

APÊNDICE MEC01: PARTE 1 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO POÇO		PÁGINA	10 de 15
RETENÇÃO SÓLIDOS E EEE FINAL		ÚLTIMA REVISÃO	14/06/2013
ITEM 3.1 - DADOS E CURVAS DO SISTEMA		DATA IMPRESSÃO	17/06/2013

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	10/06/2013

1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

Para simplificar o trabalho de desenho das curvas de sistema, estas curvas foram interpoladas utilizando os expoentes 1, 1.85 e 2, para vazões em metros cúbicos por segundo, fornecendo as seguintes equações:

3 reatores:	H =	0,321312	*Q +	23,55541	* Q ^{1.85} +	148,7900	* Q ²	; R ² =	0,999997026
2 reatores:	H =	0,482611	*Q +	23,66338	* Q ^{1.85} +	253,4174	* Q ²	; R ² =	0,999998905

Equação das curvas do sistema, incluindo barriletes e alturas geométricas:

2 reatores	1 Bomba	Hm mín	12,42900	+	0,482611	*Q +	27,73395	* Q ^{1.85} +	335,0242	* Q ²
		Hm med	12,72900	+	0,482611	*Q +	27,73395	* Q ^{1.85} +	335,0242	* Q ²
		Hm máx	13,42900	+	0,482611	*Q +	27,73395	* Q ^{1.85} +	335,0242	* Q ²
	2 Bombas	Hm mín	12,42900	+	0,482611	*Q +	26,30801	* Q ^{1.85} +	281,4697	* Q ²
		Hm med	12,72900	+	0,482611	*Q +	26,30801	* Q ^{1.85} +	281,4697	* Q ²
		Hm máx	13,32900	+	0,482611	*Q +	26,30801	* Q ^{1.85} +	281,4697	* Q ²
3 reatores	1 Bomba	Hm mín	12,42900	+	0,321312	*Q +	27,62598	* Q ^{1.85} +	230,3968	* Q ²
		Hm med	12,72900	+	0,321312	*Q +	27,62598	* Q ^{1.85} +	230,3968	* Q ²
		Hm máx	13,42900	+	0,321312	*Q +	27,62598	* Q ^{1.85} +	230,3968	* Q ²
	2 Bombas	Hm mín	12,42900	+	0,321312	*Q +	26,20003	* Q ^{1.85} +	176,8423	* Q ²
		Hm med	12,72900	+	0,321312	*Q +	26,20003	* Q ^{1.85} +	176,8423	* Q ²
		Hm máx	13,32900	+	0,321312	*Q +	26,20003	* Q ^{1.85} +	176,8423	* Q ²

Vazões de entrada em metros cúbicos por segundo

Altura manométrica

Altura Manométrica máxima	18,47 m
Altura Manométrica mínima	17,47 m

PONTO DE OPERAÇÃO REQUERIDO - VALORES ESPECIFICADOS PARA FORNECIMENTO

Vazão	76,8 L/s	=>	276,54 m ³ /h
Altura Manométrica	17,5 m		

PONTOS DE OPERAÇÃO OBTIDOS COM OS CONJUNTOS REFERÊNCIA

Conjunto Referência Utilizado

Fabricante	Flygt	Modelo	NP 3171 MT
Curva	435 244mm	Potência	25 hp / 18.6 kW
Rotação	1755 rpm		

Pontos de operação obtidos

Primeiro plano / Dois reatores operacionais					
Q	Q/bomb	H	η total*	P Abs	Função
91,5	91,5	15,61	69,20%	20,243	Vazão máxima de uma bomba / Mínima de duas
90,2	90,2	15,822	69,37%	20,175	Vazão na partida da primeira bomba
32,532	32,532	13,848	64,22%	6,88	Vazão mínima operacional, igual à mínima afluenta
141	70,5	18,795	69,34%	37,479	Vazão máxima de duas bombas, não deve operar
91,5	45,75	16,045	66,99%	21,492	Vazão mínima de duas bombas / Máxima de uma
123,9	61,95	17,362	69,20%	30,484	Vazão máxima de primeiro plano / dois reatores

Segundo plano / Três reatores operacionais					
Q	Q/bomb	H	η total*	P Abs	Função
45,965	45,965	14,023	68,93%	9,1702	Vazão mínima operacional, igual à mínima afluenta
94,3	94,3	15,158	68,76%	20,387	Vazão na partida da primeira bomba
96	96	14,945	68,45%	20,553	Vazão máxima de uma bomba / Mínima de duas
96	48	15,333	68,30%	21,135	Vazão mínima de duas bombas / Máxima de uma
156,5	78,25	17,658	70,01%	38,708	Vazão máxima de duas bombas

