



***Companhia de Desenvolvimento dos Vales do
São Francisco e do Parnaíba
4ª Superintendência Regional***

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS
DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE AMPARO
DO SÃO FRANCISCO, AQUIDABÃ, BREJO GRANDE,
CANHOBA, GRACHO CARDOSO, ILHA DAS FLORES,
ITABI, JAPOATÃ, MALHADA DOS BOIS, GARARU, NOSSA
SENHORA DA GLÓRIA, NOSSA SENHORA DE LOURDES,
PACATUBA, POÇO REDONDO E TELHA**

**Complementações/Alterações do Projeto Básico do
Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Gararu**



Janeiro/2009

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no **Relatório de Complementações/Alterações do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Gararu**, parte integrante dos SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE AMPARO DO SÃO FRANCISCO, AQUIDABÃ, BREJO GRANDE, CANHOBÁ, GRACHO CARDOSO, ILHA DAS FLORES, ITABI, JAPOATÃ, MALHADA DOS BOIS, GARARU, NOSSA SENHORA DA GLÓRIA, NOSSA SENHORA DE LOURDES, PACATUBA, POÇO REDONDO E TELHA, no âmbito do contrato firmado entre a TECHNE Engenheiros Consultores Ltda. e a CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

O **Relatório**, além desta apresentação, é composto por três Capítulos denominados:

- 1. Introdução;
- 2. Memória de Cálculo;
- 3. Desenhos.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	I
LISTA DE TABELAS	III
LISTA DE FIGURAS	III
1. INTRODUÇÃO	2
2. MEMÓRIA DE CÁLCULO	4
2.1 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	4
2.1.1 Rede Coletora	4
2.1.2 Estações Elevatórias/Emissários	24
2.2 PROJETO ELÉTRICO	31
2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto EE-Final	31
3. DESENHOS	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Dados Gerais dos Trechos).....	4
Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos)	10
Tabela 3.1 – Lista de Desenhos.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Curva do Sistema da Estação Elevatória EE-Final	26
--	----

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi desenvolvido para atender as reivindicações da CODEVASF referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Gararu. Do material reunido para resposta, relativo à Bacia 01, tem-se:

- Apresentação da Memória de Cálculo e Desenhos da Bacia modificada, conforme relocação da ETE;
- Apresentação da Memória de Cálculo e Desenhos da EE-Final modificada;
- Desenhos do Emissário Final e do Emissário por Gravidade, conforme modificações atendidas;
- Desenhos da ETE relocada.

2. MEMÓRIA DE CÁLCULO

2. MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.1 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

A seguir estão apresentados os resumos dos cálculos efetuados no pré-dimensionamento hidráulico das diversas unidades que compõem o sistema ora estudado.

Para facilitar a análise, será seguida a seguinte ordem para o resumo dos cálculos:

- Rede Coletora (Dados dos Trechos e Resultados);
- Estações Elevatórias/Emissários.

2.1.1 Rede Coletora

2.1.1.1 Bacia 1

**Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1
(Dados Gerais dos Trechos)**

Col. nº	PV		Extensão (m)	Nome do Trecho	Diâmetro (mm)	Cota (m)		Recob. Mínimo (m)
	Inicial	Final				Montante	Jusante	
C1	1	2	39,73	T1	150	34,50	34,39	0,90
	2	3	16,85	T2	150	34,39	34,34	0,90
	3	4	29,57	T3	150	34,34	33,50	0,90
	4	5	37,55	T4	150	33,44	30,59	0,90
	5	6	37,84	T5	150	30,59	26,90	0,90
	6	7	36,85	T6	150	26,82	21,02	0,90
	7	8	36,83	T7	150	21,01	18,22	0,90
	8	9	27,65	T8	150	18,21	15,66	0,90
	9	10	48,75	T9	150	15,66	11,67	0,90
	10	11	38,27	T10	150	11,64	8,85	0,90
	11	12	48,62	T11	150	8,84	8,29	0,90
	12	13	47,89	T12	150	8,27	8,14	0,90
	13	14	44,19	T13	150	8,14	7,80	0,90
	14	15	43,78	T14	150	7,79	7,67	0,90
	15	16	45,21	T15	150	7,67	7,54	0,90
	16	EE-FIN	8,94	T16	200	6,78	6,76	0,90
C2	31	32	28,99	T31	150	18,02	17,10	0,90
	32	33	27,04	T32	150	17,09	13,59	0,90
	33	34	49,02	T33	150	13,58	9,97	0,90
	34	35	34,96	T34	150	9,95	9,78	0,90
	35	36	33,58	T35	150	9,78	9,24	0,90
	36	37	33,34	T36	150	9,24	8,67	0,90
	37	13	14,40	T37	150	8,65	8,61	0,90
C3	40	41	16,48	T41	150	10,60	10,55	0,90
	41	42	35,54	T42	150	10,55	10,00	0,90
	42	43	36,71	T43	150	9,99	8,39	0,90
	43	44	29,01	T44	150	8,37	8,29	0,90
	44	45	36,55	T45	150	8,29	8,18	0,90
	45	46	22,25	T46	150	8,18	8,10	0,90
	46	47	45,33	T47	150	8,08	7,95	0,90

**Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1
(Dados Gerais dos Trechos) – Continuação**

Col. nº	PV		Extensão (m)	Nome do Trecho	Diâmetro (mm)	Cota (m)		Recob. Mínimo (m)
	Inicial	Final				Montante	Jusante	
C3	47	48	20,07	T48	150	7,95	7,89	0,90
	48	49	40,42	T49	150	7,85	7,77	0,90
	49	50	41,59	T50	150	7,77	7,69	0,90
	50	51	21,33	T51	150	7,48	7,44	0,90
	51	52	7,86	T52	150	7,44	7,42	0,90
	52	53	8,70	T53	150	7,42	7,41	0,90
	53	54	54,44	T54	150	7,41	7,30	0,90
	54	55	31,49	T55	150	7,30	7,24	0,90
	55	56	37,16	T56	150	7,24	7,17	0,90
	56	57	20,84	T57	150	7,17	7,13	0,90
	57	58	53,31	T58	150	7,13	7,03	0,90
	58	59	50,00	T59	150	7,03	6,94	0,90
	59	29	6,02	T60	150	6,94	6,93	0,90
	29	30	37,56	T29	200	6,93	6,86	0,90
	30	16	44,25	T30	200	6,86	6,79	0,90
C4	31	38	35,69	T38	150	18,01	16,84	0,90
	38	39	41,24	T39	150	16,84	16,10	0,90
	39	9	28,30	T40	150	16,10	15,67	0,90
C5	60	61	59,97	T61	150	28,34	22,97	0,90
	61	62	10,85	T62	150	22,96	22,71	0,90
	62	63	34,39	T63	150	22,71	18,49	0,90
	63	64	24,23	T64	150	18,45	16,06	0,90
	64	65	21,64	T65	150	16,06	13,70	0,90
	65	41	32,90	T66	150	13,67	10,63	0,90
C6	74	75	51,82	T75	150	45,31	43,33	0,90
	75	76	39,75	T76	150	43,33	41,80	0,90
	76	77	31,96	T77	150	41,79	40,24	0,90
	77	78	8,64	T78	150	40,23	39,70	0,90
	78	79	43,47	T79	150	39,68	37,39	0,90
	79	80	39,60	T80	150	37,35	33,06	0,90
	80	81	7,24	T81	150	33,05	32,09	0,90
	81	82	54,31	T82	150	32,07	26,58	0,90
	82	83	29,96	T83	150	26,54	26,47	0,90
	83	84	17,12	T84	150	26,47	26,43	0,90
	84	85	37,05	T85	150	26,43	26,34	0,90
	85	86	37,89	T86	150	26,34	25,30	0,90
	86	87	28,41	T87	150	25,27	24,07	0,90
	87	88	48,01	T88	150	24,07	22,70	0,90
	88	89	47,95	T89	150	22,70	18,90	0,90
	89	90	42,90	T90	150	18,89	14,89	0,90
	90	91	52,78	T91	150	14,88	13,28	0,90
	91	92	19,80	T92	150	13,28	12,00	0,90
	92	93	19,57	T93	150	12,00	11,40	0,90
	93	94	35,42	T94	150	11,40	10,62	0,90
	94	48	34,56	T95	150	10,58	9,37	0,90
C7	95	100	41,83	T101	150	14,10	13,83	0,90
	100	65	20,02	T102	150	13,83	13,70	0,90

**Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1
(Dados Gerais dos Trechos) – Continuação**

Col. nº	PV		Extensão (m)	Nome do Trecho	Diâmetro (mm)	Cota (m)		Recob. Mínimo (m)
	Inicial	Final				Montante	Jusante	
C8	72	103	30,19	T105	150	11,00	10,20	0,90
	103	98	16,95	T106	150	10,18	10,13	0,90
	98	99	41,19	T99	150	10,13	8,74	0,90
	99	46	42,62	T100	150	8,73	8,09	0,90
C9	101	102	38,69	T103	150	28,50	27,30	0,90
	102	97	40,92	T104	150	26,98	12,48	0,90
	97	98	16,59	T98	150	12,48	11,11	0,90
C10	104	105	39,07	T107	150	13,31	12,19	0,90
	105	106	37,45	T108	150	12,14	8,69	0,90
	106	107	15,38	T109	150	8,67	7,83	0,90
	107	108	59,76	T110	150	7,80	7,63	0,90
	108	109	15,61	T111	150	7,63	7,59	0,90
	109	50	22,62	T112	150	7,59	7,52	0,90
C11	52	111	44,74	T114	150	9,38	8,49	0,90
	111	112	40,38	T115	150	8,48	8,36	0,90
	112	55	8,42	T116	150	8,36	8,34	0,90
C12	114	115	13,98	T119	150	11,48	11,31	0,90
	115	94	15,19	T120	150	11,29	10,60	0,90
C13	114	112	27,26	T122	150	11,46	9,88	0,90
C14	104	116	25,44	T123	150	13,32	12,32	0,90
	116	117	39,87	T124	150	12,30	9,84	0,90
	117	118	39,58	T125	150	9,84	8,20	0,90
	118	119	14,23	T126	150	8,18	8,09	0,90
	119	120	17,50	T127	150	8,08	8,03	0,90
	120	26	15,47	T128	150	7,69	7,65	0,90
	26	27	21,26	T26	150	7,31	7,25	0,90
	27	28	32,48	T27	150	7,25	7,16	0,90
	28	29	50,14	T28	150	7,16	7,02	0,90
C15	66	67	21,65	T67	150	28,50	27,30	0,90
	67	68	35,89	T68	150	27,28	22,48	0,90
	68	69	34,27	T69	150	22,47	21,59	0,90
	69	70	55,42	T70	150	21,59	16,35	0,90
	70	71	50,75	T71	150	16,32	11,57	0,90
	71	72	12,52	T72	150	11,57	11,00	0,90
	72	73	48,42	T73	150	10,98	9,59	0,90
	73	47	38,83	T74	150	9,58	8,72	0,90
C16	95	96	33,33	T96	150	14,10	13,00	0,90
	96	97	32,41	T97	150	12,98	12,79	0,90
C17	110	109	59,82	T113	150	7,80	7,63	0,90
C18	10	113	36,56	T117	150	11,64	9,87	0,90
	113	56	29,54	T118	150	9,86	9,12	0,90
C19	114	113	47,60	T121	150	11,47	9,89	0,90
C20	104	121	38,74	T129	150	13,30	11,75	0,90
	121	122	39,09	T130	150	11,74	9,83	0,90
	122	123	47,39	T131	150	9,82	9,04	0,90
	123	57	50,94	T132	150	9,03	8,84	0,90
C21	124	121	27,19	T136	150	12,57	11,76	0,90

**Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1
(Dados Gerais dos Trechos) – Continuação**

Col. nº	PV		Extensão (m)	Nome do Trecho	Diâmetro (mm)	Cota (m)		Recob. Mínimo (m)
	Inicial	Final				Montante	Jusante	
C22	125	106	55,84	T137	150	9,68	8,74	0,90
C23	125	108	13,36	T138	150	9,66	9,24	0,90
C24	122	126	55,61	T139	150	9,84	8,84	0,90
	126	51	26,19	T135	150	8,81	8,74	0,90
C25	121	127	51,48	T140	150	11,76	9,73	0,90
	127	27	36,50	T141	150	9,73	8,62	0,90
C26	129	59	48,25	T144	150	8,86	7,69	0,90
C27	130	131	39,82	T145	150	8,27	8,16	0,90
	131	20	43,83	T146	150	8,16	8,03	0,90
	20	21	39,92	T20	150	8,00	7,89	0,90
	21	22	44,58	T21	150	7,89	7,76	0,90
	22	23	40,44	T22	150	7,76	7,65	0,90
	23	24	39,64	T23	150	7,65	7,53	0,90
	24	25	38,84	T24	150	7,53	7,42	0,90
	25	26	37,36	T25	150	7,42	7,31	0,90
C28	124	125	40,21	T133	150	12,55	9,65	0,90
	125	126	16,04	T134	150	9,65	8,84	0,90
C29	128	129	59,87	T142	150	9,67	8,87	0,90
	129	28	13,71	T143	150	8,86	8,35	0,90
C30	23	132	59,98	T147	150	8,85	7,88	0,90
	132	120	58,84	T148	150	7,86	7,69	0,90
C31	78	134	39,95	T151	150	39,69	35,39	0,90
	134	135	38,11	T152	150	35,39	31,80	0,90
	135	136	39,00	T153	150	31,80	28,60	0,90
	136	137	39,39	T154	150	28,53	23,84	0,90
	137	138	57,04	T155	150	23,80	18,06	0,90
	138	9	28,08	T156	150	18,06	15,67	0,90
C32	81	140	42,05	T158	150	32,08	29,33	0,90
	140	141	41,89	T159	150	29,33	26,94	0,90
	141	87	41,60	T160	150	26,92	24,08	0,90
C33	76	147	29,78	T167	150	41,80	38,70	0,90
	147	3	40,26	T168	150	38,68	35,08	0,90
C34	75	149	32,31	T171	150	43,35	43,10	0,90
	149	150	39,14	T172	150	43,10	41,96	0,90
	150	77	21,40	T173	150	40,65	40,25	0,90
C35	143	151	38,18	T175	150	45,02	42,83	0,90
	151	152	36,47	T176	150	42,80	39,27	0,90
	152	153	33,43	T177	150	39,24	38,14	0,90
	153	154	31,32	T178	150	38,13	37,96	0,90
	154	155	6,99	T179	150	37,92	37,08	0,90
	155	156	51,35	T180	150	37,05	36,90	0,90
	156	157	51,88	T181	150	36,90	36,75	0,90
	157	158	35,76	T182	150	36,75	36,50	0,90
	158	159	37,90	T183	150	36,47	34,57	0,90
	159	160	44,23	T184	150	34,57	33,40	0,90
	160	161	33,05	T185	150	33,36	30,06	0,90
	161	162	26,89	T186	150	30,04	29,96	0,90

**Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1
(Dados Gerais dos Trechos) – Continuação**

Col. nº	PV		Extensão (m)	Nome do Trecho	Diâmetro (mm)	Cota (m)		Recob. Mínimo (m)
	Inicial	Final				Montante	Jusante	
C35	162	163	33,92	T187	150	29,96	29,86	0,90
	163	164	15,03	T188	150	29,86	29,82	0,90
	164	165	35,94	T189	150	29,82	29,72	0,90
	165	166	30,06	T190	150	29,72	29,63	0,90
	166	167	31,03	T191	150	29,63	29,54	0,90
	167	168	23,98	T192	150	29,54	29,47	0,90
	168	169	6,60	T193	150	29,47	29,45	0,90
	169	170	53,07	T194	150	29,45	29,30	0,90
	170	171	7,65	T195	150	29,30	29,28	0,90
	171	172	26,64	T196	150	29,28	29,20	0,90
	172	173	27,17	T197	150	29,20	29,12	0,90
	173	174	13,98	T198	150	29,12	29,08	0,90
	174	175	13,98	T199	150	29,08	29,04	0,90
	175	176	46,41	T200	150	29,04	28,91	0,90
C36	74	182	46,11	T207	150	45,33	44,54	0,90
	182	183	40,24	T208	150	44,54	43,90	0,90
	183	179	38,30	T209	150	43,88	42,28	0,90
	179	180	6,34	T204	150	41,70	38,92	0,90
	180	181	21,67	T205	150	38,92	36,65	0,90
	181	170	57,64	T206	150	36,58	29,54	0,90
C37	178	152	19,93	T210	150	42,05	39,25	0,90
C38	184	181	31,63	T211	150	38,68	36,63	0,90
C39	185	186	31,28	T212	150	38,95	34,97	0,90
	186	174	41,58	T213	150	34,97	29,60	0,90
C40	187	154	32,56	T218	150	40,37	37,94	0,90
C41	191	192	33,21	T219	150	39,19	38,09	0,90
	192	193	34,50	T220	150	38,08	35,09	0,90
	193	166	44,54	T221	150	35,07	29,90	0,90
C42	189	193	49,51	T223	150	36,93	35,08	0,90
C43	157	194	45,40	T224	150	37,65	36,59	0,90
	194	195	34,08	T225	150	36,57	36,47	0,90
	195	164	32,31	T226	150	36,47	30,10	0,90
C44	196	162	42,60	T229	150	34,60	30,10	0,90
C45	17	18	40,49	T17	150	8,25	8,13	0,90
	18	19	39,41	T18	150	8,13	8,02	0,90
	19	20	6,21	T19	150	8,02	8,00	0,90
C46	11	133	44,69	T149	150	8,87	8,14	0,90
	133	58	46,20	T150	150	8,13	7,94	0,90
C47	139	80	45,05	T157	150	34,82	33,08	0,90
C48	74	142	13,59	T161	150	45,33	45,25	0,90
	142	143	20,38	T162	150	45,25	45,02	0,90
	143	144	18,67	T163	150	45,01	44,63	0,90
	144	145	36,39	T164	150	44,63	42,60	0,90
	145	146	43,41	T165	150	42,58	39,08	0,90
	146	2	44,28	T166	150	39,06	34,97	0,90
C49	77	148	34,26	T169	150	40,21	36,26	0,90
	148	4	32,06	T170	150	36,21	33,45	0,90

**Tabela 2.1 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1
(Dados Gerais dos Trechos) – Continuação**

Col. nº	PV		Extensão (m)	Nome do Trecho	Diâmetro (mm)	Cota (m)		Recob. Mínimo (m)
	Inicial	Final				Montante	Jusante	
C50	175	150	23,31	T174	150	40,72	40,65	0,90
C51	142	177	36,10	T201	150	45,24	44,09	0,90
	177	178	38,39	T202	150	44,07	42,07	0,90
	178	179	59,96	T203	150	42,05	41,88	0,90
C52	187	188	31,00	T214	150	40,40	39,10	0,90
	188	189	31,92	T215	150	39,08	36,93	0,90
	189	190	32,89	T216	150	36,89	34,07	0,90
	190	169	45,02	T217	150	34,06	30,90	0,90
C53	191	156	35,85	T222	150	39,19	37,96	0,90
C54	194	196	43,44	T227	150	36,59	34,59	0,90
	196	160	26,61	T228	150	34,59	33,40	0,90

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos)

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C1	T1	39,73	0,63 0,95	0,025 0,038	0,000 0,000	0,025 0,038	150	0,0029	35,40 35,88	34,50 34,39	0,90 1,49	1,05 1,64	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T2	16,85	0,63 0,95	0,011 0,016	0,136 0,205	0,147 0,221	150	0,0029	35,88 36,00	34,39 34,34	1,49 1,66	1,64 1,81	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T3	29,57	0,63 0,95	0,019 0,028	0,191 0,288	0,210 0,316	150	0,0283	36,00 34,40	34,34 33,50	1,66 0,90	1,81 1,05	0,15 0,15	0,90 0,91	3,88 2,22	0,011 0,011
	T4	37,55	0,63 0,95	0,024 0,036	0,252 0,379	0,275 0,415	150	0,0760	34,40 31,50	33,44 30,59	0,96 0,91	1,11 1,06	0,11 0,11	1,38 1,39	7,91 1,93	0,010 0,010
	T5	37,84	0,63 0,95	0,024 0,036	0,275 0,415	0,299 0,450	150	0,0974	31,50 27,80	30,59 26,90	0,91 0,90	1,06 1,05	0,10 0,10	1,53 1,55	9,49 1,87	0,009 0,009
	T6	36,85	0,63 0,95	0,023 0,035	0,299 0,450	0,322 0,485	150	0,1574	27,80 22,00	26,82 21,02	0,98 0,98	1,13 1,13	0,09 0,09	1,89 1,91	13,36 1,74	0,009 0,009
	T7	36,83	0,63 0,95	0,023 0,035	0,322 0,485	0,346 0,520	150	0,0758	22,00 19,13	21,01 18,22	0,99 0,91	1,14 1,06	0,11 0,11	1,38 1,39	7,89 1,93	0,010 0,010
	T8	27,65	0,63 0,95	0,017 0,026	0,346 0,520	0,363 0,547	150	0,0921	19,13 16,57	18,21 15,66	0,92 0,91	1,07 1,06	0,11 0,11	1,49 1,51	9,11 1,88	0,010 0,009
	T9	48,75	0,63 0,95	0,031 0,046	0,581 0,876	0,612 0,922	150	0,0819	16,57 12,57	15,66 11,67	0,91 0,90	1,06 1,05	0,11 0,11	1,42 1,44	8,36 1,91	0,010 0,010
	T10	38,27	0,63 0,95	0,024 0,036	0,612 0,922	0,636 0,958	150	0,0729	12,57 9,78	11,64 8,85	0,93 0,93	1,08 1,08	0,11 0,11	1,36 1,37	7,66 1,94	0,010 0,010
	T11	48,62	0,63 0,95	0,031 0,046	0,636 0,958	0,667 1,004	150	0,0113	9,78 9,20	8,84 8,29	0,94 0,91	1,09 1,06	0,20 0,20	0,61 0,61	1,97 2,51	0,012 0,012
	T12	47,89	0,63 0,95	0,030 0,045	0,667 1,004	0,697 1,050	150	0,0029	9,20 9,68	8,27 8,14	0,93 1,54	1,08 1,69	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T13	44,19	0,63 0,95	0,028 0,042	0,837 1,260	0,864 1,302	150	0,0076	9,68 8,70	8,14 7,80	1,54 0,90	1,69 1,05	0,22 0,22	0,52 0,52	1,48 2,64	0,012 0,012
	T14	43,78	0,63 0,95	0,028 0,042	0,864 1,302	0,892 1,343	150	0,0029	8,70 8,60	7,79 7,67	0,91 0,93	1,06 1,08	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T15	45,21	0,63 0,95	0,028 0,043	0,892 1,343	0,921 1,386	150	0,0029	8,60 8,49	7,67 7,54	0,93 0,95	1,08 1,10	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T16	8,94	0,63 0,95	0,006 0,008	5,556 7,475	5,562 7,484	200	0,0015	8,49 8,25	6,78 6,76	1,71 1,49	1,91 1,69	0,45 0,53	0,41 0,44	0,70 4,28	0,012 0,012
C2	T31	28,99	0,63 0,95	0,018 0,028	0,000 0,000	0,018 0,028	150	0,0317	18,92 18,00	18,02 17,10	0,90 0,90	1,05 1,05	0,15 0,14	0,94 0,95	4,21 2,18	0,011 0,011

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C2	T32	27,04	0,63 0,95	0,017 0,026	0,018 0,028	0,035 0,053	150	0,1293	18,00 14,50	17,09 13,59	0,91 0,91	1,06 1,06	0,10 0,09	1,74 1,77	11,61 1,79	0,009 0,009
	T33	49,02	0,63 0,95	0,031 0,047	0,035 0,053	0,066 0,100	150	0,0737	14,50 10,88	13,58 9,97	0,92 0,91	1,07 1,06	0,11 0,11	1,36 1,37	7,73 1,94	0,010 0,010
	T34	34,96	0,63 0,95	0,022 0,033	0,066 0,100	0,088 0,133	150	0,0048	10,88 10,70	9,95 9,78	0,93 0,92	1,08 1,07	0,25 0,25	0,44 0,44	1,02 2,78	0,012 0,012
	T35	33,58	0,63 0,95	0,021 0,032	0,088 0,133	0,109 0,165	150	0,0161	10,70 10,14	9,78 9,24	0,92 0,90	1,07 1,05	0,18 0,18	0,71 0,72	2,55 2,39	0,011 0,011
	T36	33,34	0,63 0,95	0,021 0,032	0,109 0,165	0,130 0,196	150	0,0171	10,14 9,57	9,24 8,67	0,90 0,90	1,05 1,05	0,17 0,17	0,73 0,74	2,66 2,37	0,011 0,011
	T37	14,40	0,63 0,95	0,009 0,014	0,130 0,196	0,139 0,210	150	0,0029	9,57 9,68	8,65 8,61	0,92 1,07	1,07 1,22	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
C3	T41	16,48	0,63 0,95	0,010 0,016	0,000 0,000	0,010 0,016	150	0,0029	11,50 11,56	10,60 10,55	0,90 1,01	1,05 1,16	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T42	35,54	0,63 0,95	0,022 0,034	0,165 0,249	0,188 0,283	150	0,0156	11,56 10,90	10,55 10,00	1,01 0,90	1,16 1,05	0,18 0,18	0,70 0,71	2,49 2,40	0,011 0,011
	T43	36,71	0,63 0,95	0,023 0,035	0,188 0,283	0,211 0,318	150	0,0436	10,90 9,30	9,99 8,39	0,91 0,91	1,06 1,06	0,13 0,13	1,09 1,10	5,29 2,09	0,010 0,010
	T44	29,01	0,63 0,95	0,018 0,028	0,211 0,318	0,229 0,345	150	0,0029	9,30 9,58	8,37 8,29	0,93 1,29	1,08 1,44	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T45	36,55	0,63 0,95	0,023 0,035	0,229 0,345	0,252 0,380	150	0,0029	9,58 9,48	8,29 8,18	1,29 1,30	1,44 1,45	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T46	22,25	0,63 0,95	0,014 0,021	0,252 0,380	0,266 0,401	150	0,0037	9,48 9,00	8,18 8,10	1,30 0,90	1,45 1,05	0,27 0,27	0,40 0,40	0,84 2,86	0,012 0,012
	T47	45,33	0,63 0,95	0,029 0,043	0,451 0,679	0,479 0,722	150	0,0029	9,00 9,63	8,08 7,95	0,92 1,68	1,07 1,83	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T48	20,07	0,63 0,95	0,013 0,019	0,667 1,004	0,680 1,023	150	0,0029	9,63 10,29	7,95 7,89	1,68 2,40	1,83 2,55	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T49	40,42	0,63 0,95	0,025 0,038	3,101 3,777	3,126 3,816	150	0,0020	10,29 9,62	7,85 7,77	2,44 1,85	2,59 2,00	0,46 0,52	0,39 0,41	0,71 3,68	0,012 0,012
	T50	41,59	0,63 0,95	0,026 0,039	3,126 3,816	3,152 3,855	150	0,0020	9,62 9,85	7,77 7,69	1,85 2,16	2,00 2,31	0,46 0,52	0,39 0,41	0,71 3,69	0,012 0,012
	T51	21,33	0,63 0,95	0,013 0,020	3,353 4,158	3,367 4,178	150	0,0019	9,85 10,10	7,48 7,44	2,37 2,66	2,52 2,81	0,49 0,55	0,39 0,42	0,70 3,75	0,012 0,012

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C3	T52	7,86	0,63 0,95	0,005 0,007	3,454 4,309	3,459 4,317	150	0,0019	10,10 10,29	7,44 7,42	2,66 2,87	2,81 3,02	0,50 0,57	0,39 0,42	0,70 3,78	0,012 0,012
	T53	8,70	0,63 0,95	0,005 0,008	3,459 4,317	3,464 4,325	150	0,0019	10,29 10,29	7,42 7,41	2,87 2,88	3,02 3,03	0,50 0,57	0,39 0,42	0,70 3,78	0,012 0,012
	T54	54,44	0,63 0,95	0,034 0,052	3,464 4,325	3,498 4,376	150	0,0019	10,29 9,50	7,41 7,30	2,88 2,20	3,03 2,35	0,50 0,57	0,39 0,42	0,70 3,79	0,012 0,012
	T55	31,49	0,63 0,95	0,020 0,030	3,498 4,376	3,518 4,406	150	0,0019	9,50 10,90	7,30 7,24	2,20 3,66	2,35 3,81	0,50 0,58	0,39 0,42	0,70 3,80	0,012 0,012
	T56	37,16	0,63 0,95	0,023 0,035	3,594 4,521	3,618 4,556	150	0,0019	10,90 10,03	7,24 7,17	3,66 2,86	3,81 3,01	0,51 0,59	0,40 0,42	0,70 3,82	0,012 0,012
	T57	20,84	0,63 0,95	0,013 0,020	3,689 4,664	3,703 4,684	150	0,0018	10,03 9,75	7,17 7,13	2,86 2,62	3,01 2,77	0,52 0,61	0,40 0,42	0,70 3,84	0,012 0,012
	T58	53,31	0,63 0,95	0,034 0,051	3,831 4,877	3,864 4,928	150	0,0018	9,75 8,85	7,13 7,03	2,62 1,82	2,77 1,97	0,54 0,63	0,40 0,42	0,70 3,88	0,012 0,012
	T59	50,00	0,63 0,95	0,032 0,047	3,922 5,014	3,953 5,061	150	0,0018	8,85 8,60	7,03 6,94	1,82 1,66	1,97 1,81	0,55 0,65	0,40 0,42	0,70 3,90	0,012 0,012
	T60	6,02	0,63 0,95	0,004 0,006	3,984 5,107	3,987 5,113	150	0,0018	8,60 8,55	6,94 6,93	1,66 1,62	1,81 1,77	0,55 0,65	0,40 0,42	0,70 3,91	0,012 0,012
	T29	37,56	0,63 0,95	0,024 0,036	4,584 6,011	4,608 6,047	200	0,0016	8,55 8,62	6,93 6,86	1,62 1,76	1,82 1,96	0,40 0,46	0,40 0,43	0,69 4,09	0,012 0,012
	T30	44,25	0,63 0,95	0,028 0,042	4,608 6,047	4,636 6,089	200	0,0016	8,62 8,49	6,86 6,79	1,76 1,70	1,96 1,90	0,40 0,46	0,40 0,43	0,69 4,09	0,012 0,012
	T38	35,69	0,63 0,95	0,022 0,034	0,000 0,000	0,022 0,034	150	0,0328	18,92 17,75	18,01 16,84	0,91 0,91	1,06 1,06	0,14 0,14	0,96 0,96	4,32 2,17	0,011 0,011
C4	T39	41,24	0,63 0,95	0,026 0,039	0,022 0,034	0,048 0,073	150	0,0180	17,75 17,00	16,84 16,10	0,91 0,90	1,06 1,05	0,17 0,17	0,75 0,75	2,76 2,35	0,011 0,011
	T40	28,30	0,63 0,95	0,018 0,027	0,048 0,073	0,066 0,100	150	0,0151	17,00 16,57	16,09 15,67	0,91 0,90	1,06 1,05	0,18 0,18	0,69 0,70	2,43 2,41	0,011 0,011
	T61	59,97	0,63 0,95	0,038 0,057	0,000 0,000	0,038 0,057	150	0,0895	29,27 23,90	28,34 22,97	0,93 0,93	1,08 1,08	0,11 0,11	1,48 1,49	8,93 1,89	0,010 0,010
C5	T62	10,85	0,63 0,95	0,007 0,010	0,038 0,057	0,045 0,067	150	0,0226	23,90 23,62	22,96 22,71	0,94 0,91	1,09 1,06	0,16 0,16	0,82 0,83	3,28 2,28	0,011 0,011
	T63	34,39	0,63 0,95	0,022 0,033	0,045 0,067	0,066 0,100	150	0,1228	23,62 19,39	22,71 18,49	0,91 0,90	1,06 1,05	0,10 0,10	1,70 1,73	11,19 1,80	0,009 0,009

