo tabuleiro de xadrez, com guias divisórias de madeira. Após o endurecimento da argamassa destes painéis, as guias de madeira serão retiradas e as faces aparentes serão impermeabilizadas e isoladas com aplicação de elastômero tipo "mastique". Após este isolamento, serão executados os painéis intermediários de complementação do piso, e as juntas assim obtidas pelo contato direto entre as faces dos painéis formam as juntas secas.
- O acabamento áspero da superfície aparente destes painéis será obtido apenas com o desempenho por desempenadeira de madeira.
- Na colocação das guias de madeira para definição dos painéis, serão previstos os níveis de determinação dos eventuais caimentos dos pisos, de acordo com os dados de projeto.
- Para execução dos passeios cimentados, deverá haver um preparo prévio da sub-base. O solo deverá ser compactado/apiloado energicamente e posteriormente aplicada uma camada de concreto simples, traço 1:4:8, de 5 cm de espessura, como base de apoio.
- A cura dos painéis cimentados será obrigatoriamente feita pela conservação das superfícies permanentemente molhadas durante 7 dias após a sua execução.

39. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - TRATAMENTO SUPERFICIAL

A pavimentação asfáltica, executada nos trechos indicados no projeto, será em concreto betuminoso usinado a quente, espessura de capa de 2 cm exclusive base.

O sub-leito preparado deverá receber aprovação da FISCALIZAÇÃO antes do início dos serviços de pavimentação, sendo constituído de uma camada de minério ou escória, de 20 cm de espessura que funcionará como base, espalhada uniformemente sobre o terreno e compactada, sobre a qual será executada a imprimação.

40. MEIO-FIOS

Os meios-fios deverão ser executados com peças de concreto armado, pré-moldadas, ou moldadas "in loco", conforme projeto e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO da obra.

Na pré-moldagem destas peças, deverão ser usadas formas metálicas, para que as superfícies aparentes sejam perfeitamente livres e uniformes.

Para alinhamento com concordância em curvas, os meios-fios poderão ser moldados no local, com utilização de formas de compensado com acabamento plastificado, mantendo-se as mesmas padronizações dos meios-fios pré-moldados. As juntas entre as peças dos meios-fios deverão ser argamassadas, utilizando-se argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Estas juntas deverão ter espessura de 1 cm, com rebaixo de 0,5 cm em relação às faces das peças, e terem acabamento liso.

Os meios-fios adjacentes aos arruamentos deverão ser assentados antes da construção das sarjetas. Os reaterros junto aos meios-fios deverão ser energeticamente compactados para que a estabilidade das peças seja garantida.

Todas as peças pré-moldadas que não apresentarem arestas vivas e superfícies planas e uniformes não poderão ser utilizadas.

41. LIMPEZA GERAL

Todas as áreas trabalhadas deverão ser entregues completamente limpas e sem nenhum vestígio de entulhos e/ou materiais de construção. As instalações dos canteiros de obra/serviços deverão ser desmobilizadas, e as edificações deverão ter a limpeza de seus elementos construtivos perfeitamente completada, estando prontos para uso imediato quando da entrega das obras, atendidas as exigências contidas nestas especificações e devidamente aceitas/recebidas pela FISCALIZAÇÃO.

MONTAGEM MECÂNICA

11. MONTAGEM MECÂNICA

42. GENERALIDADES

Escopo

Esta especificação indica os procedimentos e condições técnicas gerais que deverão ser obedecidos na execução das obras e serviços de Montagem Mecânica.

Conforme o caso, alguns requisitos desta especificação poderão ser modificados ou substituídos, de modo a melhor atender ao tipo de serviço, desde que sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO (CONTRATANTE).

As prescrições aqui estabelecidas deverão ser observadas nos trabalhos de montagem de todos os equipamentos e partes mecânicas que compõem a instalação.

Normas Aplicáveis

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a execução dos serviços de montagem deverá ser em conformidade com a última revisão dos códigos e normas relacionados abaixo:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO - International Organization for Standardization;
- ANIS - American National Standards Institute;
- AWS - American Welding Society;
- AISC - American Institute for Steel Construction;
- ASTM - American Society for Testing And Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers.

43. PARTES MECÂNICAS

Definições

O item "Partes Mecânicas" compreende o que se segue:

Equipamentos

Equipamentos, componentes dos equipamentos e estruturas que constituem as instalações das unidades de processo das Elevatórias, incluindo mas não se limitando a: conjuntos moto bomba das estações elevatórias, sopradores de ar, exaustores, etc.

Tubulações em Geral

Tubulações em ferro fundido, PVC rígido, PEAD, polipropileno, aço inoxidável e correspondentes acessórios, fornecidos pelo Fabricante como partes constituintes do equipamento e pelo mesmo já pré-fabricados até os pontos de separação ou conexão, predispostos na base ou nas proximidades do equipamento.

Acessórios dos Equipamentos

Acessórios dos equipamentos, tais como chumbadores de ancoragem, grampos, placas de apoio e nivelamento, guarnições, molas, cabos de aço, coxins, aparelhagem em geral de comando e controle; e tudo o que for necessário para o completo e correto funcionamento do equipamento.

Acoplamentos

Acoplamentos dos equipamentos, eixos, redutores e motores elétricos.

Freios e Motores

Freios e motores pequenos e médios, excluídos os motores de grande porte que deverão chegar na obra desmontados em mais peças (carcaça, bases, suporte, etc.).

Dutos e Tubulações de Grande Diâmetro

Dutos e tubulações de grande diâmetro de conexão entre as várias seções da instalação ou internos a cada seção, tais como chaminés, exaustores, etc., providos de peças perfiladas ou especiais, tampas, flanges, guarnições, etc., conforme especificações em Projeto.

Peças Complementares

Todas as peças complementares ou acessórias às instalações, ao lado ou nas adjacências dos equipamentos, para proteção contra acidentes, tais como grades, parapeitos, passadiços, passarelas, suportes, guarda-corpo e quaisquer outros acessórios necessários, devidamente fixados, para a melhor funcionalidade de cada instalação, atendidas as especificações do(s) fabricante(s).

Regras de Tolerâncias de Montagem

As montagens das partes mecânicas deverão ser realizadas observando-se, estritamente, as regras e tolerâncias fornecidas pelo(s) Fabricante(s) dos equipamentos e/ou citadas na documentação técnica recebida (desenhos, especificações, etc.).

As tolerâncias de montagem variam não só de equipamento para outro, mas também para o mesmo tipo de equipamento, de acordo com o fabricante ou com os graus de montagem, portanto, as mesmas só poderão ser corretamente definidas quando da escolha final dos equipamentos.

Término de Montagem

Entende-se como término de montagem o momento em que se verifica não existirem mais materiais a serem montados de acordo com o projeto e especificações técnicas da instalação.

No término da montagem, entendem-se incluídas todas as operações que precedem e tornam possível o início das inspeções e testes finais.

44. PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM

Executar inicialmente a preparação das bases, com eventual apicoamento das superfícies até 3 (três) cm de profundidade e aplicação de argamassa, quando necessário, para obter-se um plano adequado de assentamento dos equipamentos.