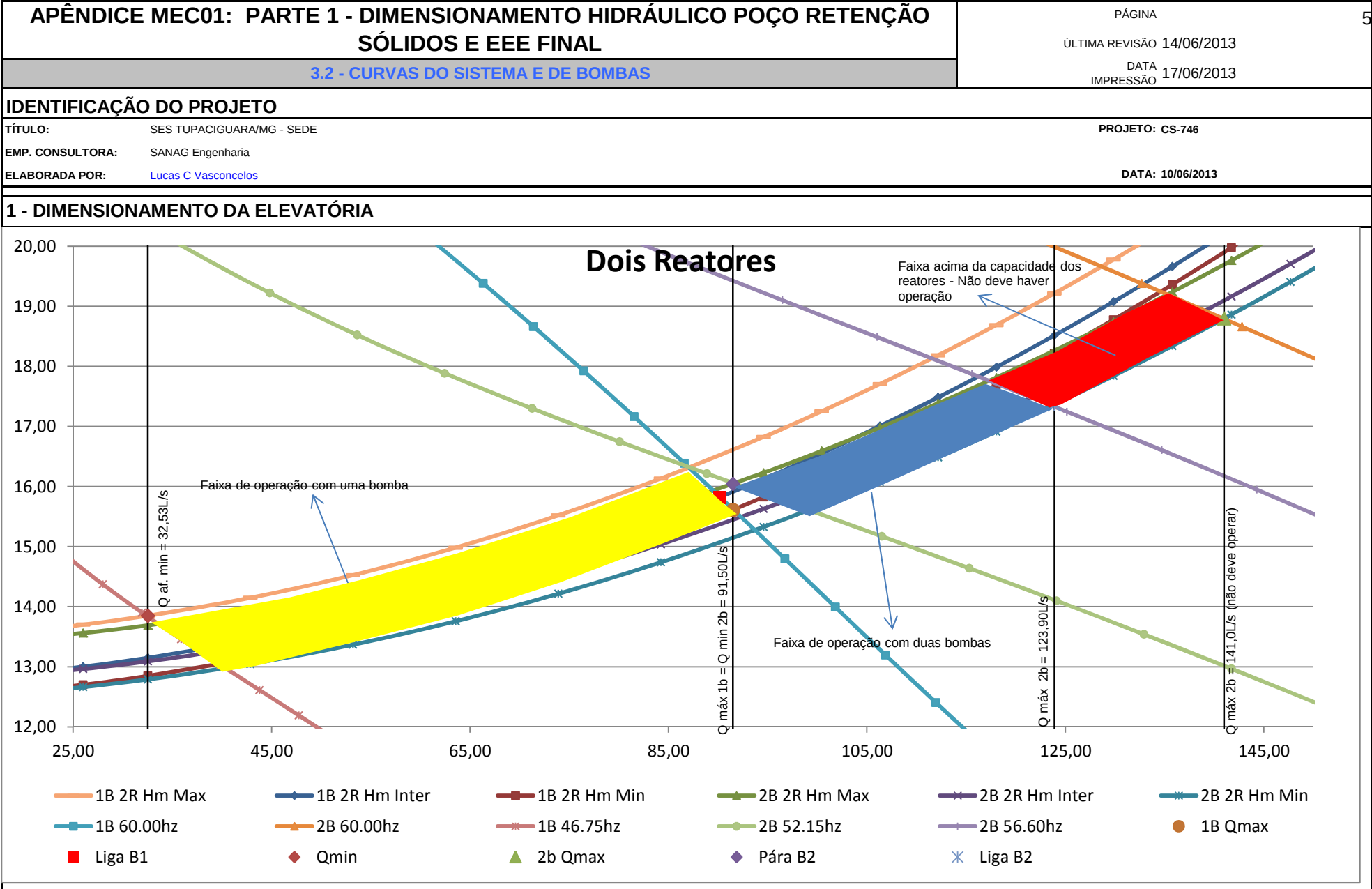
* - Rendimento total calculado de acordo com manual do fabricante Flygt para conjuntos de velocidade variável, considerando-se que não há queda dos rendimentos da curva adotada como base (60hz), apenas deslocamento dos pontos do eixo de vazões de acordo com as relações de semelhança mecânica. Em tempo, a aplicação desta sistemática também despreza as perdas no inversor de frequência.

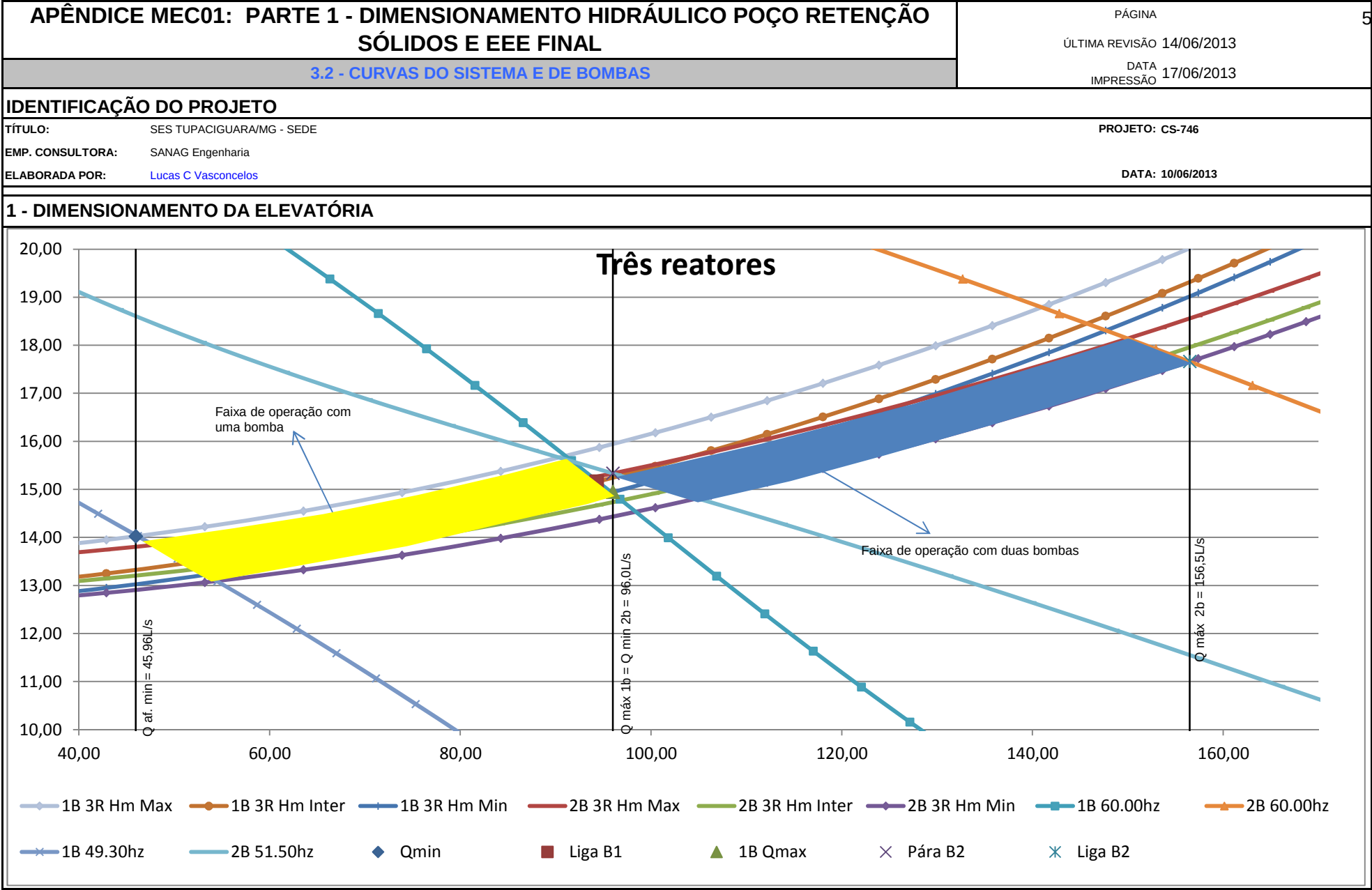
APÊNDICE MEC01: PARTE 1 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO POÇO RETENÇÃO SÓLIDOS E EEE FINAL		PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO	11 de 15 14/06/2013 17/06/2013
ITEM 3.1 - DADOS E CURVAS DO SISTEMA			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	10/06/2013
1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA			
VERIFICAÇÃO DO NPSH			