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C5	T64	24,23	0,63 0,95	0,015 0,023	0,066 0,100	0,082 0,123	150	0,0986	19,39 17,00	18,44 16,05	0,95 0,95	1,10 1,10	0,10 0,10	1,54 1,56	9,57 1,86	0,009 0,009
	T65	21,64	0,63 0,95	0,014 0,021	0,082 0,123	0,095 0,143	150	0,1088	17,00 14,60	16,05 13,70	0,95 0,90	1,10 1,05	0,10 0,10	1,60 1,62	10,28 1,84	0,009 0,009
	T66	32,90	0,63 0,95	0,021 0,031	0,134 0,202	0,155 0,233	150	0,0924	14,60 11,56	13,67 10,63	0,93 0,93	1,08 1,08	0,11 0,11	1,50 1,51	9,13 1,88	0,010 0,009
C6	T75	51,82	0,63 0,95	0,033 0,049	0,000 0,000	0,033 0,049	150	0,0382	46,23 44,25	45,31 43,33	0,92 0,92	1,07 1,07	0,14 0,14	1,02 1,03	4,82 2,13	0,011 0,011
	T76	39,75	0,63 0,95	0,025 0,038	0,033 0,049	0,058 0,087	150	0,0385	44,25 42,70	43,33 41,80	0,92 0,90	1,07 1,05	0,14 0,14	1,03 1,04	4,85 2,12	0,011 0,010
	T77	31,96	0,63 0,95	0,020 0,030	0,058 0,087	0,078 0,117	150	0,0485	42,70 41,15	41,79 40,24	0,91 0,91	1,06 1,06	0,13 0,13	1,14 1,15	5,71 2,05	0,010 0,010
	T78	8,64	0,63 0,95	0,005 0,008	0,151 0,227	0,156 0,236	150	0,0620	41,15 40,60	40,23 39,70	0,92 0,90	1,07 1,05	0,12 0,12	1,27 1,28	6,79 1,98	0,010 0,010
	T79	43,47	0,63 0,95	0,027 0,041	0,156 0,236	0,184 0,277	150	0,0528	40,60 38,30	39,68 37,39	0,92 0,91	1,07 1,06	0,12 0,12	1,19 1,21	6,05 2,02	0,010 0,010
	T80	39,60	0,63 0,95	0,025 0,038	0,184 0,277	0,209 0,315	150	0,1083	38,30 34,00	37,35 33,06	0,95 0,94	1,10 1,09	0,10 0,10	1,60 1,62	10,24 1,84	0,009 0,009
	T81	7,24	0,63 0,95	0,005 0,007	0,237 0,357	0,242 0,364	150	0,1323	34,00 33,00	33,05 32,09	0,95 0,91	1,10 1,06	0,10 0,09	1,75 1,79	11,80 1,78	0,009 0,009
	T82	54,31	0,63 0,95	0,034 0,052	0,242 0,364	0,276 0,416	150	0,1011	33,00 27,50	32,07 26,58	0,93 0,92	1,08 1,07	0,10 0,10	1,55 1,57	9,75 1,86	0,009 0,009
	T83	29,96	0,63 0,95	0,019 0,028	2,039 2,179	2,058 2,207	150	0,0024	27,50 29,20	26,54 26,47	0,96 2,73	1,11 2,88	0,35 0,36	0,37 0,38	0,69 3,25	0,012 0,012
	T84	17,12	0,63 0,95	0,011 0,016	2,058 2,207	2,069 2,223	150	0,0024	29,20 28,30	26,47 26,43	2,73 1,87	2,88 2,02	0,35 0,36	0,37 0,38	0,69 3,25	0,012 0,012
	T85	37,05	0,63 0,95	0,023 0,035	2,069 2,223	2,092 2,259	150	0,0024	28,30 28,25	26,43 26,34	1,87 1,91	2,02 2,06	0,35 0,37	0,37 0,38	0,69 3,26	0,012 0,012
	T86	37,89	0,63 0,95	0,024 0,036	2,092 2,259	2,116 2,294	150	0,0274	28,25 26,20	26,34 25,30	1,91 0,90	2,06 1,05	0,18 0,18	1,01 1,04	4,34 2,43	0,011 0,010
	T87	28,41	0,63 0,95	0,018 0,027	2,116 2,294	2,134 2,321	150	0,0422	26,20 25,00	25,27 24,07	0,93 0,93	1,08 1,08	0,15 0,16	1,24 1,27	5,91 2,29	0,010 0,010
	T88	48,01	0,63 0,95	0,030 0,046	2,213 2,441	2,243 2,486	150	0,0285	25,00 23,60	24,07 22,70	0,93 0,90	1,08 1,05	0,18 0,19	1,05 1,09	4,56 2,45	0,010 0,010

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C6	T89	47,95	0,63 0,95	0,030 0,046	2,243 2,486	2,273 2,532	150	0,0792	23,60 19,80	22,70 18,90	0,90 0,90	1,05 1,05	0,13 0,14	1,64 1,70	9,63 2,14	0,009 0,009
	T90	42,90	0,63 0,95	0,027 0,041	2,273 2,532	2,300 2,572	150	0,0932	19,80 15,80	18,89 14,89	0,91 0,91	1,06 1,06	0,13 0,13	1,78 1,87	10,85 2,09	0,009 0,009
	T91	52,78	0,63 0,95	0,033 0,050	2,300 2,572	2,334 2,622	150	0,0303	15,80 14,19	14,88 13,28	0,92 0,91	1,07 1,06	0,18 0,19	1,10 1,14	4,83 2,46	0,010 0,010
	T92	19,80	0,63 0,95	0,012 0,019	2,334 2,622	2,346 2,641	150	0,0642	14,19 12,91	13,27 12,00	0,92 0,91	1,07 1,06	0,14 0,15	1,52 1,58	8,38 2,22	0,009 0,009
	T93	19,57	0,63 0,95	0,012 0,019	2,346 2,641	2,359 2,660	150	0,0303	12,91 12,31	12,00 11,40	0,91 0,91	1,06 1,06	0,18 0,19	1,11 1,15	4,85 2,47	0,010 0,010
	T94	35,42	0,63 0,95	0,022 0,034	2,359 2,660	2,381 2,693	150	0,0221	12,31 11,52	11,40 10,62	0,91 0,90	1,06 1,05	0,20 0,21	0,96 1,00	3,89 2,58	0,011 0,011
	T95	34,56	0,63 0,95	0,022 0,033	2,399 2,721	2,421 2,754	150	0,0351	11,52 10,29	10,58 9,37	0,94 0,92	1,09 1,07	0,17 0,18	1,20 1,25	5,42 2,42	0,010 0,010
C7	T101	41,83	0,63 0,95	0,026 0,040	0,000 0,000	0,026 0,040	150	0,0065	15,00 14,73	14,10 13,83	0,90 0,90	1,05 1,05	0,23 0,23	0,49 0,49	1,30 2,69	0,012 0,012
	T102	20,02	0,63 0,95	0,013 0,019	0,026 0,040	0,039 0,059	150	0,0065	14,73 14,60	13,83 13,70	0,90 0,90	1,05 1,05	0,23 0,23	0,49 0,49	1,30 2,69	0,012 0,012
C8	T105	30,19	0,63 0,95	0,019 0,029	0,000 0,000	0,019 0,029	150	0,0265	11,90 11,10	11,00 10,20	0,90 0,90	1,05 1,05	0,15 0,15	0,88 0,88	3,69 2,23	0,011 0,011
	T106	16,95	0,63 0,95	0,011 0,016	0,019 0,029	0,030 0,045	150	0,0029	11,10 12,01	10,18 10,13	0,92 1,88	1,07 2,03	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T99	41,19	0,63 0,95	0,026 0,039	0,132 0,198	0,158 0,238	150	0,0337	12,01 9,64	10,13 8,74	1,88 0,90	2,03 1,05	0,14 0,14	0,97 0,98	4,41 2,16	0,011 0,011
	T100	42,62	0,63 0,95	0,027 0,040	0,158 0,238	0,185 0,278	150	0,0150	9,64 9,00	8,73 8,09	0,91 0,91	1,06 1,06	0,18 0,18	0,69 0,70	2,43 2,41	0,011 0,011
C9	T103	38,69	0,63 0,95	0,024 0,037	0,000 0,000	0,024 0,037	150	0,0310	29,40 28,20	28,49 27,29	0,91 0,91	1,06 1,06	0,15 0,15	0,94 0,94	4,14 2,19	0,011 0,011
	T104	40,92	0,63 0,95	0,026 0,039	0,024 0,037	0,050 0,076	150	0,3542	28,20 13,70	26,98 12,48	1,22 1,22	1,37 1,37	0,07 0,07	2,54 2,54	24,84 1,59	0,009 0,009
	T98	16,59	0,63 0,95	0,010 0,016	0,092 0,138	0,102 0,154	150	0,0828	13,70 12,01	12,48 11,10	1,22 0,91	1,37 1,06	0,11 0,11	1,43 1,44	8,42 1,91	0,010 0,010
C10	T107	39,07	0,63 0,95	0,025 0,037	0,000 0,000	0,025 0,037	150	0,0287	14,22 13,10	13,31 12,19	0,91 0,91	1,06 1,06	0,15 0,15	0,91 0,91	3,91 2,21	0,011 0,011

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C10	T108	37,45	0,63 0,95	0,024 0,036	0,025 0,037	0,048 0,073	150	0,0921	13,10 9,64	12,14 8,69	0,96 0,95	1,11 1,10	0,11 0,11	1,49 1,51	9,11 1,88	0,010 0,009
	T109	15,38	0,63 0,95	0,010 0,015	0,083 0,126	0,093 0,140	150	0,0546	9,64 8,75	8,67 7,83	0,97 0,92	1,12 1,07	0,12 0,12	1,21 1,22	6,19 2,01	0,010 0,010
	T110	59,76	0,63 0,95	0,038 0,057	0,093 0,140	0,131 0,197	150	0,0029	8,75 10,16	7,80 7,63	0,95 2,53	1,10 2,68	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T111	15,61	0,63 0,95	0,010 0,015	0,139 0,210	0,149 0,224	150	0,0029	10,16 10,13	7,63 7,59	2,53 2,54	2,68 2,69	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T112	22,62	0,63 0,95	0,014 0,021	0,187 0,281	0,201 0,303	150	0,0029	10,13 9,85	7,59 7,52	2,54 2,33	2,69 2,48	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
C11	T114	44,74	0,63 0,95	0,028 0,042	0,000 0,000	0,028 0,042	150	0,0199	10,29 9,40	9,38 8,49	0,91 0,91	1,06 1,06	0,17 0,17	0,78 0,78	2,98 2,32	0,011 0,011
	T115	40,38	0,63 0,95	0,025 0,038	0,028 0,042	0,054 0,081	150	0,0029	9,40 10,80	8,48 8,36	0,92 2,44	1,07 2,59	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T116	8,42	0,63 0,95	0,005 0,008	0,071 0,107	0,076 0,115	150	0,0029	10,80 10,90	8,36 8,34	2,44 2,56	2,59 2,71	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
C12	T119	13,98	0,63 0,95	0,009 0,013	0,000 0,000	0,009 0,013	150	0,0122	12,38 12,21	11,48 11,31	0,90 0,90	1,05 1,05	0,19 0,19	0,63 0,63	2,08 2,48	0,012 0,012
	T120	15,19	0,63 0,95	0,010 0,014	0,009 0,013	0,018 0,028	150	0,0453	12,21 11,52	11,29 10,60	0,92 0,92	1,07 1,07	0,13 0,13	1,10 1,11	5,44 2,07	0,010 0,010
C13	T122	27,26	0,63 0,95	0,017 0,026	0,000 0,000	0,017 0,026	150	0,0580	12,38 10,80	11,46 9,88	0,92 0,92	1,07 1,07	0,12 0,12	1,24 1,25	6,46 2,00	0,010 0,010
C14	T123	25,44	0,63 0,95	0,016 0,024	0,000 0,000	0,016 0,024	150	0,0393	14,22 13,22	13,32 12,32	0,90 0,90	1,05 1,05	0,14 0,14	1,04 1,04	4,92 2,12	0,010 0,010
	T124	39,87	0,63 0,95	0,025 0,038	0,016 0,024	0,041 0,062	150	0,0619	13,22 10,75	12,30 9,84	0,92 0,91	1,07 1,06	0,12 0,12	1,27 1,28	6,78 1,98	0,010 0,010
	T125	39,58	0,63 0,95	0,025 0,038	0,041 0,062	0,066 0,100	150	0,0414	10,75 9,10	9,83 8,20	0,92 0,90	1,07 1,05	0,13 0,13	1,06 1,07	5,10 2,10	0,010 0,010
	T126	14,23	0,63 0,95	0,009 0,014	0,066 0,100	0,075 0,113	150	0,0069	9,10 9,00	8,18 8,09	0,92 0,91	1,07 1,06	0,23 0,23	0,50 0,50	1,36 2,67	0,012 0,012
	T127	17,50	0,63 0,95	0,011 0,017	0,075 0,113	0,086 0,130	150	0,0029	9,00 9,30	8,08 8,03	0,92 1,27	1,07 1,42	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T128	15,47	0,63 0,95	0,010 0,015	0,161 0,242	0,171 0,257	150	0,0029	9,30 9,50	7,69 7,65	1,61 1,85	1,76 2,00	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C14	T26	21,26	0,63	0,013	0,429	0,443	150	0,0029	9,50	7,31	2,19	2,34	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,020	0,647	0,667			9,52	7,25	2,27	2,42	0,28	0,36	2,94	0,012
	T27	32,48	0,63	0,020	0,498	0,519	150	0,0029	9,52	7,25	2,27	2,42	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,031	0,750	0,781			9,26	7,16	2,10	2,25	0,28	0,36	2,94	0,012
	T28	50,14	0,63	0,032	0,565	0,597	150	0,0029	9,26	7,16	2,10	2,25	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,048	0,851	0,899			8,55	7,02	1,53	1,68	0,28	0,36	2,94	0,012
C15	T67	21,65	0,63	0,014	0,000	0,014	150	0,0554	29,40	28,50	0,90	1,05	0,12	1,22	6,26	0,010
			0,95	0,021	0,000	0,021			28,20	27,30	0,90	1,05	0,12	1,22	2,01	0,010
	T68	35,89	0,63	0,023	0,014	0,036	150	0,1338	28,20	27,27	0,93	1,08	0,09	1,76	11,89	0,009
			0,95	0,034	0,021	0,055			23,40	22,47	0,93	1,08	0,09	1,80	1,78	0,009
	T69	34,27	0,63	0,022	0,036	0,058	150	0,0255	23,40	22,47	0,93	1,08	0,15	0,86	3,59	0,011
			0,95	0,033	0,055	0,087			22,50	21,59	0,91	1,06	0,15	0,87	2,25	0,011
	T70	55,42	0,63	0,035	0,058	0,093	150	0,0946	22,50	21,59	0,91	1,06	0,11	1,51	9,29	0,009
			0,95	0,053	0,087	0,140			17,25	16,35	0,90	1,05	0,10	1,53	1,87	0,009
	T71	50,75	0,63	0,032	0,093	0,125	150	0,0936	17,25	16,32	0,93	1,08	0,11	1,50	9,22	0,009
			0,95	0,048	0,140	0,188			12,50	11,57	0,93	1,08	0,10	1,52	1,88	0,009
C16	T72	12,52	0,63	0,008	0,125	0,133	150	0,0458	12,50	11,57	0,93	1,08	0,13	1,11	5,49	0,010
			0,95	0,012	0,188	0,200			11,90	11,00	0,90	1,05	0,13	1,12	2,07	0,010
	T73	48,42	0,63	0,031	0,133	0,163	150	0,0288	11,90	10,98	0,92	1,07	0,15	0,91	3,93	0,011
			0,95	0,046	0,200	0,246			10,50	9,58	0,92	1,07	0,15	0,91	2,21	0,011
	T74	38,83	0,63	0,024	0,163	0,188	150	0,0220	10,50	9,58	0,92	1,07	0,16	0,81	3,21	0,011
			0,95	0,037	0,246	0,283			9,63	8,72	0,91	1,06	0,16	0,82	2,29	0,011
C17	T96	33,33	0,63	0,021	0,000	0,021	150	0,0330	15,00	14,10	0,90	1,05	0,14	0,96	4,34	0,011
			0,95	0,032	0,000	0,032			13,90	13,00	0,90	1,05	0,14	0,97	2,17	0,011
C18	T97	32,41	0,63	0,020	0,021	0,041	150	0,0061	13,90	12,98	0,92	1,07	0,23	0,48	1,24	0,012
			0,95	0,031	0,032	0,062			13,70	12,79	0,91	1,06	0,23	0,48	2,71	0,012
C19	T113	59,82	0,63	0,038	0,000	0,038	150	0,0029	8,70	7,80	0,90	1,05	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,057	0,000	0,057			10,13	7,63	2,50	2,65	0,28	0,36	2,94	0,012
C18	T117	36,56	0,63	0,023	0,000	0,023	150	0,0484	12,57	11,64	0,93	1,08	0,13	1,14	5,70	0,010
			0,95	0,035	0,000	0,035			10,80	9,87	0,93	1,08	0,13	1,15	2,05	0,010
C19	T118	29,54	0,63	0,019	0,053	0,072	150	0,0251	10,80	9,86	0,94	1,09	0,16	0,86	3,54	0,011
			0,95	0,028	0,080	0,108			10,03	9,12	0,91	1,06	0,15	0,86	2,25	0,011
C19	T121	47,60	0,63	0,030	0,000	0,030	150	0,0332	12,38	11,47	0,91	1,06	0,14	0,96	4,36	0,011
			0,95	0,045	0,000	0,045			10,80	9,89	0,91	1,06	0,14	0,97	2,17	0,011