A superfície da fundação deverá ficar isenta de óleos, graxas, tintas ou outras substâncias que possam afetar a adesão da argamassa.

Quando o equipamento não dispuser de aberturas já previstas pelo fabricante para permitir a execução do grauteamento, os furos necessários deverão ser feitos na obra, antes de seu assentamento.

Proceder ao controle e limpeza das partes mecânicas a serem montadas, eliminando quaisquer traços de ferrugem, revestimentos de proteção, etc., e executar a preparação das mesmas para a montagem.

Não será permitido fazer ajustes nos chumbadores, visando correções de eventuais erros, salvo instruções específicas. Executar o nivelamento e o ajuste, nas cotas definidas no Projeto, das partes mecânicas, mediante calços e cunhas de apoio, e o posterior alinhamento. Quando o equipamento dispuser de parafusos para nivelamento, estes deverão ser utilizados, dispensando-se desta maneira os niveladores e calços.

Concluir a montagem dos equipamentos e seus acessórios, lubrificar no decorrer da montagem as partes que assim exigirem e fabricar os estribos, escadas, suportes de fixação, etc., necessários para a montagem das peças componentes dos equipamentos ou, se solicitado, mediante instruções. Providenciar a adaptação e encaixe dos acoplamentos dos equipamentos e dos motores, executando, se for necessário, a usinagem dos furos dos cubos, rasgos para chavetas, regulagem de chavetas, furos para pinos ajustadores e/ou quaisquer outras operações necessárias à perfeita montagem dos acoplamentos nos respectivos eixos, conforme instruções dos fabricantes.

Após serem concluídos os nivelamentos e alinhamentos, os chumbadores deverão ser apertados, procedendo-se então ao grauteamento. Manter e entregar os equipamentos limpos e corretamente lubrificados. A limpeza deverá ser executada também no decorrer da montagem, e ser feita com cuidado especial durante os testes. As superfícies protegidas com produtos anti-óxidos deverão ser limpas com solventes adequados e posteriormente oleadas.

Qualquer equipamento entregue pintado que sofrer espoliações em sua pintura até a data de seu recebimento deverá ser devidamente retocado. Providenciar a adaptação dos componentes chegados à obra pré-fabricados, aos equipamentos e às estruturas limítrofes.

Construir e colocar na Obra, com ou sem desenhos, conforme solicitação e instruções, eventuais componentes necessários na fase de montagem e acabamento. Executar, quando solicitada, pequenas alterações e/ou quaisquer serviços necessários, para melhor realização da montagem e funcionalidade da instalação.

Todos os métodos de soldagem usados deverão ser aprovados e deverão estar de acordo com as especificações. As soldagens deverão ser executadas por pessoal

aprovado em teste de qualificação, segundo normas previstas nas especificações técnicas da instalação.

45. LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES

Todo o sistema de tubulações deverá ser limpo internamente antes da execução dos testes contra vazamento. O serviço deverá ser feito até que seja constatada a limpeza total do sistema.

A limpeza deverá ser feita com água ou ar comprimido. O ar comprimido deverá ser utilizado no caso em que o emprego da água não seja indicado, como, por exemplo, devido à contaminação e peso excessivo sobre os suportes. A tubulação, quando de aço, deverá estar livre de escórias, salpicos de solda e rebarbas provenientes dos trabalhos de soldagem.

Todas as tubulações deverão estar isentas de ferrugem, óleos, graxas e demais materiais estranhos. As tubulações de linhas de sucção de equipamentos tipo compressores deverão ser limpas internamente por processo mecânico ou lavagem química até ao grau de metal branco (SIS SA 3,0).

As linhas de ar de instrumentação deverão ser limpas com ar comprimido. Atenção especial deverá ser dispensada neste trabalho. Durante a limpeza, toda e qualquer restrição ao fluxo deverá ser removida. As partes retiradas deverão ser limpas separadamente e, se necessário, substituídas no sistema por peças provisórias.

Todas as válvulas do sistema a serem limpas deverão estar totalmente abertas.

As pressões empregadas nas operações de limpeza deverão ser inferiores às pressões de operação do sistema.

As válvulas de bloqueio dos instrumentos deverão permanecer fechadas. De preferência, retirar os instrumentos.

As linhas acopladas a equipamentos deverão ser isoladas dos mesmos ou então deverão ser colocados filtros provisórios nas referidas linhas.

46. GRAUTEAMENTO

Introdução

Para que o grauteamento cumpra sua finalidade de consolidar perfeitamente o equipamento à sua base, é necessário que o mesmo seja executado de maneira correta.

Sendo o graute aplicado no estado pastoso, é necessário que o mesmo preencha todos os espaços disponíveis antes que se solidifique e se torne parte integrante da fundação principal.

Visando atingir os objetivos acima expostos, os trabalhos de grauteamento deverão ser desenvolvidos em conformidade com as recomendações e critérios a seguir apresentados.

Grauteamento Propriamente Dito

Argamassa

Da argamassa usada para graute depende o sucesso do grauteamento. Em princípio, a mistura para o graute consistirá de cimento, areia e água.

Poderá ser utilizado anti-retrativo para evitar, exatamente, a retração do concreto, responsável muitas vezes pelo descolamento do grauteamento. Recomenda-se que a argamassa tenha baixo teor de água, o qual não deve exceder a 50%, em peso, do teor de cimento. Maior plasticidade da argamassa deverá ser conseguida, quando necessária, com o aumento da quantidade de cimento.

Para se aumentar a fluidez da argamassa, sem o acréscimo de teor de água, deverão ser empregados aditivos específicos.

Deverá ser usada composição de 1 parte de cimento para 2 partes de areia, revolvidas a seco até que a mistura adquira cor uniforme. Adicionar água em quantidade necessária para obtenção de argamassa suficientemente plástica e que, após pressionada, não apresente fissuras ou quebras. No caso de espessuras de grauteamento de 3" e maiores, é aconselhável adicionar-se à argamassa pedregulho lavado, na proporção de 3,5 a 4 partes.

Execução

- Grauteamento de sapatas de estruturas e vasos

A operação deverá ser executada em duas etapas: grauteamento da área sob a sapata e grauteamento da área restante. Logo após estar preenchido todo o volume da sapata, retira-se a forma da primeira etapa e passa-se à segunda. Nesta etapa, a dosagem de água poderá ser maior para facilitar o trabalho.

- Grauteamento de Equipamento

De uma maneira geral, os equipamentos já vêm dotados da fábrica com aberturas para a entrada do graute. E quando isto não ocorrer, os furos deverão ser previamente preparados, como estabelecido nas especificações de montagem. Estando o equipamento, portanto, nivelado e alinhado e as formas colocadas, poderá ser executado normalmente o grauteamento.

Para berços de bombas e compressores, por exemplo, que são fabricados normalmente com nervuras internas de reforço, repartindo a cavidade do berço em diversos compartimentos, o deslocamento do graute se torna difícil quando da sua injeção. Neste caso, deverá ser usado o recurso de se prolongar às formas de modo a se obter maior pressão sobre o graute durante o processo de sua injeção. Caso seja necessário, poderão ser feitos pequenos furos na base metálica do equipamento para permitir a saída do ar dos compartimentos que ficaram sem comunicação.