Pressão atmosférica no local	9,3316	m
Pressão de vapor a 25°C	0,33	m
Distância do Eixo da Bomba ao NA mínimo.....	0,5	m
Perda de Carga na Sucção (bomba submersível).....	0	m
NPSH disponível.....	9,5016	m

APÊNDICE MEC01: PARTE 1 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO POÇO RETENÇÃO SÓLIDOS E EEE FINAL													PÁGINA		5				
3.2 - CURVAS DO SISTEMA E DE BOMBAS													ÚLTIMA REVISÃO 14/06/2013						
													DATA IMPRESSÃO 17/06/2013						
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO																			
TÍTULO:			SES TUPACIGUARA/MG - SEDE										PROJETO: CS-746						
EMP. CONSULTORA:			SANAG Engenharia																
ELABORADA POR:			Lucas C Vasconcelos										DATA: 10/06/2013						
1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA																			
Q (L/s)	U (m/s)		Barr.	Perdas no barrilete (m)		Perdas no sistema (m)		Dois Reatores						Três Reatores					
	Entre bomba e barrilete							1B			2B			1B			2B		
	1B	2B		1B	2B	2R	3R	Hm. Max.	Hm. Interm.	Hm. Min.	Hm. Max.	Hm. Interm.	Hm. Min	Hm. Max.	Hm. Interm.	Hm. Min	Hm. Max.	Hm. Interm.	Hm. Min
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,43	12,73	12,43	13,33	12,73	12,43	13,43	12,73	12,43	13,33	12,73	12,43
6,51	0,09	0,05	0,09	0,00	0,00	0,02	0,01	13,45	12,75	12,45	13,35	12,75	12,45	13,44	12,74	12,44	13,34	12,74	12,44
13,01	0,18	0,09	0,18	0,02	0,01	0,06	0,04	13,50	12,80	12,50	13,39	12,79	12,49	13,48	12,78	12,48	13,37	12,77	12,47
19,52	0,28	0,14	0,28	0,03	0,01	0,12	0,08	13,59	12,89	12,59	13,46	12,86	12,56	13,54	12,84	12,54	13,42	12,82	12,52
26,03	0,37	0,18	0,37	0,06	0,02	0,21	0,14	13,70	13,00	12,70	13,56	12,96	12,66	13,63	12,93	12,63	13,49	12,89	12,59
32,53	0,46	0,23	0,46	0,09	0,03	0,33	0,21	13,85	13,15	12,85	13,69	13,09	12,79	13,73	13,03	12,73	13,57	12,97	12,67
42,87	0,61	0,30	0,61	0,16	0,06	0,56	0,36	14,15	13,45	13,15	13,94	13,34	13,04	13,95	13,25	12,95	13,75	13,15	12,85
53,21	0,75	0,38	0,75	0,25	0,09	0,85	0,54	14,53	13,83	13,53	14,27	13,67	13,37	14,22	13,52	13,22	13,96	13,36	13,06
63,56	0,90	0,45	0,90	0,35	0,13	1,20	0,77	14,98	14,28	13,98	14,66	14,06	13,76	14,55	13,85	13,55	14,22	13,62	13,32
73,90	1,05	0,52	1,05	0,48	0,17	1,61	1,03	15,52	14,82	14,52	15,11	14,51	14,21	14,93	14,23	13,93	14,53	13,93	13,63
84,24	1,19	0,60	1,19	0,62	0,23	2,08	1,33	16,13	15,43	15,13	15,64	15,04	14,74	15,38	14,68	14,38	14,88	14,28	13,98
94,58	1,34	0,67	1,34	0,78	0,28	2,61	1,66	16,83	16,13	15,83	16,23	15,63	15,33	15,87	15,17	14,87	15,28	14,68	14,38
100,45	1,42	0,71	1,42	0,88	0,32	2,94	1,87	17,25	16,55	16,25	16,59	15,99	15,69	16,18	15,48	15,18	15,52	14,92	14,62
106,31	1,50	0,75	1,50	0,99	0,36	3,29	2,09	17,71	17,01	16,71	16,98	16,38	16,08	16,50	15,80	15,50	15,78	15,18	14,88
112,17	1,59	0,79	1,59	1,10	0,40	3,66	2,32	18,18	17,48	17,18	17,38	16,78	16,48	16,85	16,15	15,85	16,05	15,45	15,15
118,04	1,67	0,83	1,67	1,22	0,44	4,04	2,56	18,69	17,99	17,69	17,81	17,21	16,91	17,21	16,51	16,21	16,33	15,73	15,43
123,90	1,75	0,88	1,75	1,34	0,49	4,45	2,82	19,21	18,51	18,21	18,26	17,66	17,36	17,59	16,89	16,59	16,63	16,03	15,73
129,85	1,84	0,92	1,84	1,47	0,53	4,88	3,09	19,78	19,08	18,78	18,74	18,14	17,84	17,99	17,29	16,99	16,95	16,35	16,05
135,79	1,92	0,96	1,92	1,61	0,58	5,33	3,37	20,36	19,66	19,36	19,24	18,64	18,34	18,41	17,71	17,41	17,29	16,69	16,39
141,74	2,01	1,00	2,01	1,75	0,63	5,80	3,67	20,98	20,28	19,98	19,76	19,16	18,86	18,85	18,15	17,85	17,63	17,03	16,73
147,69	2,09	1,04	2,09	1,90	0,69	6,29	3,98	21,61	20,91	20,61	20,30	19,70	19,40	19,30	18,60	18,30	18,00	17,40	17,10
153,64	2,17	1,09	2,17	2,05	0,74	6,80	4,30	22,28	21,58	21,28	20,87	20,27	19,97	19,78	19,08	18,78	18,37	17,77	17,47
157,40	2,23	1,11	2,23	2,15	0,78	7,13	4,51	22,71	22,01	21,71	21,24	20,64	20,34	20,09	19,39	19,09	18,62	18,02	17,72
161,17	2,28	1,14	2,28	2,26	0,82	7,47	4,72	23,16	22,46	22,16	21,62	21,02	20,72	20,41	19,71	19,41	18,87	18,27	17,97
164,93	2,33	1,17	2,33	2,37	0,86	7,82	4,94	23,61	22,91	22,61	22,00	21,40	21,10	20,73	20,03	19,73	19,13	18,53	18,23
168,70	2,39	1,19	2,39	2,47	0,90	8,17	5,16	24,08	23,38	23,08	22,40	21,80	21,50	21,07	20,37	20,07	19,39	18,79	18,49
172,47	2,44	1,22	2,44	2,58	0,94	8,54	5,39	24,55	23,85	23,55	22,80	22,20	21,90	21,41	20,71	20,41	19,66	19,06	18,76
176,23	2,49	1,25	2,49	2,70	0,98	8,91	5,63	25,04	24,34	24,04	23,22	22,62	22,32	21,75	21,05	20,75	19,93	19,33	19,03
180,00	2,55	1,27	2,55	2,81	1,02	9,29	5,87	25,53	24,83	24,53	23,64	23,04	22,74	22,11	21,41	21,11	20,21	19,61	19,31