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C20	T129	38,74	0,63 0,95	0,024 0,037	0,000 0,000	0,024 0,037	150	0,0400	14,22 12,67	13,30 11,75	0,92 0,92	1,07 1,07	0,14 0,13	1,04 1,05	4,98 2,11	0,010 0,010
	T130	39,09	0,63 0,95	0,025 0,037	0,042 0,063	0,066 0,100	150	0,0488	12,67 10,74	11,74 9,83	0,93 0,91	1,08 1,06	0,13 0,13	1,14 1,16	5,74 2,05	0,010 0,010
	T131	47,39	0,63 0,95	0,030 0,045	0,066 0,100	0,096 0,145	150	0,0165	10,74 9,95	9,82 9,04	0,92 0,91	1,07 1,06	0,18 0,17	0,72 0,73	2,59 2,38	0,011 0,011
	T132	50,94	0,63 0,95	0,032 0,048	0,096 0,145	0,128 0,193	150	0,0038	9,95 9,75	9,03 8,84	0,92 0,91	1,07 1,06	0,26 0,26	0,40 0,40	0,86 2,85	0,012 0,012
C21	T136	27,19	0,63 0,95	0,017 0,026	0,000 0,000	0,017 0,026	150	0,0298	13,48 12,67	12,57 11,76	0,91 0,91	1,06 1,06	0,15 0,15	0,92 0,93	4,02 2,20	0,011 0,011
C22	T137	55,84	0,63 0,95	0,035 0,053	0,000 0,000	0,035 0,053	150	0,0168	10,58 9,64	9,68 8,74	0,90 0,90	1,05 1,05	0,17 0,17	0,73 0,73	2,63 2,37	0,011 0,011
C23	T138	13,36	0,63 0,95	0,008 0,013	0,000 0,000	0,008 0,013	150	0,0314	10,58 10,16	9,66 9,24	0,92 0,92	1,07 1,07	0,15 0,15	0,94 0,95	4,19 2,19	0,011 0,011
C24	T139	55,61	0,63 0,95	0,035 0,053	0,000 0,000	0,035 0,053	150	0,0180	10,74 9,74	9,84 8,84	0,90 0,90	1,05 1,05	0,17 0,17	0,75 0,75	2,76 2,35	0,011 0,011
	T135	26,19	0,63 0,95	0,017 0,025	0,070 0,106	0,087 0,131	150	0,0029	9,74 10,10	8,81 8,74	0,93 1,36	1,08 1,51	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
C25	T140	51,48	0,63 0,95	0,032 0,049	0,000 0,000	0,032 0,049	150	0,0394	12,67 10,64	11,76 9,73	0,91 0,91	1,06 1,06	0,14 0,14	1,04 1,05	4,93 2,12	0,010 0,010
	T141	36,50	0,63 0,95	0,023 0,035	0,032 0,049	0,055 0,083	150	0,0304	10,64 9,52	9,73 8,62	0,91 0,90	1,06 1,05	0,15 0,15	0,93 0,93	4,09 2,19	0,011 0,011
C26	T144	48,25	0,63 0,95	0,030 0,046	0,000 0,000	0,030 0,046	150	0,0243	9,77 8,60	8,86 7,69	0,91 0,91	1,06 1,06	0,16 0,16	0,85 0,85	3,45 2,26	0,011 0,011
C27	T145	39,82	0,63 0,95	0,025 0,038	0,000 0,000	0,025 0,038	150	0,0029	9,17 9,65	8,27 8,16	0,90 1,49	1,05 1,64	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T146	43,83	0,63 0,95	0,028 0,042	0,025 0,038	0,053 0,079	150	0,0029	9,65 10,15	8,16 8,03	1,49 2,12	1,64 2,27	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T20	39,92	0,63 0,95	0,025 0,038	0,107 0,161	0,132 0,199	150	0,0029	10,15 9,91	8,00 7,89	2,15 2,02	2,30 2,17	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T21	44,58	0,63 0,95	0,028 0,042	0,132 0,199	0,160 0,241	150	0,0029	9,91 9,70	7,89 7,76	2,02 1,94	2,17 2,09	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T22	40,44	0,63 0,95	0,025 0,038	0,160 0,241	0,186 0,280	150	0,0029	9,70 9,75	7,76 7,65	1,94 2,10	2,09 2,25	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C27	T23	39,64	0,63	0,025	0,186	0,211	150	0,0029	9,75	7,65	2,10	2,25	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,038	0,280	0,317			9,40	7,53	1,87	2,02	0,28	0,36	2,94	0,012
	T24	38,84	0,63	0,024	0,211	0,235	150	0,0029	9,40	7,53	1,87	2,02	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,037	0,317	0,354			9,45	7,42	2,03	2,18	0,28	0,36	2,94	0,012
	T25	37,36	0,63	0,024	0,235	0,259	150	0,0029	9,45	7,42	2,03	2,18	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,035	0,354	0,390			9,50	7,31	2,19	2,34	0,28	0,36	2,94	0,012
C28	T133	40,21	0,63	0,025	0,000	0,025	150	0,0721	13,48	12,55	0,93	1,08	0,11	1,35	7,60	0,010
			0,95	0,038	0,000	0,038			10,58	9,65	0,93	1,08	0,11	1,36	1,94	0,010
	T134	16,04	0,63	0,010	0,025	0,035	150	0,0505	10,58	9,65	0,93	1,08	0,13	1,16	5,87	0,010
C29	T142	59,87	0,63	0,038	0,000	0,038	150	0,0134	10,57	9,67	0,90	1,05	0,19	0,66	2,23	0,012
			0,95	0,057	0,000	0,057			9,77	8,87	0,90	1,05	0,19	0,66	2,45	0,012
	T143	13,71	0,63	0,009	0,038	0,046	150	0,0370	9,77	8,86	0,91	1,06	0,14	1,01	4,72	0,011
			0,95	0,013	0,057	0,070			9,26	8,35	0,91	1,06	0,14	1,02	2,14	0,011
	T147	59,98	0,63	0,038	0,000	0,038	150	0,0162	9,75	8,85	0,90	1,05	0,18	0,72	2,56	0,011
			0,95	0,057	0,000	0,057			8,78	7,88	0,90	1,05	0,18	0,72	2,38	0,011
C30	T148	58,84	0,63	0,037	0,038	0,075	150	0,0029	8,78	7,86	0,92	1,07	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,056	0,057	0,113			9,30	7,69	1,61	1,76	0,28	0,36	2,94	0,012
	T151	39,95	0,63	0,025	0,000	0,025	150	0,1076	40,60	39,69	0,91	1,06	0,10	1,60	10,20	0,009
			0,95	0,038	0,000	0,038			36,30	35,39	0,91	1,06	0,10	1,62	1,84	0,009
	T152	38,11	0,63	0,024	0,025	0,049	150	0,0942	36,30	35,39	0,91	1,06	0,11	1,51	9,26	0,009
			0,95	0,036	0,038	0,074			32,70	31,80	0,90	1,05	0,10	1,53	1,87	0,009
C31	T153	39,00	0,63	0,025	0,049	0,074	150	0,082	32,70	31,80	0,90	1,05	0,11	1,42	8,37	0,010
			0,95	0,037	0,074	0,111			29,50	28,60	0,90	1,05	0,11	1,44	1,91	0,010
	T154	39,39	0,63	0,025	0,074	0,099	150	0,119	29,50	28,53	0,97	1,12	0,10	1,67	10,97	0,009
			0,95	0,037	0,111	0,148			24,80	23,83	0,97	1,12	0,10	1,71	1,81	0,009
	T155	57,04	0,63	0,036	0,099	0,135	150	0,101	24,80	23,80	1,00	1,15	0,10	1,55	9,71	0,009
			0,95	0,054	0,148	0,203			19,00	18,06	0,94	1,09	0,10	1,57	1,86	0,009
C32	T156	28,08	0,63	0,018	0,135	0,152	150	0,085	19,00	18,06	0,94	1,09	0,11	1,45	8,60	0,010
			0,95	0,027	0,203	0,229			16,57	15,67	0,90	1,05	0,11	1,46	1,90	0,010
	T158	42,05	0,63	0,027	0,000	0,027	150	0,065	33,00	32,08	0,92	1,07	0,12	1,30	7,07	0,010
			0,95	0,040	0,000	0,040			30,25	29,33	0,92	1,07	0,12	1,31	1,97	0,010
	T159	41,89	0,63	0,026	0,027	0,053	150	0,057	30,25	29,33	0,92	1,07	0,12	1,23	6,39	0,010
			0,95	0,040	0,040	0,080			27,84	26,94	0,90	1,05	0,12	1,24	2,00	0,010

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C32	T160	41,60	0,63	0,026	0,053	0,079	150	0,068	27,84	26,92	0,92	1,07	0,12	1,32	7,30	0,010
			0,95	0,039	0,080	0,119			25,00	24,08	0,92	1,07	0,11	1,33	1,96	0,010
C33	T167	29,78	0,63	0,019	0,000	0,019	150	0,104	42,70	41,80	0,90	1,05	0,10	1,57	9,96	0,009
			0,95	0,028	0,000	0,028			39,60	38,70	0,90	1,05	0,10	1,59	1,85	0,009
	T168	40,26	0,63	0,025	0,019	0,044	150	0,089	39,60	38,68	0,92	1,07	0,11	1,48	8,92	0,010
			0,95	0,038	0,028	0,066			36,00	35,08	0,92	1,07	0,11	1,49	1,89	0,010
C34	T171	32,31	0,63	0,020	0,000	0,020	150	0,008	44,25	43,35	0,90	1,05	0,22	0,52	1,49	0,012
			0,95	0,031	0,000	0,031			44,00	43,10	0,90	1,05	0,22	0,52	2,63	0,012
	T172	39,14	0,63	0,025	0,020	0,045	150	0,029	44,00	43,10	0,90	1,05	0,15	0,91	3,96	0,011
			0,95	0,037	0,031	0,068			42,86	41,96	0,90	1,05	0,15	0,92	2,21	0,011
	T173	21,40	0,63	0,013	0,060	0,073	150	0,019	42,86	40,65	2,21	2,36	0,17	0,76	2,86	0,011
			0,95	0,020	0,090	0,110			41,15	40,25	0,90	1,05	0,17	0,77	2,34	0,011
C35	T175	38,18	0,63	0,024	0,000	0,024	150	0,057	45,92	45,02	0,90	1,05	0,12	1,23	6,42	0,010
			0,95	0,036	0,000	0,036			43,73	42,83	0,90	1,05	0,12	1,24	2,00	0,010
	T176	36,47	0,63	0,023	0,024	0,047	150	0,097	43,73	42,80	0,93	1,08	0,10	1,53	9,44	0,009
			0,95	0,035	0,036	0,071			40,20	39,27	0,93	1,08	0,10	1,54	1,87	0,009
	T177	33,43	0,63	0,021	0,060	0,081	150	0,033	40,20	39,24	0,96	1,11	0,14	0,96	4,32	0,011
			0,95	0,032	0,090	0,121			39,05	38,14	0,91	1,06	0,14	0,96	2,17	0,011
	T178	31,32	0,63	0,020	0,081	0,100	150	0,006	39,05	38,13	0,92	1,07	0,24	0,46	1,15	0,012
			0,95	0,030	0,121	0,151			38,87	37,96	0,91	1,06	0,24	0,46	2,74	0,012
	T179	6,99	0,63	0,004	0,121	0,125	150	0,121	38,87	37,92	0,95	1,10	0,10	1,68	11,05	0,009
			0,95	0,007	0,182	0,189			38,00	37,08	0,92	1,07	0,10	1,72	1,80	0,009
	T180	51,35	0,63	0,032	0,125	0,158	150	0,003	38,00	37,05	0,95	1,10	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,049	0,189	0,237			38,87	36,90	1,97	2,12	0,28	0,36	2,94	0,012
	T181	51,88	0,63	0,033	0,180	0,213	150	0,003	38,87	36,90	1,97	2,12	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,049	0,271	0,321			38,56	36,75	1,81	1,96	0,28	0,36	2,94	0,012
	T182	35,76	0,63	0,023	0,213	0,235	150	0,007	38,56	36,75	1,81	1,96	0,23	0,50	1,40	0,012
			0,95	0,034	0,321	0,355			37,40	36,50	0,90	1,05	0,23	0,50	2,66	0,012
	T183	37,90	0,63	0,024	0,235	0,259	150	0,050	37,40	36,47	0,93	1,08	0,13	1,16	5,84	0,010
			0,95	0,036	0,355	0,391			35,50	34,57	0,93	1,08	0,13	1,17	2,04	0,010
	T184	44,23	0,63	0,028	0,259	0,287	150	0,027	35,50	34,57	0,93	1,08	0,15	0,88	3,69	0,011
			0,95	0,042	0,391	0,433			34,30	33,40	0,90	1,05	0,15	0,88	2,23	0,011
	T185	33,05	0,63	0,021	0,331	0,352	150	0,100	34,30	33,36	0,94	1,09	0,10	1,55	9,65	0,009
			0,95	0,031	0,499	0,530			31,00	30,06	0,94	1,09	0,10	1,56	1,86	0,009