Quando o bloco de fundação não permitir espaço suficiente entre a forma e o berço do equipamento para a operação de grauteamento, deverá ser usado o expediente de se fazer um prolongamento, em balanço, da forma.

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

17/06/2020

- Grauteamento de fundo de caixas de passagem em rede hidráulica

Deverá ser executado de forma a promover a interligação estanque entre o material polimérico especificado nas tubulações e o concreto das caixas.

- Cura do Graute

O graute deverá ser deixado endurecer durante 18 a 24 horas, antes que seja retirada a forma. As abas do graute que ficam expostas deverão ser umedecidas por vários dias.

O período mínimo para cura completa do graute, antes do equipamento ser colocado em funcionamento, é de sete dias, principalmente no caso de equipamentos que desenvolvem vibrações ou impactos.

Durante este período, deverá ser evitado também o funcionamento de equipamentos próximos do equipamento recém-grauteado, desde que possam vir transmitir vibrações ou impactos.

Acabamentos

Após retirada das formas, as superfícies da base deverão ser alisadas pelo emprego de nata de cimento. As falhas, ranhuras e lascas do concreto deverão ser preenchidas com a mesma argamassa utilizada no graute.

Nas fundações sujeitas a temperaturas relativamente altas e à umidade, as juntas do graute deverão ser completamente seladas, com tinta ou verniz, contra a penetração d'água, de forma a impedir o desenvolvimento de corrosão nas sapatas ou berços dos equipamentos.

***MONTAGEM DE TUBULAÇÕES DE PROCESSOS E DE
UTILIDADES E ESTRUTURAS AUXILIARES***

12. MONTAGEM DE TUBULAÇÕES DE PROCESSOS E DE UTILIDADES E ESTRUTURAS AUXILIARES

47. INTRODUÇÃO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os procedimentos gerais que deverão ser aplicados na execução dos serviços de montagem de tubulações e de estruturas auxiliares.

Em particular, a montagem conforme o caso, alguns requisitos desta Especificação poderão ser modificados ou substituídos, de modo a melhor atender ao tipo de serviço, desde que sejam aprovados pela CONTRATANTE.

As prescrições aqui estabelecidas deverão ser observadas nos trabalhos de montagem de tubulações relativas ao processo e às utilidades (entendendo-se os sistemas completos com tubos, válvulas normais e especiais, aparelhos de controle, flanges e demais acessórios) e das estruturas auxiliares que englobam suportes para tubulações, grades, tampas de caixa, placas de vertedores e guarda-corpos, e escadas tipo marinho para poços de bombas e de visita.

48. MONTAGEM

Normas

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a execução dos serviços de montagem deverá estar em conformidade com a última revisão dos códigos e normas abaixo relacionadas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO - International Organization of Standardization;
- ANIS - American Standard Institute.

Generalidades

Compreende a fabricação, os serviços de instalação das tubulações, conexões, válvulas, estruturas auxiliares e tudo o que for necessário para as instalações como acabadas e em funcionamento, levando em consideração as características técnicas e funcionais de cada sistema.

Na montagem das tubulações, salvo casos de impossibilidade, os serviços serão efetuados de acordo com a seguinte sequência:

- Assentamento dos suportes definitivos e dos eventuais suportes provisórios;
- Montagem das tubulações;
- Montagem das conexões (curvas, reduções, etc.);
- Montagem das juntas de expansão;
- Execução das junções ou ligações;

- Instalação das válvulas principais para os vários alimentadores e tampões provisórios necessários para execução do teste hidrostático;
- Substituição dos suportes provisórios pelos definitivos;
- Execução dos testes de vazamento;
- Eventual reparo das ligações e repetição dos testes de vazamento;
- Esvaziamento das tubulações;
- Sopro das tubulações para limpeza;
- Controle final das tubulações sob o ponto de vista da correspondência do caminhamento real com o que estiver representado no projeto e das tolerâncias de montagem estabelecidas.

Os suportes provisórios devem ser tais que permitam também a execução dos testes de vazamento. Caso se verifiquem defeitos de execução ou avarias, deverão ser feitas as reparações necessárias.

Todas as tubulações deverão ser montadas de modo a evitar a formação de bolsas de líquidos e depósitos residuais de sólidos nos pontos baixos das linhas e dos equipamentos.

As tubulações e respectivas ancoragens deverão ser dispostas de modo que as solicitações sobre as válvulas não sejam superiores aos valores admitidos pelo fabricante e que, de qualquer forma, sejam evitadas torções no corpo da válvula.

As válvulas de bloqueio deverão ser instaladas de modo a tornar sempre fácil a operação e manutenção na posição fechada, travando-se o volante com arames. As válvulas a disco deverão ser montadas de modo que o obturador se feche no sentido oposto à pressão.

Para as válvulas globo, retenção e controle devem-se observar a direção do fluxo.

A disposição das linhas de comando das válvulas de controle deverá ser executada de modo a permitir a manutenção e a remoção das válvulas.

Deverá ser providenciada a eventual montagem das tubulações sobre os equipamentos, caso cheguem em separado, segundo as indicações dadas nos desenhos ou nas instruções.

Preparação e Execução das Ligações

Ligações Rosqueadas

As roscas para tubos e conexões deverão ser cilíndricas, tipo Gás Whitworth, BSP, a menos onde especificado em contrário. Quando o serviço estiver concluído, deverão ser eliminados os vestígios de trabalho, tais como rebarbas, aparas ou quaisquer outros. Na parte rosqueada, deverá ser aplicada fita de teflon para garantir a perfeita vedação da junção.

Ligações Flangeadas

Durante a execução da montagem, levar em consideração que:

- Os eixos principais do flange devem passar nos pontos médios das distâncias de dois furos sucessivos;
- As superfícies de conexão dos flanges deverão estar a 90° em relação ao eixo longitudinal do tubo ao qual eles forem fixados;
- Deverá ser verificado o paralelismo dos flanges dos equipamentos com os flanges da linha;
- Todos os flanges temporariamente livres deverão ser protegidos com discos de madeira;
- Não é permitido o uso de pontos de solda, nem uso de arruelas entre flange e parafusos, salvo indicação contrária;
- Flanges do tipo sobreposto deverão ser soldados interna e externamente à tubulação de modo que a extremidade do tubo fique afastada da face do flange de uma distância igual à parede do tubo mais 3 mm. A solda interna deverá ser executada de maneira a não exigir resinação da face do flange.
- Os flanges deverão ser apertados pelos parafusos de maneira uniforme, numa sequência tal que sejam apertados sempre parafusos diametralmente opostos, dentro dos limites especificados.

Ligações de Ponta e Bolsa

As ligações de ponta e bolsa poderão ser encontradas nas seguintes classes de tubos:

- Tubulação de ferro fundido;
- Tubulação de material polimérico.

Os materiais de vedação podem ser anéis retentores de borracha ou plástico e argamassa de cimento, conforme o tipo de tubo e o fluido conduzido.

As ligações de ponta e bolsa que usam anéis retentores de borracha ou plástico como elemento vedante devem ser feitas mediante pequena pressão do anel, para que o mesmo encaixe na ranhura existente na superfície interna da bolsa.