APÊNDICE MEC01: PARTE 1 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO POÇO RETENÇÃO SÓLIDOS E EEE FINAL												PÁGINA 5							
3.2 - CURVAS DO SISTEMA E DE BOMBAS												ÚLTIMA REVISÃO 14/06/2013							
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO												DATA IMPRESSÃO 17/06/2013							
TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG - SEDE												PROJETO: CS-746							
EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia																			
ELABORADA POR: Lucas C Vasconcelos												DATA: 10/06/2013							
1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA																			
1B 60.00hz		2B 60.00hz		1B 49.30hz		1B 46.75hz		2B 52.15hz		2B 56.60hz		2B 51.50hz							
60,000hz		60,000hz		49,300hz		46,750hz		52,150hz		56,600hz		51,500hz							
Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)						
0,45	31,52	0,90	31,52	0,37	21,28	0,35	19,13	0,78	23,81	0,85	28,05	0,77	23,22						
5,52	30,19	11,03	30,19	4,53	20,38	4,30	18,33	9,59	22,81	10,41	26,87	9,47	22,24						
10,59	28,87	21,17	28,87	8,70	19,49	8,25	17,53	18,40	21,81	19,97	25,69	18,17	21,27						
15,65	27,62	31,31	27,62	12,86	18,65	12,20	16,77	27,21	20,86	29,53	24,58	26,87	20,35						
20,72	26,48	41,45	26,48	17,03	17,87	16,15	16,07	36,02	20,00	39,10	23,56	35,57	19,51						
25,79	25,44	51,58	25,44	21,19	17,18	20,10	15,45	44,83	19,22	48,66	22,64	44,27	18,74						
30,86	24,52	61,72	24,52	25,36	16,55	24,04	14,88	53,64	18,52	58,22	21,82	52,97	18,06						
35,93	23,67	71,86	23,67	29,52	15,98	27,99	14,37	62,45	17,88	67,78	21,07	61,68	17,44						
41,00	22,90	81,99	22,90	33,69	15,46	31,94	13,90	71,26	17,30	77,35	20,38	70,38	16,87						
46,07	22,17	92,13	22,17	37,85	14,97	35,89	13,46	80,08	16,75	86,91	19,73	79,08	16,33						
51,13	21,47	102,27	21,47	42,01	14,49	39,84	13,03	88,89	16,22	96,47	19,10	87,78	15,81						
56,20	20,77	112,40	20,77	46,18	14,03	43,79	12,61	97,70	15,69	106,03	18,49	96,48	15,30						
61,27	20,08	122,54	20,08	50,34	13,56	47,74	12,19	106,51	15,17	115,60	17,87	105,18	14,80						
66,34	19,38	132,68	19,38	54,51	13,08	51,69	11,77	115,32	14,64	125,16	17,24	113,88	14,28						
71,41	18,66	142,81	18,66	58,67	12,60	55,64	11,33	124,13	14,10	134,72	16,61	122,58	13,75						
76,48	17,92	152,95	17,92	62,84	12,10	59,59	10,88	132,94	13,54	144,28	15,95	131,28	13,20						
81,54	17,16	163,09	17,16	67,00	11,59	63,54	10,42	141,75	12,97	153,85	15,27	139,98	12,64						
86,61	16,39	173,22	16,39	71,17	11,06	67,49	9,95	150,56	12,38	163,41	14,58	148,68	12,07						
91,68	15,60	183,36	15,60	75,33	10,53	71,43	9,47	159,37	11,78	172,97	13,88	157,39	11,49						
96,75	14,80	193,50	14,80	79,50	9,99	75,38	8,98	168,18	11,18	182,53	13,17	166,09	10,90						
101,82	13,99	203,64	13,99	83,66	9,45	79,33	8,49	177,00	10,57	192,10	12,45	174,79	10,31						
106,89	13,19	213,78	13,19	87,83	8,91	83,29	8,01	185,81	9,97	201,67	11,74	183,49	9,72						
111,95	12,40	223,90	12,40	91,99	8,37	87,23	7,53	194,61	9,37	211,21	11,04	192,18	9,14						
117,02	11,63	234,04	11,63	96,15	7,85	91,18	7,06	203,42	8,79	220,78	10,35	200,88	8,57						
122,09	10,88	244,18	10,88	100,32	7,35	95,13	6,61	212,23	8,22	230,34	9,68	209,59	8,02						
127,16	10,16	254,32	10,16	104,48	6,86	99,08	6,17	221,05	7,67	239,91	9,04	218,29	7,48						
132,23	9,45	264,46	9,45	108,65	6,38	103,03	5,74	229,86	7,14	249,47	8,41	226,99	6,96						
137,30	8,76	274,60	8,76	112,81	5,92	106,98	5,32	238,67	6,62	259,04	7,80	235,70	6,46						
142,37	8,08	284,74	8,08	116,98	5,45	110,93	4,90	247,49	6,10	268,60	7,19	244,40	5,95						
147,43	7,38	294,86	7,38	121,14	4,98	114,87	4,48	256,28	5,58	278,15	6,57	253,09	5,44						





APÊNDICE MEC01 - PARTE 2 - DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE LIMPEZA DO PRS		PÁGINA
		ÚLTIMA REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		DATA IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

SISTEMA DE RECALQUE

DADOS INICIAIS

Vazão máxima de recalque.....	5,56 L/s
Cota de terreno da elevatória	832,00 m
Nível do Fundo do Poço de retenção	828,63 m
Nível Máximo do Poço de retenção (NAmáx).....	830,68 m
Cota de chegada no final da linha de recalque	834,63 m
Volume total a esvaziar.....	13,016 m³
Altura geométrica	3,94 m
Nº de conjuntos elevatórios	1 un

EQUAÇÕES DE PERDA DE CARGA

Perda de carga total

$$\Delta h_{Total} = \Delta h_{Contínua} + \Delta h_{Localizada}$$

Perda de carga contínua - Equação de Hazen-Williams

$$\Delta h_{Contínua} = 10,643 * \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} * \frac{L}{D^{4,87}}$$