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C35	T186	26,89	0,63 0,95	0,017 0,026	0,352 0,530	0,369 0,556	150	0,003	31,00 31,00	30,04 29,96	0,96 1,04	1,11 1,19	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T187	33,92	0,63 0,95	0,021 0,032	0,396 0,596	0,417 0,629	150	0,003	31,00 31,00	29,96 29,86	1,04 1,14	1,19 1,29	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T188	15,03	0,63 0,95	0,009 0,014	0,417 0,629	0,427 0,643	150	0,003	31,00 31,00	29,86 29,82	1,14 1,18	1,29 1,33	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T189	35,94	0,63 0,95	0,023 0,034	0,497 0,749	0,520 0,783	150	0,003	31,00 31,00	29,82 29,71	1,18 1,29	1,33 1,44	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T190	30,06	0,63 0,95	0,019 0,029	0,520 0,783	0,539 0,812	150	0,003	31,00 30,80	29,71 29,63	1,29 1,17	1,44 1,32	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T191	31,03	0,63 0,95	0,020 0,029	0,641 0,965	0,660 0,995	150	0,003	30,80 30,80	29,63 29,54	1,17 1,26	1,32 1,41	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T192	23,98	0,63 0,95	0,015 0,023	0,660 0,995	0,676 1,017	150	0,003	30,80 31,80	29,54 29,47	1,26 2,33	1,41 2,48	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T193	6,60	0,63 0,95	0,004 0,006	0,676 1,017	0,680 1,024	150	0,003	31,80 31,80	29,47 29,45	2,33 2,35	2,48 2,50	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T194	53,07	0,63 0,95	0,033 0,050	0,768 1,157	0,802 1,208	150	0,003	31,80 30,50	29,45 29,30	2,35 1,20	2,50 1,35	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T195	7,65	0,63 0,95	0,005 0,007	1,039 1,565	1,044 1,572	150	0,003	30,50 30,50	29,30 29,28	1,20 1,22	1,35 1,37	0,28 0,29	0,36 0,37	0,69 2,97	0,012 0,012
	T196	26,64	0,63 0,95	0,017 0,025	1,044 1,572	1,061 1,597	150	0,003	30,50 30,50	29,28 29,20	1,22 1,30	1,37 1,45	0,28 0,29	0,36 0,37	0,69 2,98	0,012 0,012
	T197	27,17	0,63 0,95	0,017 0,026	1,061 1,597	1,078 1,623	150	0,003	30,50 30,50	29,20 29,12	1,30 1,38	1,45 1,53	0,28 0,30	0,36 0,37	0,69 2,99	0,012 0,012
	T198	13,98	0,63 0,95	0,009 0,013	1,078 1,623	1,087 1,636	150	0,003	30,50 30,50	29,12 29,08	1,38 1,42	1,53 1,57	0,28 0,30	0,36 0,37	0,69 3,00	0,012 0,012
	T199	13,98	0,63 0,95	0,009 0,013	1,133 1,706	1,141 1,719	150	0,003	30,50 30,50	29,08 29,04	1,42 1,46	1,57 1,61	0,28 0,30	0,36 0,38	0,69 3,03	0,012 0,012
	T200	46,41	0,63 0,95	0,029 0,044	1,141 1,719	1,171 1,763	150	0,003	30,50 30,50	29,04 28,91	1,46 1,59	1,61 1,74	0,28 0,31	0,36 0,38	0,69 3,04	0,012 0,012
C36	T207	46,11	0,63 0,95	0,029 0,044	0,000 0,000	0,029 0,044	150	0,017	46,23 45,44	45,33 44,54	0,90 0,90	1,05 1,05	0,17 0,17	0,73 0,74	2,67 2,36	0,011 0,011
	T208	40,24	0,63 0,95	0,025 0,038	0,029 0,044	0,054 0,082	150	0,016	45,44 44,80	44,54 43,90	0,90 0,90	1,05 1,05	0,18 0,18	0,71 0,71	2,52 2,39	0,011 0,011

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C36	T209	38,30	0,63 0,95	0,024 0,036	0,054 0,082	0,079 0,118	150	0,042	44,80 43,20	43,88 42,28	0,92 0,92	1,07 1,07	0,13 0,13	1,06 1,07	5,14 2,10	0,010 0,010
	T204	6,34	0,63 0,95	0,004 0,006	0,163 0,246	0,167 0,252	150	0,438	43,20 40,00	41,70 38,92	1,50 1,08	1,65 1,23	0,07 0,07	2,73 2,73	29,25 1,55	0,009 0,009
	T205	21,67	0,63 0,95	0,014 0,021	0,167 0,252	0,181 0,272	150	0,105	40,00 37,55	38,92 36,65	1,08 0,90	1,23 1,05	0,10 0,10	1,58 1,60	10,00 1,85	0,009 0,009
	T206	57,64	0,63 0,95	0,036 0,055	0,201 0,303	0,237 0,357	150	0,122	37,55 30,50	36,58 29,54	0,97 0,96	1,12 1,11	0,10 0,10	1,69 1,72	11,14 1,80	0,009 0,009
C37	T210	19,93	0,63 0,95	0,013 0,019	0,000 0,000	0,013 0,019	150	0,141	43,00 40,20	42,05 39,25	0,95 0,95	1,10 1,10	0,09 0,09	1,80 1,84	12,31 1,76	0,009 0,009
C38	T211	31,63	0,63 0,95	0,020 0,030	0,000 0,000	0,020 0,030	150	0,065	39,60 37,55	38,68 36,63	0,92 0,92	1,07 1,07	0,12 0,12	1,30 1,30	7,02 1,97	0,010 0,010
C39	T212	31,28	0,63 0,95	0,020 0,030	0,000 0,000	0,020 0,030	150	0,127	39,88 35,90	38,95 34,97	0,93 0,93	1,08 1,08	0,10 0,09	1,72 1,76	11,48 1,79	0,009 0,009
	T213	41,58	0,63 0,95	0,026 0,039	0,020 0,030	0,046 0,069	150	0,129	35,90 30,50	34,97 29,60	0,93 0,90	1,08 1,05	0,10 0,09	1,74 1,77	11,60 1,79	0,009 0,009
C40	T218	32,56	0,63 0,95	0,021 0,031	0,000 0,000	0,021 0,031	150	0,075	41,30 38,87	40,37 37,94	0,93 0,93	1,08 1,08	0,11 0,11	1,37 1,38	7,80 1,94	0,010 0,010
C41	T219	33,21	0,63 0,95	0,021 0,032	0,000 0,000	0,021 0,032	150	0,033	40,10 39,00	39,19 38,09	0,91 0,91	1,06 1,06	0,14 0,14	0,96 0,97	4,35 2,17	0,011 0,011
	T220	34,50	0,63 0,95	0,022 0,033	0,021 0,032	0,043 0,064	150	0,087	39,00 36,00	38,08 35,09	0,92 0,91	1,07 1,06	0,11 0,11	1,46 1,47	8,72 1,90	0,010 0,010
	T221	44,54	0,63 0,95	0,028 0,042	0,074 0,111	0,102 0,154	150	0,116	36,00 30,80	35,07 29,90	0,93 0,90	1,08 1,05	0,10 0,10	1,65 1,67	10,77 1,82	0,009 0,009
C42	T223	49,51	0,63 0,95	0,031 0,047	0,000 0,000	0,031 0,047	150	0,037	37,85 36,00	36,92 35,07	0,93 0,93	1,08 1,08	0,14 0,14	1,01 1,02	4,75 2,13	0,011 0,011
C43	T224	45,40	0,63 0,95	0,029 0,043	0,000 0,000	0,029 0,043	150	0,023	38,56 37,50	37,65 36,59	0,91 0,91	1,06 1,06	0,16 0,16	0,83 0,84	3,36 2,27	0,011 0,011
	T225	34,08	0,63 0,95	0,021 0,032	0,029 0,043	0,050 0,075	150	0,003	37,50 39,00	36,57 36,47	0,93 2,53	1,08 2,68	0,28 0,28	0,36 0,36	0,69 2,94	0,012 0,012
	T226	32,31	0,63 0,95	0,020 0,031	0,050 0,075	0,070 0,106	150	0,197	39,00 31,00	36,47 30,10	2,53 0,90	2,68 1,05	0,09 0,09	2,07 2,07	15,80 1,70	0,009 0,009
C44	T229	42,60	0,63 0,95	0,027 0,040	0,000 0,000	0,027 0,040	150	0,106	35,50 31,00	34,60 30,10	0,90 0,90	1,05 1,05	0,10 0,10	1,58 1,60	10,06 1,84	0,009 0,009

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C45	T17	40,49	0,63	0,026	0,000	0,026	150	0,003	9,15	8,25	0,90	1,05	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,038	0,000	0,038			9,65	8,13	1,52	1,67	0,28	0,36	2,94	0,012
	T18	39,41	0,63	0,025	0,026	0,050	150	0,003	9,65	8,13	1,52	1,67	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,037	0,038	0,076			10,25	8,02	2,23	2,38	0,28	0,36	2,94	0,012
	T19	6,21	0,63	0,004	0,050	0,054	150	0,003	10,25	8,02	2,23	2,38	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,006	0,076	0,082			10,15	8,00	2,15	2,30	0,28	0,36	2,94	0,012
C46	T149	44,69	0,63	0,028	0,000	0,028	150	0,016	9,78	8,87	0,91	1,06	0,18	0,72	2,58	0,011
			0,95	0,042	0,000	0,042			9,05	8,14	0,91	1,06	0,17	0,72	2,38	0,011
	T150	46,20	0,63	0,029	0,028	0,057	150	0,004	9,05	8,13	0,92	1,07	0,26	0,42	0,93	0,012
			0,95	0,044	0,042	0,086			8,85	7,94	0,91	1,06	0,26	0,42	2,82	0,012
C47	T157	45,05	0,63	0,028	0,000	0,028	150	0,039	35,74	34,82	0,92	1,07	0,14	1,03	4,86	0,011
			0,95	0,043	0,000	0,043			34,00	33,08	0,92	1,07	0,14	1,04	2,12	0,010
C48	T161	13,59	0,63	0,009	0,000	0,009	150	0,006	46,23	45,33	0,90	1,05	0,24	0,47	1,21	0,012
			0,95	0,013	0,000	0,013			46,15	45,25	0,90	1,05	0,24	0,47	2,72	0,012
	T162	20,38	0,63	0,013	0,009	0,021	150	0,011	46,15	45,25	0,90	1,05	0,20	0,61	1,96	0,012
			0,95	0,019	0,013	0,032			45,92	45,02	0,90	1,05	0,20	0,61	2,51	0,012
	T163	18,67	0,63	0,012	0,021	0,033	150	0,020	45,92	45,01	0,91	1,06	0,16	0,79	3,02	0,011
			0,95	0,018	0,032	0,050			45,54	44,63	0,91	1,06	0,16	0,79	2,31	0,011
	T164	36,39	0,63	0,023	0,033	0,056	150	0,056	45,54	44,63	0,91	1,06	0,12	1,22	6,29	0,010
			0,95	0,035	0,050	0,084			43,50	42,60	0,90	1,05	0,12	1,23	2,01	0,010
	T165	43,41	0,63	0,027	0,056	0,083	150	0,081	43,50	42,58	0,92	1,07	0,11	1,42	8,26	0,010
			0,95	0,041	0,084	0,126			40,00	39,08	0,92	1,07	0,11	1,43	1,92	0,010
C49	T166	44,28	0,63	0,028	0,083	0,111	150	0,093	40,00	39,06	0,94	1,09	0,11	1,50	9,14	0,010
			0,95	0,042	0,126	0,168			35,88	34,97	0,91	1,06	0,11	1,51	1,88	0,009
	T169	34,26	0,63	0,022	0,000	0,022	150	0,115	41,15	40,21	0,94	1,09	0,10	1,65	10,71	0,009
			0,95	0,033	0,000	0,033			37,20	36,26	0,94	1,09	0,10	1,67	1,82	0,009
	T170	32,06	0,63	0,020	0,022	0,042	150	0,086	37,20	36,21	0,99	1,14	0,11	1,45	8,66	0,010
			0,95	0,030	0,033	0,063			34,40	33,45	0,95	1,10	0,11	1,47	1,90	0,010
C50	T174	23,31	0,63	0,015	0,000	0,015	150	0,003	41,62	40,72	0,90	1,05	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,022	0,000	0,022			42,86	40,65	2,21	2,36	0,28	0,36	2,94	0,012
C51	T201	36,10	0,63	0,023	0,000	0,023	150	0,032	46,15	45,24	0,91	1,06	0,15	0,95	4,23	0,011
			0,95	0,034	0,000	0,034			45,00	44,09	0,91	1,06	0,14	0,95	2,18	0,011
	T202	38,39	0,63	0,024	0,023	0,047	150	0,052	45,00	44,07	0,93	1,08	0,12	1,18	5,99	0,010
			0,95	0,036	0,034	0,071			43,00	42,07	0,93	1,08	0,12	1,19	2,03	0,010

Tabela 2.2 – Cálculo da Rede Coletora de Esgotos Sanitários da Bacia 1 (Resultados dos Trechos) – Continuação

Col. nº	Tch. nº	Extensão (m)	Cont. Lin. (l/s.km) Início/Fim	Cont. Tre. (l/s) Início/Fim	Q Mont. (l/s) Início/Fim	Q Jus. (l/s) Início/Fim	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter. (m) Mont/Jus	Cota Col. (m) Mont/Jus	Rec. Col. (m) Mont/Jus	Prof. Vala (m) Mont/Jus	y/D Início/Fim	V (m/s) Início/Fim	Arr. I (Pa) Vcf (m/s)	n manning Início/Fim
C51	T203	59,96	0,63	0,038	0,047	0,085	150	0,003	43,00	42,05	0,95	1,10	0,28	0,36	0,69	0,012
			0,95	0,057	0,071	0,128			43,20	41,88	1,32	1,47	0,28	0,36	2,94	0,012
C52	T214	31,00	0,63	0,020	0,000	0,020	150	0,042	41,30	40,40	0,90	1,05	0,13	1,07	5,15	0,010
			0,95	0,029	0,000	0,029			40,00	39,10	0,90	1,05	0,13	1,08	2,10	0,010
	T215	31,92	0,63	0,020	0,020	0,040	150	0,067	40,00	39,08	0,92	1,07	0,12	1,32	7,23	0,010
			0,95	0,030	0,029	0,060			37,85	36,93	0,92	1,07	0,12	1,32	1,96	0,010
	T216	32,89	0,63	0,021	0,040	0,060	150	0,086	37,85	36,89	0,96	1,11	0,11	1,45	8,66	0,010
			0,95	0,031	0,060	0,091			35,00	34,07	0,93	1,08	0,11	1,47	1,90	0,010
	T217	45,02	0,63	0,028	0,060	0,089	150	0,070	35,00	34,06	0,94	1,09	0,11	1,34	7,47	0,010
			0,95	0,043	0,091	0,134			31,80	30,90	0,90	1,05	0,11	1,35	1,95	0,010
C53	T222	35,85	0,63	0,023	0,000	0,023	150	0,034	40,10	39,19	0,91	1,06	0,14	0,98	4,46	0,011
			0,95	0,034	0,000	0,034			38,87	37,96	0,91	1,06	0,14	0,98	2,16	0,011
C54	T227	43,44	0,63	0,027	0,000	0,027	150	0,046	37,50	36,59	0,91	1,06	0,13	1,11	5,50	0,010
			0,95	0,041	0,000	0,041			35,50	34,59	0,91	1,06	0,13	1,12	2,07	0,010
	T228	26,61	0,63	0,017	0,027	0,044	150	0,045	35,50	34,59	0,91	1,06	0,13	1,10	5,38	0,010
			0,95	0,025	0,041	0,066			34,30	33,40	0,90	1,05	0,13	1,11	2,08	0,010

2.1.2 Estações Elevatórias/Emissários

2.1.2.1 Cálculo da Estação Elevatória EE-Final

Vazões (l/s)	
. Máx. horária da bacia	$Q_2 = 5,12$
. Média da bacia	$Q = 2,84$
. Concentradas externas	$Q_{ext.} = 0,00$
. Infiltração	$q_i = 2,37$
. Recalque	$Q_r = 8,06$
. Mínima diária da bacia	$Q_3 = 3,79$
Vazão adotada (l/s) =	$Q_r = 8,06$
Extensão do recalque (m) =	$L_r = 581,00$
Diâmetro de recalque (mm) =	$D_r = 100$
Velocidade média no recalque (m/s) =	$V_r = 1,03$
Rugosidade média (mm) =	$e = 0,08$
Cota do NA na Elevatória =	$C_M = 5,56$
Cota do NA a jusante =	$C_J = 9,30$
Altura geométrica (m) =	$H_g = 3,74$
Cálculo das perdas de carga localizadas	

. No recalque $DN = 100$

.. Peça	K	
Vál.Borboleta	0,15	
Tê entrada lateral	2,00	
Vál. Retenção	1,50	
Total	3,65	$h_r (m) = 0,20$