Ligações em PVC Soldável

Para a execução das ligações em PVC soldável deve-se observar os seguintes procedimentos:

- Verificar se a bolsa da conexão e ponte dos tubos estão perfeitamente limpas, e por meio de uma lixa, tirar o excesso de brilho das superfícies a serem soldadas;
- Devem-se limpar as superfícies lixadas com uma solução objetivando a eliminação de impurezas e gorduras;
- Proceder à distribuição uniforme de adesivo na superfície lixada;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo, observando se o encaixe está adequado.

Tubulações Enterradas

De uma maneira geral prevalecem os critérios e recomendações expostas nos itens anteriores, porém, para a montagem de tubulações enterradas deverão ser observadas, em particular, as prescrições descritas a seguir.

Tubulações de Aço

No caso de instalação de tubulações em regiões escavadas, onde o nível de assentamento das mesmas for superior ao nível provisório do terreno, apoios especiais provisórios deverão ser providenciados de modo a permitir a perfeita execução do trabalho. Se necessário, os referidos apoios poderão ser retirados à medida que for sendo executada a reconstituição do terreno.

As aberturas de construção executadas em qualquer linha deverão ser devidamente fechadas após a obra.

Quanto às extremidades das tubulações, sempre que a obra estiver paralisada, as mesmas deverão estar bem vedadas por meio de tampões provisórios.

Sempre que constatados quaisquer danos nos revestimentos das tubulações, deverá ser providenciada a recomposição dos mesmos, antes de se passar às etapas seguintes de montagem.

As tubulações não deverão apresentar pontos de inflexão após montadas. Assim sendo, as escavações das valas ou os suportes provisórios deverão ser executados de maneira a garantir esta exigência.

Montagens das demais Tubulações Enterradas.

De modo geral, o fundo da vala deverá ser moldado para acomodar totalmente o quadrante inferior da tubulação. Se o subsolo for de tal material ou condição que a tubulação não possa ser suportada adequadamente de outra maneira, ou se a carga sobre a tubulação assim requerem, berços de concreto de largura e sustentação suficientes deverão ser usados. Os tubos deverão ser assentados de modo que o seu comprimento total descanse no fundo da vala e deverão ser escavados buracos para acomodação das bolsas do tubo.

Um tubo defeituoso ou tubo que tenha tido o seu alinhamento ou declividade modificada o bastante para abrir as juntas após o assentamento, deverá ser retirado e substituído. Todas as aberturas temporárias ou de construção deixadas em qualquer linha deverão ser fechadas após a obra. Em todas as ocasiões em que a obra não esteja em andamento, as extremidades abertas da tubulação deverão ser bem fechadas pelo uso de vedações de madeira, sacos de areia ou tampões de ponta.

49. ESTRUTURAS AUXILIARES

Normas

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a fabricação e montagem de estruturas auxiliares deverão estar em conformidade com a última revisão dos códigos e normas abaixo relacionados:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AISC - American Institute of Steel Construction;
- ASTM - American for Testing and Materials Society;
- AWS - American Welding Society;
- AISE - Association of Iron and Steel Engineers.

Materiais a Serem Empregados

Aço Estrutural

- Perfis: ASTM A-36;
- Chapas: ASTM A-36 ou A-283 Gr. C;
- Vergalhões: SAE 1020;
- Tubos: M A-120, preto, com costura, Sch. 40, pontas lisas;
- Parafusos, Porcas e Arruelas: ASTM A-307.

Prescrições

A montagem de partes ou peças componentes das estruturas somente deverá ser iniciada após a observância das seguintes condições:

- Cada elemento deverá adaptar-se ao seu correspondente sem que haja necessidade de forçá-los;
- As peças não devem apresentar fissuras, inclusão de escórias, bolhas e outros defeitos;
- As peças não devem apresentar estrias provenientes da ação de limas ou rebolos grossos.

Na preparação de peças, deverão ser observadas as seguintes condições:

- O material deverá apresentar-se perfeitamente desempenado. Peças com curvaturas moderadas deverão ser realinhadas;
- Poderá ser empregado o corte de material por meio de maçarico oxi-acetilênico;
- As peças deverão ser trabalhadas a frio ou aquecidas ao rubro. Será proibido o trabalho de peças aquecidas a temperaturas intermediárias;
- O dobramento de material deverá ser feito sem distorção da peça, para evitar a presença de fissura ou ruptura;
- Os cantos reentrantes deverão ser arredondados com o maior raio possível. As seções extremas terão acabamento adequado, sem massas ou rebarbas, bem como seções em contato de modo que a junta seja tão perfeita quanto possível;

- Furos para parafusos serão sempre executados por meio de brocas, com folga máxima de 0,5 mm em relação ao diâmetro dos mesmos. A furação deverá ser feita após a justaposição das peças a serem ligadas.

Havendo necessidade de alargar furos devido à não concordância entre as peças a serem unidas, o trabalho deverá ser feito por meio de alargadores ou limas finas. Todas as ligações por parafusos deverão ser providas de arruelas, de modo a se evitar o contato direto dos filetes de rosca com as peças em união.

As ligações soldadas deverão ser executadas de acordo com a norma AWS, por soldadores testados e qualificados segundo a MB-262 da ABNT. O processo adotado deverá ser o de soldagem a arco manual com eletrodo revestido.

Para conservação dos eletrodos, deverão ser utilizadas estufas apropriadas, em locais de fácil acesso para os soldadores. De uma maneira geral, as estruturas auxiliares deverão receber a demão final da pintura de acabamento após serem instaladas. Caso seja adotada a alternativa de executar a pintura integralmente na oficina, os possíveis danos causados à pintura pelos trabalhos de instalação deverão ser devidamente reparados. O serviço de retoque deverá ser executado também de acordo com as especificações básicas de pintura, a partir da remoção da tinta na região danificada e do seu lixamento ao grau especificado.

ENSAIOS E INSPEÇÕES

13. ENSAIOS E INSPEÇÕES

50. INSPEÇÕES DURANTE A MONTAGEM

Durante o desenvolvimento da montagem até seu término, serão realizadas inspeções pela CONTRATANTE para controlar a qualidade dos serviços executados e dos materiais empregados, conforme o projeto e especificações técnicas da instalação.

Tais inspeções compreendem, mas não se limitam, ao seguinte:

- Verificar se os materiais utilizados correspondem aos previstos;
- Verificar se os componentes são executados e montados conforme as especificações indicadas, em particular no que tange às dimensões, tolerâncias, acabamentos, execução dos cordões de solda, ligações parafusadas, etc.;
- Obediência às especificações e qualidade da pintura;
- Cuidados na montagem em geral dos equipamentos da instalação, tais como, posicionamento, alinhamento, nivelamento, verticalidade, grauteamento, limpeza, etc.

51. TESTES EM BRANCO

Uma vez verificado o término da montagem do(s) equipamento(s), proceder-se-á, em cada equipamento, às diversas inspeções previstas para os testes em branco.