Perda de carga localizada - Equação Universal de Perda de Carga

$$\Delta h_{Localizada} = (\sum k_{relativo}) * \frac{U^2}{2 * g}$$

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	fev/15

DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

Quadro de K relativo e perdas de carga localizadas - Barrilete de Sucção							
Recalque por Bomba	Peça	K	Diâm da peça	Diâm. do tubo	K relativo	Quant.	K
	Entrada	0,50	150	100	0,10	1	0,10
	Redução	0,30	150	100	0,06	1	0,06
	Curva 45º	0,20	100	100	0,20	2	0,40
	Redução	0,30	60	100	2,31	1	2,31
Total =							2,873
Adotado =							4

Quadro de K relativo e perdas de carga localizadas - Barrilete de Recalque							
Recalque por Bomba	Peça	K	Diâm da peça	Diâm. do tubo	K relativo	Quant.	K
	Ampliação	0,15	60	103	1,30	1	1,30
	Curva 90º	0,20	100	103	0,23	1	0,23
	Saída	1,00	100	100	1,00	1	1,00
Total =							2,528
Adotado =							3

APÊNDICE MEC01 - PARTE 2 - DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE LIMPEZA DO PRS		PÁGINA
		ÚLTIMA
		REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		DATA
		IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE

Barrilete de Sucção

Vazão Máxima	5,56 L/s
Diâmetro econômico	89 mm
Diâmetro (adotado)	100 mm
Velocidade	0,71 m/s
Material	FoFo
Coefficiente de Rugosidade - C	100
Comprimento	5,50 m
Valor total de Krelativo adotado.....	4,0
Perda de carga contínua	0,06 m
Perda de carga localizada.....	0,10 m
Perda de carga total	0,16 m

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE

Barrilete de recalque

Vazão Máxima.....	5,56 L/s
Diâmetro econômico	89 mm
Diâmetro (adotado)	100 mm
Velocidade	0,71 m/s
Material	FoFo
Coefficiente de Rugosidade - C	100
Comprimento	1,30 m
Valor total de Krelativo adotado.....	3,00
Perda de carga contínua	0,01 m
Perda de carga localizada.....	0,08 m
Perda de carga total	0,09 m

APÊNDICE MEC01 - PARTE 2 - DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE LIMPEZA DO PRS		PÁGINA
		ÚLTIMA
		REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		DATA
		IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

Linhas de Recalque

Nº de Trechos da Linha 1

Caracterização dos Trechos..... Trecho 1

Vazão Máxima - Q	5,56	L/s
Diâmetro econômico	89	mm
Diâmetro comercial utilizado (existente ou novo).....	103	mm
Velocidade	0,67	m/s
Material	PEAD	
Coeficiente de Rugosidade - C	120	
Comprimento	10,0	m
Valor total de K	10,0	
Perda de carga contínua	0,07	m
Contantes de Perda de Carga Contínua para Curva do Sistema.....	972,88	Q ^{1,85}
Perda de carga localizada	0,23	m
Perda de carga total	0,29	m

Altura manométrica

Altura Manométrica máxima 4,49 m

PONTO DE OPERAÇÃO REQUERIDO - VALORES ESPECIFICADOS PARA FORNECIMENTO

Vazão 5,6 L/s => 20,00 m³/h

Altura Manométrica 4,5 m

APÊNDICE MEC01 - PARTE 2 - DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE LIMPEZA DO PRS

ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

PÁGINA
ÚLTIMA
REVISÃO

DATA
IMPRESSÃO

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA

PROJETO: CS 746

EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia

ELABORADA POR: Lucas C Vasconcelos

DATA: fev/15

DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

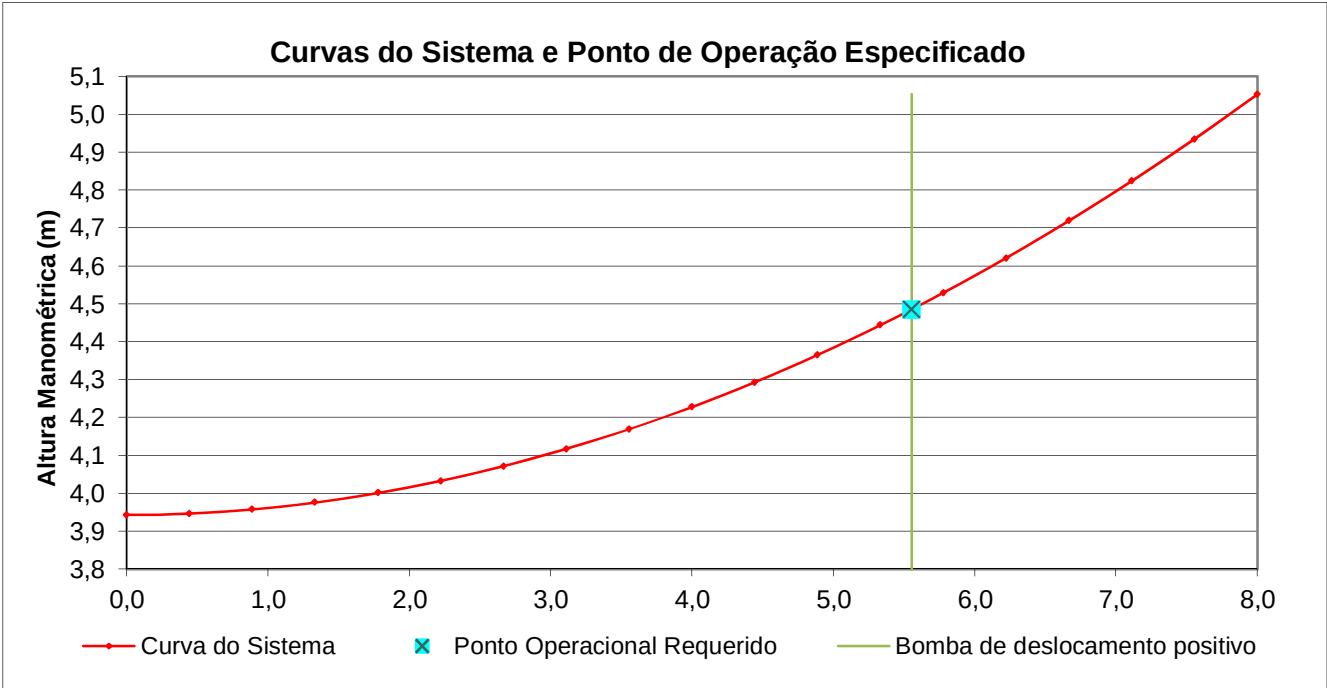
DADOS DAS CURVAS DO SISTEMA

EQUAÇÃO DAS CURVAS DO SISTEMA (VAZÕES EM m³/s)

Hg min...Hm min= 3.943 + 2043.3512 .(Q^1,85) + 13125.1692 .(Q^2)