Cálculo das perdas de carga distribuídas $h_f = j.L$

No recalque $j_r (m/m) = 0,011493$
 $h_{f_r} (m) = 6,68$

Altura manométrica: $H_m (m) = 10,61$

Bomba projetada	
. Marca	ABS
. Modelo	ROB 801 T
. Nº de conjuntos	
..Total	2,00
..Em operação	1,00
. Potência do motor	2 CV
. Rotação	1.750 rpm
. Diâmetro do recalque	75 mm

Cálculo dos pontos da curva do sistema

Q (l/s)	hp (m)	hf (m)	Hf (m)	Hm (m)
0,00	0,00	0,00	0,00	3,74
1,00	0,003	0,15	0,15	3,89
2,00	0,012	0,50	0,52	4,26
3,00	0,027	1,06	1,08	4,82
4,00	0,048	1,80	1,85	5,59
5,00	0,075	2,72	2,80	6,54
6,00	0,109	3,83	3,94	7,68
7,00	0,148	5,12	5,26	9,00
8,00	0,193	6,59	6,78	10,52
9,00	0,244	8,23	8,48	12,22
10,00	0,302	10,06	10,37	14,11
11,00	0,365	12,07	12,44	16,18

Curva da bomba: $H = aQ^2 + bQ + c$

$$a = -0,01206197$$

$$b = -0,32622364$$

$$c = 14,0000000$$

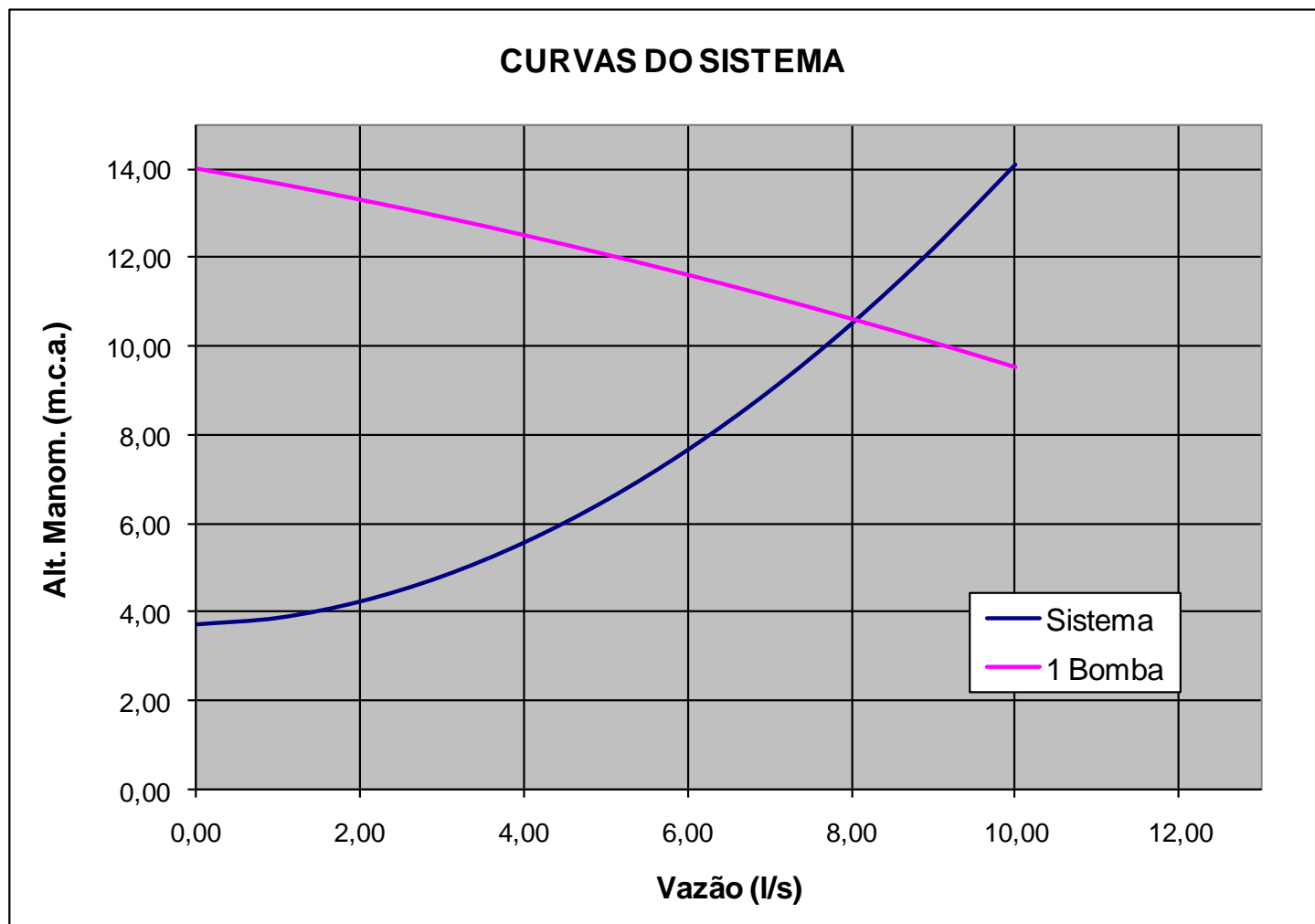
Dimensionamento do poço de sucção

. Tempo de detenção máximo	t (min) = 12,00
. Altura útil	h (m) = 0,60
. Volume útil	V _u (m ³) = 3,75
. Área do poço	A (m ²) = 6,26
. Diâmetro do poço	d (m) = 2,85
. Diâmetro Adotado	d (m) = 1,40
. Tempo de esvaziamento do poço	t _o (min) = 14,67
. Tempo de enchimento do poço	t _s (min) = 16,50
. Tempo total de ciclo	T(min) = 31,17
. Submersão mínima	sub (m) = 0,38

Pontos da curva da bomba

Q (l/s)	Sistema	1 Bomba	2 Bombas	3 Bombas
0,00	3,74	14,00	0,00	0,00
1,00	3,89	13,66	0,00	0,00
2,00	4,26	13,30	0,00	0,00
3,00	4,82	12,91	0,00	0,00
4,00	5,59	12,50	0,00	0,00
5,00	6,54	12,07	0,00	0,00
6,00	7,68	11,61	0,00	0,00
7,00	9,00	11,13	0,00	0,00
8,00	10,52	10,62	0,00	0,00
9,00	12,22	10,09	0,00	0,00
10,00	14,11	9,53	0,00	0,00

Figura 2.1 – Curva do Sistema da Estação Elevatória EE-Final



2.1.2.2 Estudo Econômico de Emissário de Recalque (EE-Final)

Sistema: **GARARU - EE-FINAL**

Vazão de Recalque (l/s):	8,06		
Extensão da Linha (m):	581,00		
Cota do NA de Montante:	5,56		
Cota do NA de jusante:	9,30		
Altura Geométrica (m):	3,74		
Rugosidade (mm):	0,08	0,08	0,08
Diâmetros Estudados (mm):	75	100	150
Velocidades Médias (m/s):	1,82	1,03	0,46
Perdas de carga (m.c.a.)			
. Localizadas (10.V ² /2.g):	1,70	0,54	0,11
. Distribuídas (j.L):	28,91	6,72	0,89
. Total:	30,61	7,26	1,00
Altura Manométrica (m.c.a.):	34,35	11,00	4,74
Potência (kW):	3,88	1,24	0,53
Custo das Tubulações (R\$):			
. Unitário	9,43	14,89	31,12
. Total	5.478,83	8.651,09	18.080,72
Valor Presente dos			
Custos de Energia (R\$):	28.103,00	8.998,85	3.874,26
Custo da Alternativa (R\$):	33.581,83	17.649,94	21.954,98
Diâmetro Escolhido:	100 mm		
Diâm. Col. de chegada (mm):			
Cota Terreno chegada (m):			
Cota Coletor chegada (m):			
k*RAIZ(Q)	107,726		

CÁLCULO DO VALOR PRESENTE DOS CUSTOS DE ENERGIA

Taxa de Crescimento	r(% a.a.) = 1,20
Taxa de Juros	i(% a.a.) = 12,00
Tarifas de Energia Elétrica	
. Demanda (R\$/kW.mês)	Cd = 39,09
. Consumo (R\$/kWh)	Cc = 0,11813

ANO	VAZÃO (l/s)	PERÍODO DE FUNCION. (FRAÇ.DIA)	CUSTO ANUAL DE ENERGIA		
			DIÂMETROS ESTUDADOS		
			75	100	150
2006	4,11				
2007	4,16	0,80	3.203,10	1.025,67	441,58
2008	4,21	0,81	3.241,45	1.037,94	446,86
2009	4,26	0,82	3.280,26	1.050,37	452,21
2010	4,31	0,83	3.319,53	1.062,94	457,63
2011	4,36	0,84	3.359,27	1.075,67	463,11
2012	4,41	0,85	3.399,48	1.088,55	468,65
2013	4,47	0,86	3.440,18	1.101,58	474,26
2014	4,52	0,87	3.481,36	1.114,77	479,94
2015	4,57	0,88	3.523,04	1.128,11	485,68
2016	4,63	0,89	3.565,22	1.141,62	491,50
2017	4,68	0,90	3.607,90	1.155,28	497,38
2018	4,74	0,91	3.651,09	1.169,11	503,34
2019	4,80	0,92	3.694,80	1.183,11	509,36
2020	4,86	0,93	3.739,03	1.197,27	515,46
2021	4,91	0,94	3.783,79	1.211,61	521,63
2022	4,97	0,95	3.829,09	1.226,11	527,88
2023	5,03	0,96	3.874,93	1.240,79	534,20
2024	5,09	0,98	3.921,32	1.255,64	540,59
2025	5,15	0,99	3.968,26	1.270,68	547,06
2026	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2027	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2028	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2029	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2030	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2031	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2032	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2033	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2034	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2035	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2036	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2037	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
2038	5,21	1,00	4.015,77	1.285,89	553,61
Valor Presente dos Custos de Energia			28.103,00	8.998,85	3.874,26

2.1.2.3 Dimensionamento da Caixa de Areia e Calha Parshall (EE-Final)

Unidade: **GARARU - EE-FINAL**

$$Q_{\text{máx}} = 7,49 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{méd}} = 5,21 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{mín}} = 3,792 \text{ l/s}$$

Cálculo da Caixa de Areia

Dados da Calha Parshall Adotada

Largura da Garganta: $W \text{ (cm)} = 7,60$

Cálculo da alturas na calha

$$H = k \cdot Q^n$$

$$k = 3,704$$

$$n = 0,646$$

$$H_{\text{máx}} = 0,157 \text{ m}$$

$$H_{\text{méd}} = 0,124 \text{ m}$$

$$H_{\text{mín}} = 0,101 \text{ m}$$

Rebaixamento da Calha Parshall - Z

$$\frac{Q_{\text{mín}} - Z}{Q_{\text{máx}} - Z} = \frac{H_{\text{mín}} - Z}{H_{\text{máx}} - Z}$$

Resolvendo, tem-se $Z \text{ (m)} = 0,04$

Altura líquida máxima na caixa de areia

$$H \text{ (m)} = 0,11$$

Largura útil da seção transversal da caixa de areia

$$S = H \times B$$

$$S = \frac{Q}{v} \therefore v = 0,30 \text{ m/s}$$

$$B = 0,22 \text{ m}$$

Verificação da velocidade para diferentes vazões

Q(l/s)	H(m)	H - Z (m)	S = [H - Z].B (m ²)	V = Q/S (m/s)
7,49	0,16	0,11	0,025	0,300
5,21	0,12	0,08	0,018	0,294
3,79	0,10	0,06	0,013	0,300

Comprimento da caixa

$$L = 25 \times H$$

$$L = 2,83 \text{ m}$$

Área (Superfície)

$$A = L \times B$$

$$A = 0,624 \text{ m}^2$$

Taxa de escoamento superficial

Para $Q_{méd} = 5,21 \text{ l/s} = 450,53 \text{ m}^3/\text{dia}$

$$\frac{Q}{A} = 721,81 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{dia}$$

Quantidade de material retido

Base : $30 \text{ l}/1000 \text{ m}^3$

$q = 13,52 \text{ l}/\text{dia} = 0,01352 \text{ m}^3/\text{dia}$

Tempo para limpeza = 15 dias

Profundidade do depósito inferior de areia

$$h = \frac{q \times t}{A}$$

$h = 0,32 \text{ m}$

Cálculo da Grade de Barras

Seção das barras: Retangular

.Dimensões: Largura $t \text{ (cm)} = 0,95$

Comprimento $l \text{ (cm)} = 4,00$

.Espaçamento $a \text{ (cm)} = 2,54$

Eficiência $E = 0,727$

Velocidade adotada: $V \text{ (m/s)} = 0,50$

Área útil de escoamento: $A_u \text{ (m}^2\text{)} = 0,015$

Área total da seção $S \text{ (m}^2\text{)} = 0,021$

Largura do canal $b \text{ (m)} = 0,182$

Largura adotada $b \text{ (m)} = 0,15$

Verificação das velocidades

Q (l/s)	H (m)	S=bH (m ²)	A _u =E.S (m ²)	V=Q/A _u (m/s)
7,49	0,11	0,017	0,012	0,607
5,21	0,08	0,012	0,009	0,595
3,79	0,06	0,009	0,006	0,607

Cálculo das perdas de carga

$$h_f = 1,43(1 - E^2) \frac{V^2}{2g}$$

.Para grade limpa $V \text{ (m/s)} = 0,607$

$h_f \text{ (m)} = 0,013$

.Para a grade suja 50% $V \text{ (m/s)} = 1,215$

$h_f \text{ (m)} = 0,051$

Quantidade de material retido

.Taxa adotada $T \text{ (l/m}^3\text{)} = 0,015$

.Volume de material $\text{Vol (l/dia)} = 6,76$

2.2 PROJETO ELÉTRICO

2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto EE-Final

2.2.1.1 Dimensionamento de Equipamentos Comando/Controle/Proteção

POTÊNCIA DA SUBESTAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

DADOS DE ENTRADA DA INSTALAÇÃO

Sistema trifásico a cinco condutores	TN-S
Tensão de alimentação das cargas:	380 V
Fator de potência final da instalação	0,92 pu
Motores de potência (CV) igual/menor a:	7,5 acionamento com partida direta
Demanda total (kVA), igual ou maior a:	45 a instalação requer subestação primária

CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES - DADOS DE ENTRADA

NOTA:	potência: CV	Número de polos	$p = 100\%$ carga	$\cos\phi = 100\%$ carga	$\cos\phi =$ na partida	$I_p/I_r =$	Tensão (V) alimentação
EE-Final	2,0	2	0,805	0,890	0,35	6,6	380

QUADRO DE CARGAS

Carga a ser instalada	Quantid. instalada	Quantid. reserva	Potência em CV	Potência em kW	Demanda em kW
motor da bomba da E. Elevatória	2	1	2,0	2,05	2,05
iluminação interna/externa	1			1,00	1,00
tomada mono p/serv. de manut.	1			2,19	2,19
tomada trif. p/serv. de manutenção	1			10,53	10,53
				Total	15,78

Instalação com demanda ($D \leq 45\text{kVA}$):	SIM - ALIMENTAÇÃO EM BAIXA TENSÃO
Potência da instalação em kVA:	17,15 kVA
Tensão secundária de alimentação das cargas:	380 Volt
Corrente máxima de projeto (no secundário):	26,06 A

NOTA: A demanda requerida enquadra o atendimento da instalação em Baixa Tensão conforme preconizam as normas da Concessionária local. Portanto o atendimento desta instalação será diretamente do sistema de distribuição secundária da ENERGEPE na tensão de 380Volts, sistema trifásico a cinco condutores.