Os testes em branco são inspeções efetuadas com o auxílio de meios manuais, geralmente sem o acoplamento motor-máquina, para verificar a rotação, o movimento em geral das máquinas e motores e para um controle especial dos alinhamentos, das cotas, interferências, etc.

Tais inspeções compreendem, mas não se limitam, ao seguinte:

- Inspeção visual para verificar se todos os componentes mecânicos e elétricos da instalação foram montados corretamente segundo o projeto e as especificações técnicas da instalação;
- Verificação dos movimentos dos equipamentos ou partes dos mesmos, para constatar a correta montagem de todos os órgãos;
- Alinhamento dos eixos;
- Nível de óleo dos redutores e acoplamentos;
- Verificação dos dispositivos de segurança;
- Verificação dos sistemas auxiliares, etc.

52. TESTES EM VAZIO

Após as inspeções dos testes em branco confirmarem que os equipamentos e materiais foram montados devidamente, o teste em vazio individual será realizado, em cada equipamento montado, para verificar se há condições de ser executado posteriormente o teste em vazio global da instalação.

Como teste em vazio global de uma instalação, entende-se os testes efetuados com o auxílio de motores elétricos, dos sistemas hidráulicos, de lubrificação e sistemas pneumáticos definitivos e dos fluídos de serviço, para verificar e sincronizar, sem carga e eventualmente simulando carga, todos os movimentos, os parâmetros e as funções para os quais o conjunto dos equipamentos ou a instalação foi projetada, e assim verificar se a instalação está apta para o teste com carga.

Englobam, portanto, todos os testes necessários para aprontar os equipamentos para o início do processo da primeira carga, ou produto, com plena sincronização de todas as partes.

Os testes em vazio terão, entre outras, as seguintes finalidades:

- Ajustar os vários parâmetros das linhas, tais como:
 - ∴ Correias;
 - ∴ Regulagens elétricas;
 - ∴ Regulagens hidráulicas;
 - ∴ Regulagens pneumáticas;
 - ∴ Freios e acoplamentos eletromagnéticos;
 - ∴ Limites de fim de curso;
 - ∴ Parada normal;
 - ∴ Parada rápida;
 - ∴ Parada de emergência.

- Controle de:
 - ∴ Rotação de motores;
 - ∴ Corrente absorvida pelos motores;
 - ∴ Níveis de óleo nos redutores e sopradores de ar;
 - ∴ Aquecimento e ruídos de mancais, redutores, partes rotativas, funcionamento de bombas e circuitos em geral;
 - ∴ Sistema de lubrificação;
 - ∴ Eventuais perdas de lubrificante;
 - ∴ Sistema de alarme.

53. TESTES COM CARGA

Após os testes em vazio da instalação, com resultado satisfatório, os testes de carga serão executados, para demonstrar que os equipamentos instalados na condição com carga são capazes de efetuar as operações para as quais foram projetados e construídos, com bom funcionamento, em confronto com a especificação técnica da instalação.

Nestes testes em particular, deverá ser controlada a passagem de carga, procedendo-se simultaneamente as seguintes operações:

- Regulagem mecânica;
- Regulagens elétricas em geral;
- Regulagens pneumáticas;
- Regulagens hidráulicas;
- Controles de cargas, consumo e pressões de ar, água, combustíveis, etc.;
- Consumo de energia elétrica, etc.;
- Verificação do funcionamento dos acoplamentos;
- Atuações dos limites fins-de-curso com carga;
- Paradas normais - com carga;
- Paradas rápidas - com carga;
- Paradas de emergência - com carga;
- Sincronização dos equipamentos - com carga.

Serão mantidos sob controle:

- O nível de óleo nos redutores, caixas, cárter, sopradores de ar, etc.;
- Automatismos;
- O bom funcionamento das instalações de lubrificação à graxa;
- O ruído e aquecimento dos redutores e acoplamentos;
- Controles para motores elétricos (fator de potência, escorregamento e oscilográfico).

54. PERÍODO DE PARTIDA

Entende-se por período de partida o período que se inicia na conclusão dos testes com carga e continua até alcançar o rendimento satisfatório de toda a instalação, cuja direção e objetivos são em geral definidos por parte dos responsáveis da operação.

Durante o período de partida e a fase inicial de 3 (três) meses de operação deverão estar presentes um representante por parte da Contratada, bem como um representante da parte do fornecedor do(s) equipamento(s).

55. TESTES DE RENDIMENTO

Terminados os testes com carga, inicia o período de operação normal, aprontamento da instalação e treinamento do pessoal. Após certa experiência do pessoal e um adequado funcionamento dos equipamentos, os testes de rendimento poderão ser executados. Os testes de rendimento são os que demonstram a capacidade dos equipamentos para operar nas condições definidas no projeto, com especial atenção para a qualidade do processo, eficiência e consumos prescritos.

As condições sob as quais devem ser executados os testes de rendimento, bem como os resultados que deverão ser atingidos, são fixadas nas especificações técnicas da instalação.

56. TESTES DE VAZAMENTO EM TUBULAÇÕES

Teste Hidrostático

Nenhuma linha que funcione em carga poderá entrar em pré-operação sem estar convenientemente testada contra vazamentos.

Em geral, todos os elementos de um sistema de tubulações, independentemente do fluido ou serviço, deverão ser testados hidrostaticamente a uma pressão igual a 1,5 vezes a pressão de operação do mesmo.

A pressão de teste hidrostático para um sistema de tubulações será a maior pressão admissível para o elemento mais fraco do sistema.

A pressão de teste deverá ser mantida durante o tempo necessário para se verificar todos os possíveis vazamentos. Entretanto, este tempo nunca deverá ser inferior a 2 horas. A linha que necessitar reparos ou edições após o teste deverá ser novamente testada.

Todas as válvulas do sistema a ser testado deverão estar completamente abertas, à exceção das válvulas de bloqueio de instrumentos, que deverão estar fechadas. Os equipamentos que não devam ser testados hidrostaticamente deverão ser isolados da linha em teste.

Todos os flanges e ligações rosqueadas e soldadas deverão ser deixados expostos sem revestimentos ou pintura, de modo a permitir a fácil verificação de possíveis vazamentos. Quanto às ligações das tubulações enterradas, deverão ser deixadas a descoberto. Deverá ser evitado durante o teste que os suportes das tubulações sejam sobrecarregados.

Teste Pneumático

Testes pneumáticos deverão ser usados para linhas de ar, gás e ar de instrumentação.

Todos estes sistemas, independente da construção, deverão ser capazes de resistir, sem falhas, vazamentos ou distorções permanentes, a uma pressão de teste igual a 1,1 vezes a pressão de trabalho dos mesmos. Os testes pneumáticos deverão ser feitos com ar comprimido e com soluções de sabão aplicadas sobre todas as ligações ou pontos onde possam ocorrer vazamentos.

A pressão final de teste deverá ser atingida por etapas, a fim de que o material tenha tempo para se deformar. Os demais cuidados e medidas expostos para o teste hidrostático, onde não conflitarem com os itens específicos do teste pneumático, se aplicam também a este.

PEÇAS SOBRESSALENTES

14. PEÇAS SOBRESSALENTES

O construtor deverá incluir uma lista dos sobressalentes, necessários para dois anos de operação segundo critério do fabricante.