Quadro das Curvas do Sistema									
Vazão	Vazão por bomba	Vel. Recalque Inicial	Vel. Barrilete	Velocidade Linha Recalque (m/s)			Perdas Loc.	Perdas Cont.	Hm
L/s	L/s	(m/s)	(m/s)	Trecho1	Trecho2	Trecho3	(m)	(m)	(m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94
0,44	0,44	0,06	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95
0,89	0,89	0,11	0,11	0,11	0,00	0,00	0,01	0,00	3,96
1,33	1,33	0,17	0,17	0,16	0,00	0,00	0,02	0,01	3,98
1,78	1,78	0,23	0,23	0,21	0,00	0,00	0,04	0,02	4,00
2,22	2,22	0,28	0,28	0,27	0,00	0,00	0,06	0,03	4,03
2,67	2,67	0,34	0,34	0,32	0,00	0,00	0,09	0,04	4,07
3,11	3,11	0,40	0,40	0,37	0,00	0,00	0,13	0,05	4,12
3,56	3,56	0,45	0,45	0,43	0,00	0,00	0,17	0,06	4,17
4,00	4,00	0,51	0,51	0,48	0,00	0,00	0,21	0,07	4,23
4,44	4,44	0,57	0,57	0,53	0,00	0,00	0,26	0,09	4,29
4,89	4,89	0,62	0,62	0,59	0,00	0,00	0,31	0,11	4,36
5,33	5,33	0,68	0,68	0,64	0,00	0,00	0,37	0,13	4,44
5,78	5,78	0,74	0,74	0,69	0,00	0,00	0,44	0,15	4,53
6,22	6,22	0,79	0,79	0,75	0,00	0,00	0,51	0,17	4,62
6,67	6,67	0,85	0,85	0,80	0,00	0,00	0,58	0,19	4,72
7,11	7,11	0,91	0,91	0,85	0,00	0,00	0,66	0,22	4,82
7,56	7,56	0,96	0,96	0,91	0,00	0,00	0,75	0,24	4,93
8,00	8,00	1,02	1,02	0,96	0,00	0,00	0,84	0,27	5,05

GRÁFICO CURVA DAS CURVAS DOS SISTEMA E PONTO OPERACIONAL REQUERIDO



APÊNDICE MEC01 - PARTE 2 - DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE LIMPEZA DO PRS		PÁGINA
		ÚLTIMA REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		DATA IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

CÁLCULO DO NPSH

Pressão Atmosférica da cidade (m)	9,33 m
Pressão de vapor a 25°C (m)	0,33 m
Perda de carga total de sucção (m)	0,16 m
Altura do eixo da bomba ao N _{Amin} (m)	2,34 m
OBS: A altura do eixo da bomba ao N _A mín do poço de sucção será: Positiva: Bomba não afogada Negativa: Bomba afogada	
NPSH(d)	6,50 m
NPSH(r) (bomba sugerida).....	2,50 m
Coeficiente de segurança do NPSH(r)	1,50 m
NPSH(r) total	4,00 m

POTÊNCIA REQUERIDA PELOS MOTORES - BOMBA SUGERIDA

$$P = \frac{H_{man} \times Q}{\eta \times 75}$$

Rendimento (η).....	43,59%
Potência requerida	0,6 kW
Potência mínima a ser instalada: o motor deverá cobrir toda a curva da bomba.	
Potência instalada comercial	7,5 kW

BOMBA UTILIZADA NO PROJETO

Marca:	Bredel Hose Pumps
Modelo:	SPX65
Potência:	7,5 kW

TEMPO PARA ESGOTAMENTO DO POÇO

A operação de esgotamento do poço de retenção de sólidos deve ser feita diariamente, com bypass do poço.

Volume do poço.....	##### L
Vazão da bomba.....	5,5556 L/s
Tempo.....	#####

APÊNDICE MEC01 - PARTE 2 - DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE LIMPEZA DO PRS		PÁGINA
		ÚLTIMA
		REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		DATA
		IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO BAG

Dado do fabricante..... 6 galões por minuto por pé quadrado

No sistema tradicional..... 4,0746 L/s.m²

Dimensões do bag (LxLxH) = (1.4x1.4x1)m

Assumindo-se que a altura do bag ocupada por sólidos não permite fluxo, tem-se:

1,4 m	Lado
1,4 m	Lado
1 m	Altura
1,96 m³	Volume total do bag
1,5506 m ³	Volume diário de sólidos em final de plano
0,7911 m	Altura ocupada em final de plano
0,2089 m	Altura livre
1,1697 m ²	Área livre
4,7659 L/s	Vazão que pode deixar bag cheio sem qualquer obstrução
0,7896 L/s	Vazão que deve sair pela área ocupada também por sólidos
5,6 m ²	Área de parede total com o saco vazio
22,818 L/s	Vazão total com o saco vazio
18,052 L/s	Vazão que pode deixar o bag na altura ocupada por sólidos
4,3742 %	Fração desta vazão que pode efetivamente ocorrer em fim de plano

Considerando-se que é possível que mais de 18L/s escoem pela área do bag ocupada pelos sólidos e gordura, é razoável permitir que menos de 0.8L/s escoem através destes sólidos.

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE		PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO	
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE		15/11/2014	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO	DATA:	10/10/2012
1.0 CARACTERÍSTICAS DE UM REATOR			
1.1 DIMENSÕES ESTRUTURAIS			
Material	Concreto		
Formato	Retangular		
1.2 Etapalização			
Nº de reatores na primeira etapa	2	un	
Nº de reatores na segunda etapa	3	un	
1.3 Dimensões internas de			
Largura útil	11,25	m	
Altura total	6,00	m	
Altura útil	5,15	m	
Altura interna livre	0,85	m	
Altura do total compartimento de digestão	3,054	m	
Altura do total compartimento de decantação	2,096	m	
Comprimento	16,50	m	
Espessura das paredes do reator	0,35	m	
Área interna total - sem descontos das estruturas internas	185,63	m²	
Área interna útil - com descontos das estruturas internas	182,18	m²	
Volume total sem descontos das estruturas internas	955,97	m³	
Volume a descontar relativo às estruturas internas de um reator	30,12		
Volume útil com descontos das estruturas internas	925,85	m³	
Volume útil adotado	920	m³	
Relação entre com desconto e área total	96,24%		
Volume útil por bloco de reatores	920	m³	
Volume útil total dos reatores da ETE na primeira etapa	1.840	m³	
Volume útil total dos reatores da ETE na segunda etapa	2.760	m³	
1.4 Cálculo dos descontos das estruturas internas do reator			
1.4.1 Descontos relativos aos pilares			
Comprimento do pilar na seção parte inferior (compartimento de digestão)	1,15	m	
Largura do pilar na seção parte inferior (compartimento de digestão)	0,50	m	
Altura do pilar na parte da seção inferior (compartimento de digestão)	2,61	m	
Altura da transição (seção inferior para seção superior do pilar)	0,30	m	
Altura do pilar na parte da seção superior (compartimento de digestão)	0,14	m	
Área de cada pilar (compartimento de digestão)	0,58	m²	
Volume de um pilar no compartimento de digestão	1,86	m³	
Comprimento do pilar na seção superior (compartimento de decantação)	0,85	m	
Largura do pilar na seção superior (compartimento de decantação)	0,50	m	
Altura do pilar na seção superior (compartimento de decantação)	2,10	m	
Area de cada pilar (compartimento de decantação)	0,43	m²	
Volume de um pilar no compartimento de decantação	0,89	m³	
Volume total de um pilar	2,75	m³	
Número de pilares	6	un	
Volume a descontar em relação a todos os pilares	16,52	m³	