CÁLCULO DA DEMANDA DO SISTEMA

Potência nominal do motor:	2,05 kW
Motores em operação:	1
Pot. requerida motores:	2,05 kW
Potência auxiliares:	13,72 kW
Potência da instalação:	15,78 kW

$$D = (a+b+c+d+e) / f_p$$

$$a = 13,72$$

$$b=c=d = 0$$

$$e = 2,05$$

$$f_p = 0,92$$

$$D = 17,15 \text{ kVA}$$

VALORES LIMITES PARA QUEDA DE TENSÃO

As condições operacionais do Projeto recomendam os seguintes limites:

Queda de tensão (%), em relação ao PDE, para a condição de **PARTIDA** do motor: 10 %
Queda de tensão (%), em relação ao PDE, para a condição de **REGIME** do motor: 7 %

1 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES E EQUIPAMENTOS

1.1 - CÁLCULO DO CONDUTOR DO ALIMENTADOR GERAL DE BAIXA TENSÃO

CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO DO ALIMENTADOR GERAL

Valores das correntes do circuito do alimentador geral:

$$I_{\text{alimentador}} = 26,06 \text{ A}$$

Comprimento do alimentador (metros):	20	Fatores de correção:	
Tipo de condutor:	cobre	K1 (temperatura do solo 35°):	0,89
Resistividade do material:	0,0179	k2 (agrup. de cabos):	1,00
Nível de isolamento:	0,6/1kV	k3 (agrup. de circuitos):	1,00
Temp. máxima permitida (condutor):	90°C	k4 (agrup. de eletrodutos):	1,00
Temperatura do ambiente:	40°C	fs (fator de serviço)	1,00
Maneira de instalar:	eletroduto enterrado no piso		
Tipo de instalação:	D		
Queda de tensão admitida no ramal (%):	2		

1.1.1 Cálculo da seção do condutor função da CAPACIDADE DE CONDUÇÃO para o tipo de instalação:

tipo do isolamento	corrente de projeto (A)	fator de correção	cap.cond neces. (A)	cap.cond por cabo (A)	seção em (mm ²)	resist. Ω/km	reatância Ω/km
PVC	26,06	0,89	29,28	79	16	1,3800	0,1200

A seção do condutor será em função da capacidade de condução do condutor:

seção escolhida:	16 mm ²
condutor por fase:	1

1.1.2 Cálculo da seção do condutor em função da queda de tensão ADMITIDA para o circuito:

$$S_{\text{condutor}} = 2,12 \text{ mm}^2$$

1.1.3 - Cálculo da seção do condutor em função da CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO:

I _{cc} =	2,00 kA	(cf. Concessionária)
T _{elim. defeito} =	0,5 seg	
condutor:	PVC	
T _{final} =	250 °C	
T _{inicial} =	90 °C	

temp em °C	Isolamento do condutor	
	PVC	XLPE
T _{final}	160	250
T _{inicial}	70	90

$$S_{\text{condutor}} = 9,96 \text{ mm}^2$$

Pelo cálculo acima, essa deveria ser a seção mínima, em função da máxima temperatura a que deve suportar com base no valor considerado para a corrente de curto circuito (simétrica), nos terminais secundários do transformador.

Resumo, a seção do condutor a ser adotada será, em função da que conduzir à maior seção dentre as três condições acima:

tipo do isolamento	corrente de projeto (A)	fator de correção	cap.cond neces. (A)	cap.cond por cabo (A)	seção em (mm ²)	resist. Ω/km	reatância Ω/km
PVC	26,06	0,89	29,28	79	16	1,3800	0,1200

1.1.4 - Dimensionamento do condutor NEUTRO

Seção calculada	mm ² :	16	(NBR 5410/97)
Seção escolhida	mm ² :	16	
Quantidade por fase	ud:	1	

1.1.5 - Dimensionamento do condutor de PROTEÇÃO

condutor: cobre nú

Seção escolhida	mm ² :	16
Quantidade por fase	ud:	1

1.1.6 - RESUMO DOS CONDUTORES ESCOLHIDOS

A seção escolhida do condutor será em função da capacidade de condução:

	FASE	NEUTRO	PE
Seção escolhida	16	16	16
Diâmetro externo	10,51	10,51	4,51
Quantidade por fase	1	1	1

1.1.7 - DIMENSIONAMENTO DO ELETRODUTO

$$S_{\text{total condutor}} = 363,25 \text{ mm}^2$$

$$S_{\text{eletroduto}} \Rightarrow 1.100,77 \text{ mm}^2$$

$$\Phi_{\text{eletroduto}} \Rightarrow 37,44 \text{ mm}$$

Empregaremos, portanto, eletroduto de:

tamanho nominal= 40 PVC ou
tamanho nominal= 1 1/4 AÇO GALV.

1.2 - DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

1.2.1 - SECCIONADOR TRIPOLAR - LADO DE 380V

Tipo do equipamento: seccionador fusível sob carga
Corrente nominal da chave: 63 A
Corrente nominal dos fusíveis: 50 A

1.2.2 - TC DE MEDIÇÃO DE CORRENTE - LADO DE 380V

A máxima corrente no secundário do transformador será: 26,06 A
Logo, usaremos TC's com classe de exatidão para medição

classe de exatidão: 0,6 %
carga: C25
relação de transformação: 50/5 A
quantidade: 3 unid.

1.2.3 - MULTI MEDIDOR DE GRANDÊZAS ELÉTRICAS - LADO DE 380V

multi-medidor digital, dimensões de 96x96mm:
tipo de instalação rede 3Φ desequilibrada
entrada - tensão 380 V - 60Hz
entrada - corrente 0-5 A
saída: pulso e serial RS485
quantidade: 1 ud

1.2.4 - DIMENSIONAMENTO DO DISJUNTOR GERAL DE BAIXA TENSÃO - PROTEÇÃO SECUNDÁRIA

Tipo do disjuntor Caixa moldada tipo L
Aplicação do disjuntor: Proteção circuito: Ramal de Entrada
Fator de multiplicação de corrente: K= 1,10
Corrente do circuito (corrente de projeto): I_{projeto}= 26,06 A
Capacidade de condução condutores ramal: I_{condução}= 79 A
Corrente de curto circuito nos bornes do disjuntor: I_{curto circuito}= 2.000 A
Corrente nominal escolhida para o disjuntor: I_{nominal disjuntor}= 50 A
Corrente ajustável de sobre carga para o disjuntor: 40-50 A
Corrente nominal de operação para o disjuntor: I_{nominal disjuntor}= 29 A
Corrente ajustável de curto circuito para o disjuntor: fixo
Capacidade de interrupção mínima necessária: I_{interrupção} >= 20 kA
Tempo de atuação/operação do disjuntor: T_{operação disjuntor} <= 0,50 s

Verificação das condições:

$I_{\text{nominal do disjuntor}} \geq I_{\text{projeto}}$	CONDIÇÃO ATENDIDA
$I_{\text{nominal disjuntor}} \leq I_{\text{condutor}}$	CONDIÇÃO ATENDIDA
$K \times I_{\text{nominal disjuntor}} \leq 1,45 \times I_{\text{condutor}}$	CONDIÇÃO ATENDIDA
$I_{\text{interrupção disjuntor}} \geq I_{\text{cc máximo}}$	CONDIÇÃO ATENDIDA

Disjuntor indicado	caixa moldada
Corrente nominal I_{nominal}	50 A
Faixa de ajuste para sobrecarga	40-50
Faixa de ajuste para curto-circuito	fixo kA
Capacidade de interrupção em 380V CA	20 kA

2 - CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES - DADOS DE ENTRADA

2.1 - CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES DO RAMAL DO MOTOR

NOTA:	potência: CV	Número de polos	$\rho = 100\%$ carga	$\cos\phi = 100\%$ carga	$\cos\phi =$ na partida	$I_p/I_r =$	Tensão (V) alimentação
Gararu	2,0	2	0,805	0,890	0,35	6,6	380

2.1.1 - CARACTERÍSTICAS DO MOTOR DA BOMBA DA: EE -Final

Tipo de partida:	Partida Direta à Plena Tensão
------------------	-------------------------------

Corrente de partida:	6,6 x I_{nominal}
número de polos	2 polos
rotação nominal - rpm	2350 rpm
Tempo de aceleração - seg	
Classe de isolamento	
Sensor de temperatura - enrolamentos	
Sensor de temperatura - mancais	

Valores das correntes do circuito do ramal do motor:

$I_{\text{nominal motor}} =$	3,12 A	$I_{\text{partida motor}} =$	20,60 A
------------------------------	--------	------------------------------	---------

2.1.2 - CARACTERÍSTICAS CIRCUITO DO RAMAL MOTOR DA BOMBA DA: EE -Final

Comprimento do ramal motor (metros):	15	Fatores de correção:	
Comprimento do alimentador (metros):	20	k1 (temperatura do solo):	0,85
Tipo de condutor:	cobre	k2 (agrup. de cabos):	1
Resistividade do material:	0,0179	k3 (agrup. de circuitos):	1
Nível de isolamento:	0,6/1kV	k4 (agrup. de eletrodutos):	1
Temp. máxima permitida no condutor:	90°C	fs (fator de serviço)	1
Temperatura do ambiente:	40°C		
Maneira de instalar:	eletroduto flexível enterrado		
Tipo de instalação:	D		
Queda de tensão admitida no ramal (%):	4		

Cálculo da seção do condutor em função da capacidade de condução para o tipo de instalação:

tipo do isolamento	I_{projeto} (A)	fator de correção	cap.cond neces. (A)	cap. condução	seção em (mm ²)	resist. Ω/km	reatância Ω/km
0,6/1kV	3,12	0,85	3,67	37	4	5,5200	0,1400

Seção escolhida: 4 mm² cond. por fase: 1

Cálculo da seção do condutor em função da queda de tensão ADMITIDA para o circuito

$$S_{\text{condutor}} = 0,22 \text{ mm}^2$$

Cálculo da seção do condutor em função da CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO:

$I_{cc\ max} = 2,00\ kA$
 $T_{elim.\ defeito} = 0,5\ seg$
condutor: PVC
 $T_{final} = 250\ ^\circ C$
 $T_{inicial} = 90\ ^\circ C$

$S_{condutor} = 9,96\ mm^2$

temp em $^\circ C$	Isolamento do condutor	
	PVC	XLPE
T_{final}	160	250
$T_{inicial}$	70	90

A seção do condutor será em função da capacidade de condução do condutor

Seção escolhida: $4\ mm^2$
Diâmetro externo condutor: $8,26\ mm$
Quantidade por fase: 1

2.1.3 - DIMENSIONAMENTO DO ELETRODUTO

$S_{total\ condutor} = 160,63\ mm^2$
 $S_{eletroduto} \Rightarrow 486,76\ mm^2$
 $\Phi_{eletroduto} \Rightarrow 24,90\ mm$

Empregaremos, portanto, eletroduto de:

tamanho nominal= 40 PVC ou
tamanho nominal= 32 AÇO GALV.

3 - CONDIÇÕES DOS CIRCUITOS RAMAIS DE MOTOR

MOTOR: GARARU

Seção dos cabos do ramal do motor da bomba $4\ mm^2$
Parâmetros do cabo ramal motor-1 $R_{ramal-1} = 5,5200\ \Omega/km$
Parâmetros do cabo ramal motor-1 $X_{ramal-1} = 0,1400\ \Omega/km$
Comprimento do ramal do motor-1 $15\ m$
Número de cabos por fase do motor-1 1
Maneira de instalar do motor-1 D
Eletroduto para os cabos do motor-1 PVC

4 - CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DOS MOTORES

Impedância do circuito: Ramal de Entrada $R_{cabo\ sec} = 0,0276\ \Omega/380V$
 $X_{cabo\ sec} = 0,0024\ \Omega/380V$
 $Z_{cabo\ sec} = 0,0277\ \Omega/380V$

4.1 - CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DO MOTOR-1 EE -Final

Impedância circuito motor $R_{ramal-1} = 0,0828\ \Omega/380V$
 $X_{ramal-1} = 0,0021\ \Omega/380V$
 $Z_{ramal-1} = 0,0828\ \Omega/380V$

Impedância do motor-1 na partida $P_{motor-1} = 2,05\ kVA$
 $R_{motor-1} = 0,00$
 $X_{motor-1} = 1000 \times V_{nm}^2 / K \times P_{motor}$
 $X_{motor-1} = 10,64882\ (\Omega)$
 $Z_{motor-1} = 10,6488\ (\Omega)$

Impedância do motor-1 em regime $R_{motor-1\ reg} = 0,00$
 $X_{motor-1\ reg} = 70,2822\ (\Omega)$
 $Z_{motor-1\ reg} = 70,2822\ (\Omega)$

Corrente de partida do motor-1 $I_{partida} = (1000 \times V_{nm}) / [raiz(3) \times (Z_{total} + Z_{motor})]$
CORRENTE NA PARTIDA DIRETA: $I_{partida} = 20,60\ A$

VALORES DA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DO MOTOR:

PARTIDA DIRETA

Partida do motor-1

$$\Delta V = Z_{\text{total}} \times I_{\text{partida}}$$

$$\Delta V = 2,28 \text{ V}$$

$$\Delta V = 0,60 \%$$

CONDIÇÕES EM RELAÇÃO NBR-5410/90

POSSÍVEL A PARTIDA

VALORES DA QUEDA DE TENSÃO EM REGIME:

Queda de tensão em regime

$$\Delta V = Z_{\text{total-1}} \times I_{\text{regime}}$$

$$\Delta V = 0,35 \text{ V}$$

$$\Delta V = 0,09 \%$$

CONDIÇÕES EM RELAÇÃO NBR-5410/90

POSSÍVEL A OPERAÇÃO

5 - CAPACITOR DE CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA DOS MOTORES

5.1-CAPACITOR CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA MOTOR DA BOMBA

EE -Final

motor da bomba principal	2 CV
fator de potência do motor a 100% da carga:	0,89 pu
fator de potência desejado para o motor:	0,92 pu
potência ativa requerida pelo motor (100% da carga):	2 kW
coeficiente para correção para 0,92:	0,141
potência reativa requerida pelo motor (100% carga):	0,29 kVAr

6 - DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO, PROTEÇÃO, ACIONAMENTO E CONTROLE DOS MOTORES

6.1 - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO, ACIONAMENTO E CONTROLE DO MOTOR DA BOMBA

EE -Final

6.1.1 - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO C.C. DO RAMAL DO MOTOR: FUSÍVEL RETARDADO

Fusível indicado

Potência do motor:	P=	2,0 CV
Corrente nominal do motor	In=	3,12 A
Corrente nominal do fusível In=	In=	16 A

6.1.2 - DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO DO MOTOR BOMBA: CONTACTOR

Capacidade de acionamento do motor de:	2,0 CV
Corrente nominal do motor:	3,12 A
Corrente nominal do Contactor:	9 A
Faixa de ajuste do relé de sobrecarga:	2,8-4 A

7 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES DE ATERRAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

O dimensionamento dos cabos da malha de terra principal (à qual deverão ser conectados os cabos de descida dos pára-raios, neutro e tanque do transformador (quando existentes) e demais partes metálicas da instalação), obedecerá ao procedimento do cálculo dos condutores da malha de terra, em função do tipo de instalação, conforme a seguir, com base no valor da corrente de curto-circuito informada pela Concessionária para o PDE/Ponto de Ligação:

$$\text{Fórmula de Onderdonk: } I_{\text{def}} = 226,53 \times S_{\text{cobre}} \{ \text{raiz}[1/t_{\text{def}} \times \ln[(T_{\text{emp. solda}} - T_{\text{emp. amb}})/(234 + T_{\text{emp. amb}}) + 1]] \}$$

I_{defeito} = corrente de defeito, em Ampère, através do condutor

S_{cobre} = seção do condutor de cobre da malha de terra mm²

T_{defeito} = tempo de duração do defeito em segundos

$T_{\text{emp.solda}}$ = temperatura da solda (pelo tipo de solda/conexão)

$T_{\text{emp. ambiente}}$ = temperatura ambiente da instalação

Máxima temperatura suportada pelos vários tipos de conexão: $T_{\text{emp.solda}}$

Tipo de conexão	Temp.max. suportável
Cavilhada (conexão por aperto de parafuso)	250 graus Celsius
Solda exotérmica	850 graus Celsius

A premissa de cálculo será para a temperatura suportável das conexões **cavilhadas/a parafuso**, em face de ser este o ponto mais fraco na cadeia do sistema de aterramento, e por ser um tipo de conexão que estará presente nos principais pontos de ligação dos equipamentos ao sistema de aterramento.