Esta lista deverá apresentar as respectivas quantidades recomendadas e os respectivos preços unitários, fazendo referência ao item e parte do equipamento envolvido.

- a) Sobressalentes de manutenção, ou seja, aqueles considerados substitutos essenciais de partes do conjunto, que possam causar paradas na operação do equipamento, caso venham a se danificar.
- b) Sobressalentes consumíveis, ou seja, aqueles que deverão ser substituídos ou reparados periodicamente.

Em ambos os casos, o construtor deverá informar as respectivas vidas úteis dos componentes e quantidades recomendadas.

PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

15. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Deverá ser prevista a colocação de uma placa de identificação para cada equipamento, em aço inox, contendo no mínimo as seguintes informações, onde couber:

- Fabricante;
- Modelo;
- Ano de fabricação;
- N°. de série;
- Vazão;
- Altura manométrica total;
- Rotação;
- Potência;
- Capacidade.

***INFORMAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES A SEREM
FORNECIDAS PELO CONSTRUTOR***

16. INFORMAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES A SEREM FORNECIDAS PELO CONSTRUTOR

A proposta de fornecimento deverá conter, além das informações solicitadas nos demais itens, todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial à apresentação do abaixo relacionado:

- Descrição de todos os materiais e características, padrões do fabricante, não discriminados nessas especificações ou que dela difiram;
- Descrição com clareza dos meios pelos quais serão realizados os testes, a supervisão de montagem, transporte e outras atividades congêneres e inerentes ao fornecimento;
- Manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico do equipamento proposto;
- Dimensões gerais do equipamento;
- Peso aproximado do equipamento;
- Relação de instalações com equipamento similar e porte aproximado mencionando o nome da empresa proprietária do equipamento;
- As grandezas contidas nessas informações devem ser referidas ao menos nas unidades do Sistema Internacional de Unidades;
- Folha de dados do motor (modelo em anexo) completamente preenchida.

O fabricante deverá informar:

- O tipo de pintura a ser utilizado;
- Descrição detalhada de todos os itens que não estiverem de plena conformidade com estas especificações.

TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS

17. TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte do equipamento até o local da obra. Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição da CONTRATANTE.

As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película contra ferrugem facilmente removível.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas: as rosqueadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.

GARANTIAS // REJEIÇÕES

18. GARANTIAS / REJEIÇÕES

O construtor deverá garantir o equipamento e seus componentes contra quaisquer defeitos de projeto, material e fabricação, mesmo se fornecidos por terceiros. O período mínimo de garantia deverá ser explicitado pelo proponente para cada equipamento oferecido.

Em caso de falhas, no período de garantia, o construtor se obriga a efetuar o ajuste, correção, reposição ou reparo imediatamente e sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Se o equipamento ou qualquer de suas peças apresentarem defeito e ficar comprovado tratar-se de falha devida a projeto inadequado, estes equipamentos ou estas peças deverão ser substituídos em todas as unidades fornecidas, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Equipamentos ou materiais que apresentem defeitos irrecuperáveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estejam de acordo com os requisitos desta especificação, poderão ser rejeitados. Os equipamentos ou materiais poderão estar sujeitos à rejeição, mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após a aceitação por ocasião da inspeção realizada nas dependências do fabricante.

CONDIÇÕES GERAIS

19. CONDIÇÕES GERAIS

Esta especificação fixa as características mínimas exigíveis para a aquisição de materiais e equipamentos destinados às Estações Elevatórias baseando-se essencialmente nas normas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO - International Organization for Standardization;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- Normas da CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais;
- Exigências e diretrizes da CONTRATANTE - Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

Se o fornecedor optar pelo uso de normas de organizações não citadas acima, este fato deverá ser claramente indicado na proposta e baseando-se em exemplares de tais normas, deverá ser comprovado que os padrões ali indicados têm nível igual, ou melhor, do que os padrões das organizações acima relacionadas.

Os fornecedores deverão fornecer juntamente com o equipamento, manuais de instalação, operação e manutenção, bem como lista de peças de reposição.

O arranjo geral e as dimensões básicas dos sistemas constituintes das Estações Elevatórias estão devidamente apresentados nos desenhos componentes do projeto.

Caso os equipamentos propostos apresentem disposição ou dimensões diferentes das indicadas nos desenhos, o construtor deverá preparar e submeter à CONTRATANTE especificações completas e desenhos que mostrem e detalhem as modificações efetuadas.

O construtor deverá assumir responsabilidade total pelo bom funcionamento do(s) sistema(s), inclusive dos motores elétricos e demais materiais adquiridos de sub-fornecedores. Unidades idênticas deverão ter as partes correspondentes perfeitamente intercambiáveis. O projeto e a construção das partes estruturais dos mecanismos deverão estar de acordo com as especificações constantes das edições mais recentes das normas aplicáveis.

IDENTIFICAÇÃO

20. IDENTIFICAÇÃO

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser providos de placa de identificação em aço inoxidável, colocada em local facilmente visível, na qual devem estar gravadas, de forma indelével, no mínimo as seguintes informações:

- a) a expressão "EQUIPAMENTO" (Ex. conjunto Moto-bomba);
- b) razão social e endereço do fabricante;
- c) modelo ou tipo de fabricação, de acordo com o catálogo do fabricante;
- d) capacidade do equipamento;
- e) número ou letras de fabricação ou de série;
- f) ano de fabricação;
- g) número da Ordem de Compra e Nota Fiscal.

INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO

21. INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO

Os fornecedores e/ou fabricantes deverão fornecer ao comprador ou seu representante legal, as condições necessárias à realização da inspeção. As instalações para a realização dos ensaios deverão ser tais que permitam executá-los conforme previsões de normas.

Deverá ser confirmado por telegrama, telex ou fax à Fiscalização, com antecedência mínima de 10 (dez) dias, a data e o local para realização da inspeção.

GARANTIAS

22. GARANTIAS

Os fabricantes deverão fornecer Certificado de Garantia para os produtos fornecidos, sendo de inteira responsabilidade do construtor os danos advindos pela utilização em seus equipamentos, de materiais e/ou componentes fabricados por terceiros.

EMBALAGEM E TRANSPORTE

23. EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os fornecedores e/ou fabricantes deverão acondicionar os equipamentos e componentes, em embalagens adequadas ao transporte, carga, descarga e armazenamento até o local determinado pelo comprador.

Deverá ser considerada a hipótese de transporte em estradas não pavimentadas. Deverão ser fornecidas orientações específicas relativas ao manuseio, transporte e estocagem como sentido de assentamento, empilhamento, condições de abrigo e necessidade de manutenção durante a estocagem que precede a montagem (período de até seis meses).

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

24. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

As especificações de tubos, peças, conexões e aparelhos, onde couber, em ferro fundido, PVC rígido, polipropileno e aço carbono, constantes das especificações técnicas específicas de cada um dos fabricantes, não serão rerepresentadas neste documento e, no que não conflitar com ele se harmoniza.

Tubos, Conexões e Aparelhos de Ferro Fundido

Objetivo

Esta especificação estabelece as condições para o recebimento de tubos, conexões, peças e aparelhos de ferro fundido dúctil.