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE			PÁGINA
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE			15/11/2014
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO	DATA:	10/10/2012
1.4.2 Descontos às vigas dos separadores trifásicos			
Largura da viga	0,35	m	
Comprimento das vigas	16,50	m	
Altura imersa da viga - face externa ao separador trifásico	0,77	m	
Altura imersa da viga - face interna ao separador trifásico	0,41	m	
Volume imerso de uma viga	3,40	m ³	
Número de vigas	4	un	
Volume total de vigas imersas	13,61	m ³	
1.5 Dimensões externas de um reator			
Largura externa	11,95	m	
Comprimento externo	17,20	m	
Área externa	206	m ²	
1.6 Dimensões externas de um bloco de reatores			
nº de unidades por bloco	1	un	
Largura externa	11,95	m	
Comprimento externo	17,20	m	
Área externa	206	m ²	
1.7 Distribuição do efluente			
Tipo de distribuição	sob pressão		
Área máxima de influência de cada ponto de distribuição	3	m ²	
Área mínima de influência de cada ponto de distribuição	2	m ²	
Quantidade mínima de pontos de distribuição	62	pontos	
Quantidade máxima de pontos de distribuição	93	pontos	
Quantidade de pontos adotada	72	pontos	
Área de influência adotada para cada ponto de distribuição	2,58	m ²	
Altura da tubulação em relação ao fundo	0,15	m	
1.8 Compartimento de decantação			
1.8.1 Aberturas na entrada do decantador			
Largura da passagem central no compartimento de decantação (c)	1,27	m	
Comprimento do decantador central	16,50	m	
nº de pilares na área central	2		
área na passagem para o compartimento de decantação central	20,11	m ²	
Largura da passagem lateral no compartimento de decantação (a)	1,07	m	
Comprimento de cada decantador na área lateral	15,80	m	
nº de pilares na área do decantador lateral	2		
área na passagem para um compartimento de decantação lateral	16,91	m ²	
área total na passagem para os decantadores (laterais e centrais) c/ descontos	53,92	m ²	

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE			PÁGINA
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE			ÚLTIMA
			REVISÃO
			DATA
			IMPRESSÃO
15/11/2014			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO	DATA:	10/10/2012
1.8.2 Área superficial do decantador			
largura da superfície do decantador central	4,81	m	
comprimento na superfície do decantador lateral	16,50	m	
Área superficial do decantador central	79,37	m ²	
Área superficial do decantador central com descontos	78,52	m ²	
largura da superfície do decantador lateral	2,57	m	
comprimento na superfície do decantador lateral	16,50	m	
Área superficial do decantador lateral	42,41	m ²	
Área superficial do decantador lateral com descontos	41,56	m ²	
área total superficial dos decantadores (laterais e centrais) c/ descontos	161,63	m ²	
1.8.3 Volume do compartimento do decantador			
Altura vertical mínima do decantador	0,64	m	
Área da seção transversal do decantador lateral	4,29	m ²	
Volume do decantador lateral	70,85	m ³	
Área da seção transversal do decantador central	7,50	m ²	
Volume do decantador central	123,80	m ³	
Volume total dos decantadores (central e laterais)	265,50	m ³	
Volume de estruturas a descontar	5,34	m ³	
Volume corrigido total dos decantadores (central e laterais)	260,15	m ³	
1.9 Parâmetros para produção de lodo/biogás no reator			
Coefficiente de produção de sólidos	0,21	kgDQO lodo/kgDQOapl	
Massa específica do lodo	1.020	kg/m ³	
Concentração do lodo	4	%	
Temperatura	18	°C	
Fator de correção p/ temperatura	2,680	kgDQO/m ³	
Percentual de metano no biogás	70	%	
2.0 Vazão de recirculação da ETE para RAFA			
2.1 Vazão de recirculação do decantador terciário			
Vazão de recirculação de lodo anaeróbio retido em cada decantador	2	l/s	
Vazão de recirculação de lodo anaeróbio retido em cada decantador -1ª etapa	4	l/s	
Vazão de recirculação de lodo anaeróbio retido em cada decantador -2ª etapa	6	l/s	
3.0 Indicadores "per capta" resultates do dimensionamento			
	1ª etapa	2ª etapa	
área do reator	0,0110	0,0106	m ² /hab
volume do reator	55,5	54	l/hab
produção de metano	17,8	18,7	l/hab
prdução de biogás	25,4	27	l/hab
produção de lodo	22,7	23	gSST/hab.d
produção volumétrica de lodo	0,556	0,556	l/hab.d
4.0 Parâmetros de Equivalência energética da Produção de Biogás			
1,00 kWh	0,70	m ³ de Biogás	
1,00 l de gás	1,63	m ³ de Biogás	
1,00 l de óleo	1,80	m ³ de Biogás	

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE						PÁGINA	
						ÚLTIMA	15/11/2014
						REVISÃO	
						DATA	
						IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO							
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE					PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia						
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO					DATA:	10/10/2012