7.1 - Cabos da malha de terra principal

I_{defeito} no ponto considerado:	$I_{\text{defeito}} =$	2.000 A
I_{defeito} no cabo de ligação dos equipamentos/malha:	$I_{\text{def.}} =$	2.000 A
Percentual da corrente de defeito na malha:		60 %
I_{defeito} nos cabos da malha:	$I_{\text{def. Malha}} =$	1.200 A
Tempo de duração do defeito (seg)	$t_{\text{duração}} =$	0,50 s
Temp. ambiente (graus Celsius)	$\theta_a =$	35 graus
Temp. solda (graus Celsius) conexão cavilhada	$\theta_m =$	250 graus
cálculo da seção mínima do condutor de cobre (cabo ligação):		8,15 mm ²

Entretanto, face às recomendações das Normas da Concessionária, será empregado condutor de seção maior
Portanto, o condutor da malha deverá ter seção de: $S_{\text{cond.malha}} =$ **16 mm²**

7.2 - Cabos de aterramento dos equipamentos de baixa tensão

O condutor de ligação para aterramento dos equipamentos de baixa tensão (lado de 380V) poderá ter seção de:	$S_{\text{condutor}} =$	8,15 mm ²
Portanto, o condutor de aterramento dos equipamentos:	$S_{\text{cond.}} =$	16 mm²

Estas deverão ser, portanto, as seções dos condutores para aterramento de TODOS os equipamentos de baixa tensão da instalação.

8 - PARÂMETRO DOS EQUIPAMENTOS/MATERIAIS

EE -Final

8.1 - CONDUTORES

CIRCUITOS		I_{projeto} (A)	Seção adotada mm ²	Condutores por fase	Parâmetros Ω /km Rca XL	
ALIMENTADOR GERAL - FASE		26,06	16	1	1,38	0,12
ALIMENTADOR GERAL - NEUTRO			16	1	1,38	0,12
RAMAL DO MOTOR DA ELEVATÓRIA (CV)	2	3,12	4	1	5,52	0,14
CIRCUITOS AUXILIARES		5,22	4	1	5,52	0,14
CIRCUITOS ILUMINAÇÃO INTERNA			2,5	1	8,87	0,15
CIRCUITOS ILUMINAÇÃO EXTERNA			4	1	5,62	0,14
CABO DO ATERRAM. DESCIDA P. RAIOS		2.000	16	cobre nú	têmpera mole	
CABO DO ATERRAMENTO DA MALHA		1.200	16	cobre nú	têmpera mole	
ATERRAM. DEMAIS EQUIPAMENTOS		2.000	16	cobre nú	têmpera mole	

8.2 - DISJUNTORES

CIRCUITOS	I_{nominal} (A)	Cap. Interrup. kA	Tensão nominal	Disparador S/C	Disparador C/C
ALIMENTADOR GERAL	50	≥ 30	500V	40-50	fixo
RAMAL DO MOTOR DA E. ELEVATÓRIA	16	≥ 30	500V	9-12,5	12x

8.3 - ACIONAMENTOS

CIRCUITOS	DISPOSITIVO	I_{nominal} (A)	Tensão nominal
MOTOR 2,0 CV	CONTACTOR	9	380

8.4 - INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

GERAL	CIRCUITOS	Escala (A)	Tensão nominal
	MULTIMEDIDOR		380
	TC DE MEDIÇÃO	50/5	380

2.2.1.2 Iluminação Interna da Edificação da Estação Elevatória de Esgoto EE-Final

DADOS DE ENTRADA DA INSTALAÇÃO

A Iluminação Interna destina-se a dotar a área da Estação Elevatória de Esgoto EE-Final, de condições de visibilidade e deslocamento de pessoas para execução da operação/observação noturna da Estação de Bombeamento. Diante da natureza do trabalho a ser, eventualmente, desenvolvido na referida instalação, o nível de iluminamento adotado equipara-se àquele destinado para ambientes industriais de operação/observação de máquinas/instrumentos. Segundo o que estabelecem a Norma Brasileira NBR 5413, em suas exigências mínimas, o iluminamento médio para essa situação está em 150lux (considerados ao final do período de manutenção do conjunto luminária/lâmpada).

A área da EE-Final é formada por três módulos, sendo: um de acesso às grades de barra, um do poço de sucção e dois conjuntos de moto-bomba e o outro destinado ao Registro Geral de saída. Nos módulos aqui referidos, só não contará com iluminação, o destinado ao Registro Geral de saída.

PREMISSAS DO PROJETO DE ILUMINAÇÃO INTERNA PREDIAL

Para a elaboração do presente estudo foram consultados, preliminarmente, os seguintes projetos e documentos:

1. Planejamento Físico da Área do Projeto;
2. Projeto Arquitetônico e Civil das Edificações.

A instalação elétrica será toda executada de forma aparente, (nas paredes laterais, nos espaços de construção e sob a laje de concreto). As luminárias, tomadas em geral, interruptores, etc. obedecerão a esse critério de instalação. A distribuição dos circuitos será obtida mediante o emprego de condutores isolados, instalados dentro de eletrocalhas ou eletrodutos rígidos.

No que diz respeito às exigências de condições de trabalho consideradas pela Legislação Trabalhista, os aspectos a serem observados estão delineados conforme a respectiva Norma Regulamentadora do MTE.

Por outro lado, segundo o que estabelecem as Normas Brasileiras, o iluminamento para essa situação (média de 150lux) deve ser considerado para o final do período de manutenção do conjunto luminária/lâmpada, o que acarreta portanto, que o projeto deva levar em consideração esse fator de depreciação do nível de iluminamento entre os períodos de manutenção (troca de lâmpadas, lavagem das lâmpadas, limpeza dos vidros protetores, etc.), visando a garantir que o nível de iluminamento não fique comprometido nesse intervalo. Para isso o projeto tomará o índice indicado pela Norma como referência mínima. O projeto será desenvolvido para um valor de iluminância maior a fim de que fique assegurado o nível mínimo quando da proximidade do término do período de manutenção do conjunto de iluminação.

CONDIÇÕES INFLUÊNCIAS EXTERNAS

Outro aspecto de natureza de concepção para o Projeto de Iluminação é de que o nível de iluminância pretendido deverá ser obtido com o emprego dos aparelhos de iluminação

destinados especificamente para o referido projeto, ou seja, não serão levados em consideração quaisquer contribuições de outras fontes luminosas, sejam artificiais ou provenientes de outros aparelhos de iluminação que situem no mesmo local.

CONDIÇÕES NORTEADORAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

De modo geral os locais de trabalho das pessoas (áreas de operação e áreas auxiliares de manutenção) devem ser devidamente iluminados a fim de que sejam obtidos níveis de iluminação para o conforto e a segurança das atividades que serão ali desenvolvidas. Dentro desse princípio geral, o Projeto Luminotécnico, para ambientes internos ou externos, deverá manter compromisso com os objetivos aqui delineados. A orientação a ser seguida para os projetos luminotécnicos a serem desenvolvidos estarão buscando, dentre outras condições, as seguintes:

- Nível de iluminamento suficiente para cada atividade específica;
- Distribuição espacial da luz sobre o ambiente considerado;
- Escolha do tipo de luminária e de sua melhor instalação;
- Escolha do tipo de lâmpada e seu respectivo rendimento.

Quanto ao Nível de Iluminamento a ser alcançado com o referido projeto, deve-se adequar a natureza dos trabalhos na Estação Elevatória de Esgoto, representada, basicamente, por atividades operativas industriais e de manutenção, com as condições de segurança pretendidas. Por outro lado, diante da natureza descrita para a operação dos trabalhos na área, não há exigência no grau de reprodução de cores. Portanto, buscando-se maximizar os aspectos de ordem econômica para o projeto, deve-se optar por adotar o emprego de lâmpadas de descarga, de baixo consumo, na busca de maior rendimento energético para o sistema de iluminação.

Para melhor distribuição espacial da luz, estudou-se a distribuição das luminárias obedecendo ao critério de dotar-se zonas com níveis de iluminamento (iluminâncias intermediárias entre os pontos) que atendam ao nível mínimo exigido pelas Normas. Assim, a distância média entre as luminárias decorreu da resultante superposição das curvas isolux correspondentes ao conjunto luminária/lâmpada escolhidos para a presente situação.

As luminárias e respectivos suportes de fixação foram escolhidas em função da condição ambiental. Os materiais de construção dessas luminárias deverão, portanto, serem altamente resistentes às condições do local da instalação, sendo altamente recomendável a menor quantidade de materiais ferrosos em sua composição. O mesmo procedimento foi adotado para a escolha dos suportes de sustentação das luminárias, que além dos aspectos retro deverão guardar compromisso com o partido arquitetônico do ambiente.

Escolha do tipo de Lâmpada - em se tratando de Iluminação de Área Industrial, procurou-se conciliar a disponibilidade do que há no mercado de lâmpadas com os vários tipos de tecnologia associada. É importante considerar que a escolha do tipo de lâmpada deverá levar em consideração, principalmente, os seguintes fatores: potência elétrica de consumo da lâmpada (W), rendimento luminoso (Lum/W), energia elétrica consumida por tempo de operação, por exemplo, no mês (kWh/mês), Fluxo luminoso inicial da lâmpada (Lumens), Vida útil (horas) e o Custo operacional mensal (R\$/mês). Esses fatores deverão ser conjugados conjuntamente com outras condições do

projeto, como por exemplo, tipo de serviço/atividade a que se destina o projeto de iluminação, condições ambientais do local, altura de montagem da luminária, grau de uniformização da iluminação no plano de trabalho/atividade, etc.

Os circuitos elétricos de alimentação das luminárias serão monofásicos, em 220V, derivados de sistema trifásico em 380V. Será adotado o sistema TN-S, a cinco (ou três) condutores (F-N-PE). Cada circuito monofásico deverá ser alimentado por uma das três fases, e deverá ser provida a alternância entre elas com o intuito de aumentar a confiabilidade da área a ser iluminada, no caso de contingência de perda de uma das fases.

A alimentação dessa Unidade de Consumo será derivada de circuitos provenientes de Quadro de Distribuição Geral - QDG existente a ser alimentado por rede de distribuição de Baixa Tensão proveniente da Concessionária de energia elétrica local.

CÁLCULO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DAS DIVERSAS ÁREAS DA EDIFICAÇÃO

A) ÁREA 1 – POÇO DE SUÇÃO E CONJUNTO DE BOMBAS

TIPO DE LUMINÁRIA A SER USADA

- tipo de luminária: projetor retangular fechado, para instalação ao tempo
- comando de operação liga/desliga: em grupo, por interruptor
- tipo de circuito: circuito monofásico, a três condutores
- montagem da luminária: fixada lateralmente na parede
- tensão de alimentação da lâmpada: 220 Volts
- nível de iluminamento desejado: 100 lux
- altura de montagem da luminária: variável
- número de luminárias por ponto: 1
- número de lâmpadas/luminária: 1

TIPO DE LÂMPADA A SER USADA

- Fluorescente compacta, eletrônica 23 Watts
- Fluxo luminoso da lâmpada: 1.450 lumens
- Consumo do reator: 0 Watts

DIMENSÕES DO AMBIENTE

- Comprimento da edificação 0,80 m
- Pé direito 2,50 m
- Altura do plano de trabalho 0,00 m
- Altura de suspensão da luminária .. 0,00 m
- Altura de montagem 2,50 m

PREMISSAS DO PROJETO

- Iluminamento para o local 100 lux
- Área do local 2,01 m²
- Área EFETIVA a ser iluminada 2,01 m²
- Número de lâmpadas/luminária 1 ud
- Fluxo lum. da lâmpada 1.450 lumens
- Potência da lâmpada 23 watts
- Consumo do acessório 0 watts

As condições do ambiente são:

Ambiente NORMAL

Período de manutenção de 3.000h

Como consequência da arquitetura da edificação, serão empregadas luminárias fixadas no teto da área destinada à Sala das Bombas.

condições:	teto	parede	piso
pintura	claro	claro	escuro
refletâncias:	70%	50%	10%

Fator de Depreciação $F_d = 0,70$

Índice do recinto $K = (C \times L) / H_m \times (C + L)$ $K = 0,40$

Coeficiente de utilização da luminária $F_u = 0,28$

O número de luminárias necessário será: $N = \frac{E_m \times A}{n \times \Phi \times F_u}$

$N = 0,50$ ou em inteiros **$N = 1$**

FACE À ARQUITETURA DO AMBIENTE, USAREMOS: **1 luminária**

Com a quantidade de luminárias acima, a Iluminância média será: $E_{\text{medio}} = \frac{N \times n \times \Phi \times F_u \times 1,1}{A}$

Iluminância média calculada: **$E_{\text{medio}} = 222,12 \text{ lux}$**

B) RESUMO QUALI-QUANTITATIVO DO PROJETO DE ILUMINAÇÃO INTERNA DA ELEVATÓRIA

ÁREA	LUMINÁRIA TIPO	LÂMPADA	QUANT.	POT. (W)	CONSUMO TOTAL
ÁREA 1:	projektor retangular fechado	Fluorescente compacta	1	23	23 Watts
				Total	23 Watts

ÁREA	TOMADA TIPO		CONSUMO TOTAL
	1Ø-10A	3Ø-16A	
ÁREA 1:	1	1	13.838 Watts
		Total	13.838 Watts

- Fator de demanda lâmpadas: 1
- Fator de demanda tomadas: 0,5
- Demanda TOTAL a ser considerada: 6.942 W
- Corrente máxima no alimentador: 10,55 A
- Seção condutor do alimentador tronco: 4 mm²
- Seção do condutor do ramal lâmpada: 2,5 mm²
- Seção do condutor do ramal tomada: 4 mm²
- Disjuntor trifásico: 30 A
- Disjuntor monofásico: 10 A

3. DESENHOS

3. DESENHOS

Tabela 3.1 – Lista de Desenhos

TÍTULO	NÚMERO
GARARU ARRANJO GERAL PLANTA	GAR-PB-AG-001-R3
GARARU REDE COLETORA PLANTA	GAR-PB-RD-001-R3
GARARU REDE COLETORA PLANTA	GAR-PB-RD-002-R3
GARARU REDE COLETORA PLANTA	GAR-PB-RD-003-R3
GARARU REDE 1 COLETORES - C1 A C5 - PERFIL	GAR-PB-PP-001-R3
GARARU REDE 1 COLETORES - C6 A C22 - PERFIL	GAR-PB-PP-002-R3
GARARU REDE 1 COLETORES - C23 A C45 - PERFIL	GAR-PB-PP-003-R3
GARARU REDE 1 COLETORES - C46 A C54 - PERFIL	GAR-PB-PP-004-R3
GARARU EMISSÁRIOS PLANTA E PERFIL	GAR-PB-PP-005-R3
GARARU ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-FINAL PLANTA BAIXA E CORTE A-A	GAR-PB-HDM-002-R3
GARARU ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-FINAL CORTES E DETALHES	GAR-PB-HDM-003-R3
GARARU LAGOA FACULTATIVA E DE MATURAÇÃO PLANTA DE LOCAÇÃO E DETALHES	GAR-PB-ETE-001-R3
GARARU LAGOA FACULTATIVA E DE MATURAÇÃO SECÇÕES	GAR-PB-ETE-002-R3
GARARU LAGOA FACULTATIVA E DE MATURAÇÃO PLANTAS E CORTES	GAR-PB-ETE-003-R3
GARARU LAGOA FACULTATIVA E DE MATURAÇÃO DETALHES	GAR-PB-ETE-004-R3
GARARU ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-FINAL DIAGRAMA UNIFILAR	GAR-PB-EL-001-R3
GARARU ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-FINAL ILUMINAÇÃO INTERNA E ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES PLANTA E CORTE A-A	GAR-PB-EL-003-R3