Referências

Para atendimento a esta especificação pode ser necessário consultar ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- PB 25 - Parafuso sextavado com rosca total - acabamento fino e médio;
- PB 816 - Válvulas de gaveta de ferro fundido com grafita esferoidal (nodular) - série métrica;
- NBR 7560 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados;
- NBR 7663 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão;
- NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil;
- NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil;
- NBR 7676 - Anel de borracha para junta elástica e mecânica;
- NBR 8318 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para pressão de 1 MPA;
- NBR 8855 - Elementos de fixação – parafusos.

Especificações Básicas

- Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, cimentados internamente e revestidos externamente com camada de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, fabricados conforme a NBR 7663.
- Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado, para líquidos sob pressão com juntas flangeadas, dos tipos com flanges nas duas extremidades ou ponta-flange, ou ponta - ponta (cilíndrico) bolsa flange, cimentados internamente e revestidos externamente com camada de piche, proporcionando revestimento liso, aderente e não pegajoso, fabricados conforme a NBR 7560.
- Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para líquidos sob pressão interna máxima de 1 MPA, com junta elástica do tipo ponta e bolsa (NBR 7674), devendo possuir revestimento interno e externo liso, bem aderente, não pegajoso, atóxico, não devendo transmitir gosto ou cheiro à água, fabricados conforme a NBR 8318.
- Conexões de ferro fundido dúctil para tubos de ferro fundido destinadas à condução de líquidos sob pressão, fabricadas conforme NBR 7675.

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

- Válvulas (Registros) de gaveta de ferro fundido com grafita esferoidal (nodular), para aplicação em instalações de Estações de Tratamento de Esgoto fabricadas conforme a PB 816.
- Juntas elásticas para tubos e conexões de ferro fundido dúctil conforme a NBR 7674.
- Juntas elásticas para tubos e conexões de ferro fundido centrifugado, conforme a NBR 7674.
- Juntas flangeadas para tubos e conexões de ferro fundido dúctil conforme as tabelas 4-PN-10, 5PN16, 6PN-25 e 7-PN-40 da NBR 7675.
- Os anéis de borracha para tubos de ferro fundido dúctil da NBR 7663 (AJE) devem ser conforme a NBR 7676.
- As arruelas de borracha para os tubos de ferro fundido dúctil de juntas flangeadas da NBR 7560 (ABF) devem ser conforme a PB 80.
- Os parafusos de aço carbono galvanizado para juntas flangeadas e mecânicas, com rosca de acabamento médio ou fino, devem possuir características mecânicas conforme a PB 25 e NBR 8855.

Tubos de Concreto

Objetivo

Esta especificação estabelece as condições para o recebimento de tubos de concreto simples e ou armado de seção circular, com ponta e bolsa, destinados à condução de águas superficiais.

Especificações Básicas

Todos os tubos de concreto simples serão do tipo ponta e bolsa.

Deverão ser executados de conformidade com as Normas e Especificações Técnicas: NBR 6118/82, NBR 7481/82 e NBR 9796. Deverão Ter ainda resistência à compressão diametral de acordo com as EB-6 e EB-103.

À critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser aceitos tubos o tipo macho e fêmea, mas para seu assentamento, será exigido o emprego de macaco TIFOR para permitir melhor junção entre os mesmos. Os tubos deverão apresentar na sua parte externa o nome da Firma, a data de fabricação, o código do lote e a especificação da sua classe.

Na fabricação dos tubos de concreto simples deverá ser empregado concreto cuja resistência a 28 dias seja igual a 25,0 MPa (F_c 28 dias = 25,0 Mpa).

Tubos e Conexões de PVC Rígido, PEAD e Aço Carbono

Objetivo

Esta especificação estabelece as condições para o recebimento de tubos de PVC rígido, e conexões e/ou tubos de aço carbono SCH 80, sem costura.

Referências

O fornecimento dos materiais deve obedecer as Normas Técnicas inseridas neste texto prevalecendo no caso de divergências, as determinações da última edição.

Especificações Básicas

- Tubo de PVC rígido, sem luvas, com juntas roscáveis, capazes de suportar pressão de serviço de 7,5 kg/cm² à temperatura de 20oC, fabricados conforme a NBR 5648, (EB 892 ABNT) tabela I, com rosca da NBR 6414 (PB 14 ABNT).
- Tubos de PVC rígido, sem luvas, com juntas soldáveis, capazes de suportar pressão de serviço de 7,5 kg/cm², à temperatura de 20oC, fabricados conforme NBR 5648 (EB 892ABNT).
- Conexões de PVC rígido com juntas roscáveis NBR 6414 (PB 14 ABNT) e/ou juntas soldáveis que atendam os tubos fabricados conforme NBR 5648 (EB 892 ABNT).
- NBR 5683 - Determinação da pressão interna instantânea de ruptura em tubos de PVC rígido.
- NBR 5685 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de tubos de PVC rígido e respectivas juntas.
- NBR 5687 - Verificação da estabilidade dimensional em tubos de PVC rígido.
- NBR 5688 - Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação.
- NBR 7369 - Tubo de PVC rígido coletor de esgoto e respectiva junta - Verificação da estanqueidade à pressão interna.
- NBR 8160 - Instalações Prediais de Esgoto Sanitários.
- Os tubos e conexões de PEAD deverão ser fabricados conforme norma ISO CD 4427, com cartão magnético de leitura com bolsas eletro-soldáveis, para pressão PN 4.
- Os tubos e conexões deverão ser fabricados conforme norma DIN 8077, para pressão 10 Kgf/cm² e as conexões conforme norma NBR – 9798.
- Tubos de aço carbono, sem luvas, sem costura, para condução de fluídos, classe média (M) com roscas NBR 6414 (PB 14 ABNT), fabricados conforme NBR 5580 (EB 182 ABNT).
- Tubos de aço carbono, sem luvas, sem costura para condução de fluídos, classe média (M), com roscas Withworth (DIN 2999), fabricados conforme Norma DIN 2440.
- Conexões de ferro maleável, classe 10, com rosca NBR 6414 (PB 14 ABNT), para pressão de serviço de 10 kg/cm², conforme a NBR 6943 (PB 110 da ABNT).
- As luvas podem ser fabricadas de acordo com a NBR 6610 da ABNT, série Normal.
- As características exigíveis para a aceitação ou rejeição dos tubos de aço carbono e conexões são as discriminadas respectivamente nas NBR 5580 (EB 182 ABNT) e NBR 6943 (PB 110 ABNT); para o ensaio de zincagem devem ser utilizados os métodos da NBR 6334 (MB 25 ABNT), ou os correspondentes às Normas e métodos DIN e ASTM.

Tubos e Conexões de PVC Rígido, PEAD e Aço Carbono

Deverão ser executados de conformidade com as Normas e Especificações Técnicas: NBR 8890 – classe A2 e classe A3.

À critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser aceitos tubos o tipo macho e fêmea, mas para seu assentamento, será exigido o emprego de macaco TIFOR para permitir

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

95

melhor junção entre os mesmos. Os tubos deverão apresentar na sua parte externa o nome da Firma, a data de fabricação, o código do lote e a especificação da sua classe.

Materiais dos Interceptores

Os materiais a serem empregados estão indicados nos desenhos do projeto. Em suma, são os listados a seguir.

A substituição de qualquer um deles só poderá ser feita antes do processo licitatório, mediante justificativa técnica e econômica previamente aprovada pelo CONTRATANTE, após o que o CONTRATANTE dará seu parecer por escrito, para conhecimento de todos os licitantes.

- ✓ Tubos de PVC DEFºFº conforme NBR-7665;
- ✓ Tubos de PVC conforme NBR-7362;
- ✓ Tubos de PEAD corrugado conforme ASTM F2947;
- ✓ Tubos de PEAD conforme ISSO 4427;
- ✓ Tubos de FºFº conforme NBR-7675.

Materiais para Poços de Visita

Os materiais a serem empregados estão indicados nos desenhos do projeto. Em suma, são os listados a seguir.

A substituição de qualquer um deles só poderá ser feita antes do processo licitatório, mediante justificativa técnica e econômica previamente aprovada pelo CONTRATANTE, após o que o CONTRATANTE dará seu parecer por escrito, para conhecimento de todos os licitantes.

- ✓ Tijolos maciços requemados, conforme norma NBR-7170 - "Tijolo maciço cerâmico para alvenaria" e NBR-8041 - "Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Forma e dimensões".
- ✓ Concreto moldado "in loco" e para anéis de concreto.
- ✓ Tampões de ferro fundido cinzento DN 600, para poços de visita.

RESUMO TÉCNICO DO PROJETO

25. RESUMO TÉCNICO DO PROJETO

Interceptores

Para que se tenha o entendimento geral dos interceptores propostos, segue abaixo o quadro 25.1, com o resumo das principais características dos mesmos.

Quadro 25.1: Quantitativos do Interceptor

INTERCEPTOR	DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO PROJETADA (m)
COPACABANA	200	PVC NBR 7362	515
VAU AÇU ME 1º TRECHO	200	PVC NBR 7362	897
	200	FºFº NBR 7675	9
VAU AÇU ME 2º TRECHO	160	PEAD ISO 4427	146
	200	PVC NBR 7362	6
	300	FºFº NBR 7675	18
	300	PVC NBR 7362	58
VAU AÇU MD	200	PVC NBR 7362	1.098
	250	PVC NBR 7362	432
	350	PVC NBR 7362	311
PARAÍSO	200	PVC NBR 7362	1.901
	250	PVC NBR 7362	256
VILA ALVARENGA			
TRECHO 01	150	PVC NBR 7362	543
TRECHO 02	150	PVC NBR 7362	159
PASSA CINCO	300	PVC NBR 7362	838
TOTAL			7.187

Obras Especiais

Método construtivo: Tubulação grampeada e/ou apoiada em pilaretes

Alguns trechos apresentarão tubulação envelopada com concreto estrutural e/ou apoiados em pilaretes com altura variável ao longo de sua extensão, como também situações onde a tubulação deverá ser grampeada por abraçadeiras em estruturas existentes (muros, túneis, canais etc). Os trechos são apresentados abaixo com suas características:

Interceptor Vau Açu ME

Trecho entre PV IVE - 01 e PV IVE - 10 – Trecho envelopado sobre pilaretes

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 333 m;
Material: PVC envelopado.

Trecho entre PV IVE - 28 e PV IVE - 34 – Trecho grampeado no muro

Especificações Técnicas e de Obras – Interceptores (1ª Etapa)

governo

Diâmetro: 160 mm;
Extensão: 146 m;
Material: PEAD.

Trecho entre PV IVE - 24 até PV IVE - 25 - Trecho grampeado na ponte a montante

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 9 m;
Material: Ferro Fundido.

Trecho entre PV IVE - 35 até PV IVE - 36 - Trecho grampeado na ponte sobre o córrego Vau Açu

Diâmetro: 300 mm;
Extensão: 18 m;
Material: Ferro Fundido.

Interceptor Paraíso

Trecho entre PV IPA - 08 até PV IPA - 14 - Trecho envelopado em concreto

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 204 m;
Material: PVC envelopado.

Método construtivo: Tubulação sob Contenção em gabião

Será utilizada estrutura de contenção em gabiões preenchida com rachão (pedra de mão), com a finalidade de melhorar a estabilidade dos taludes no caminhamento do interceptor. As principais características de uma estrutura dessas, seja qual for sua aplicação final, são o fato de ser armada, monolítica, flexível, permeável e autodrenante. Por ter rochas naturais como material componente, é durável, tendo como principal foco de desgaste a malha metálica.

Interceptor Vau Açu ME

Trecho entre PV IVE - 09 até PV IVE - 19

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 334,0 m;
Material: PVC.

Interceptor Paraíso

Trecho entre PV IPA - 14 até PV IPA - 17

Diâmetro: 200 mm;
Extensão: 156,0 m;
Material: PVC.

Rede Condominial de Esgoto

Quadro 25.2 Características gerais do sistema condominial de Ponte Nova

Rede Condominial		
Subbacia	Extensão (m)	Material
1	681,00	PVC NBR 7362
8	395,00	PVC NBR 7362
TOTAL	1.076,00	

Reconstrução de Drenagem Pluvial, Ligações Prediais de Água e Pavimentação

Tendo em vista as características do arruamento, principalmente na área central, e ainda com a desconexão da rede de esgoto da água pluvial, somado a isso a fragilidade da malha hidráulica do sistema, inevitavelmente trechos da rede de drenagem pluvial e ligações prediais serão danificados.

Diante disso, serão acrescentados aos custos orçamentários os serviços de reparos na drenagem e ligações prediais de água que deverão ser feitos na fase de implantação dos interceptores de esgotos.

Da mesma forma, a pavimentação será afetada no curso das obras hidráulicas, ou seja, a área de pavimentação será acrescida na mesma proporção, com efeito, na planilha orçamentária.

Fundamentam-se a isso as características urbanas da cidade de Ponte Nova, principalmente a área central que tem pavimento diferenciado. Uma eventual recuperação deverá ser feita de maneira criteriosa, atendendo as especificidades exigidas pelos órgãos responsáveis da cidade.

Apresenta-se a seguir no quadro 25.3 os quantitativos referentes a rompimento de drenagem pluvial e ligações prediais de água a ser considerado.

Quadro 25.3: Quantitativos referentes a rompimento de drenagem pluvial e ligações prediais de água

PREVISÃO ROMPIMENTO DE DRENAGEM PLUVIAL E LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA			
Interceptores	Extensão (m)	Drenagem	Ligações de água
Copacabana	171,67	2	14
Piranga MD montante	516,33	6	43
1º de Maio	392,33	5	33
Vau Açu ME	302,00	4	25
Paraíso	719,00	9	60
Alvarenga	234,00	3	20
Piranga ME	2078,33	26	173
		0	0
TOTAL	4413,67	42	278

Os Interceptores PIRANGA MD montante, 1º de maio e Piranga ME são partes constituintes da 2ª Etapa dos projetos e não fazem parte do presente escopo.