5.0 Resultados do Dimensionamento

ANO	E T A P A	Tempo de Detenção Hidráulica -TDH (V/Q)			Carga Hidráulica Vol. - CHV (Q/V)		Velocidade Superficial do Fluxo - vs (Q/A)			Carga Orgânica Volumétrica
		TDH (h)			CHV (m ³ .m ³ /dia)		vs (m/h) – para 20° < T < 26° C			COV (kgDBO/m3.dia)
		Q _{mínimo}	Q _{médio} (6 a 10)	Q _{máximo} (4 a 6)	Q _{médio} (< 4,0)	Q _{máximo} (< 6,0)	Q _{mínimo}	Q _{médio} (0,5-0,7)	Q _{máximo} (0,9-1,1)	
2015	1	15,3	9,4	6,8	2,5	3,5	0,3	0,5	0,8	0,598
2016	1	15,5	9,5	6,9	2,5	3,5	0,3	0,5	0,8	0,601
2017	1	13,7	8,3	6,0	2,9	4,0	0,4	0,6	0,9	0,704
2018	1	13,2	8,0	5,8	3,0	4,1	0,4	0,6	0,9	0,742
2019	1	12,8	7,8	5,6	3,1	4,3	0,4	0,7	0,9	0,780
2020	1	12,4	7,6	5,4	3,2	4,4	0,4	0,7	0,9	0,819
2021	1	12,1	7,4	5,3	3,3	4,5	0,4	0,7	1,0	0,857
2022	1	11,4	6,9	4,9	3,5	4,9	0,5	0,7	1,0	0,934
2023	1	11,1	6,7	4,8	3,6	5,0	0,5	0,8	1,1	0,974
2024	2	15,7	9,6	7,0	2,5	3,5	0,3	0,5	0,7	0,676
2025	2	14,8	9,1	6,6	2,6	3,7	0,3	0,6	0,8	0,731
2026	2	14,6	8,9	6,4	2,7	3,7	0,4	0,6	0,8	0,759
2027	2	14,4	8,8	6,3	2,7	3,8	0,4	0,6	0,8	0,787
2028	2	14,2	8,7	6,2	2,8	3,8	0,4	0,6	0,8	0,814
2029	2	14,0	8,5	6,2	2,8	3,9	0,4	0,6	0,8	0,842
2030	2	13,8	8,4	6,1	2,8	3,9	0,4	0,6	0,8	0,869
2031	2	13,7	8,4	6,0	2,9	4,0	0,4	0,6	0,9	0,897
2032	2	13,6	8,3	6,0	2,9	4,0	0,4	0,6	0,9	0,924
2033	2	13,5	8,2	5,9	2,9	4,1	0,4	0,6	0,9	0,952
2034	2	13,4	8,2	5,9	2,9	4,1	0,4	0,6	0,9	0,979
2035	2	13,3	8,1	5,8	3,0	4,1	0,4	0,6	0,9	1,006

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE						PÁGINA	
						ÚLTIMA	15/11/2014
						REVISÃO	
						DATA	
						IMPRESSÃO	
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE							
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO							
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE					PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia						
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO					DATA:	10/10/2012

5.0 Resultados do Dimensionamento

ANO	E T A P A	Velocidade nas Abertura p/ Decantador		Taxa aplicação superficial no Decantador		TDH no Decantador		Concentração de Sólidos Suspensos no Efluente $C_{SST} = 102 * TDH^{0,24}$		
		(m/h)		(m/h)		(h)		(mg/l)		
		Q _{médio} (<2,5)	Q _{máximo} (<4,0, pico 5,5)	Q _{médio} (0,6-0,8)	Q _{máximo} (<1,2)	Q _{médio} (1,5-2,0)	Q _{máximo} (>1,0)	Q _{mínimo}	Q _{médio}	Q _{máximo}
2015	1	1,8	2,5	0,6	0,8	2,7	1,9	53,0	59,5	64,4
2016	1	1,8	2,5	0,6	0,8	2,7	1,9	52,9	59,4	64,3
2017	1	2,0	2,8	0,7	0,9	2,4	1,7	54,5	61,3	66,4
2018	1	2,1	2,9	0,7	1,0	2,3	1,6	54,9	61,8	66,9
2019	1	2,2	3,0	0,7	1,0	2,2	1,6	55,3	62,3	67,5
2020	1	2,3	3,1	0,8	1,0	2,1	1,5	55,7	62,8	68,0
2021	1	2,3	3,2	0,8	1,1	2,1	1,5	56,1	63,2	68,4
2022	1	2,5	3,5	0,8	1,2	1,9	1,4	56,9	64,2	69,5
2023	1	2,5	3,5	0,8	1,2	1,9	1,4	57,2	64,5	69,9
2024	2	1,8	2,5	0,6	0,8	2,7	2,0	52,7	59,2	64,0
2025	2	1,9	2,6	0,6	0,9	2,6	1,9	53,4	60,0	64,9
2026	2	1,9	2,6	0,6	0,9	2,5	1,8	53,6	60,3	65,2
2027	2	1,9	2,7	0,6	0,9	2,5	1,8	53,8	60,5	65,5
2028	2	2,0	2,7	0,7	0,9	2,4	1,8	54,0	60,8	65,7
2029	2	2,0	2,8	0,7	0,9	2,4	1,7	54,2	60,9	65,9
2030	2	2,0	2,8	0,7	0,9	2,4	1,7	54,3	61,1	66,1
2031	2	2,0	2,8	0,7	0,9	2,4	1,7	54,4	61,3	66,3
2032	2	2,1	2,9	0,7	1,0	2,3	1,7	54,6	61,4	66,5
2033	2	2,1	2,9	0,7	1,0	2,3	1,7	54,7	61,5	66,6
2034	2	2,1	2,9	0,7	1,0	2,3	1,7	54,7	61,6	66,7
2035	2	2,1	2,9	0,7	1,0	2,3	1,6	54,8	61,7	66,8

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE						PÁGINA	15/11/2014
						ÚLTIMA	
						REVISÃO	
						DATA	
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE						IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO							
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE					PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia						
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO					DATA:	10/10/2012

5.0 Resultados do Dimensionamento

ANO	E T A P A	Eficiência Remoção DBO - E_{DBO} (V/Q)			Eficiência Remoção DQO - E_{DQO} (V/Q)			DBO/DQO Efluente $S = S_0 - (E \cdot S_0)/100$	
		$E_{DBO} = 100 \times (1 - 0,70 \times TDH^{-0,5})$			$E_{DQO} = 100 \times (1 - 0,68 \times TDH^{-0,35})$			(mgDBO/L)	(mgDQO/L)
		$Q_{\text{mínimo}}$	$Q_{\text{médio}}$	$Q_{\text{máximo}}$	$Q_{\text{mínimo}}$	$Q_{\text{médio}}$	$Q_{\text{máximo}}$	$Q_{\text{médio}}$	$Q_{\text{médio}}$
2015	1	82,1	77,2	73,1	73,8	69,0	65,2	53,6	145,7
2016	1	82,2	77,3	73,3	73,9	69,1	65,3	54,1	147,3
2017	1	81,1	75,8	71,4	72,8	67,6	63,7	59,2	158,2
2018	1	80,7	75,3	70,9	72,4	67,2	63,2	61,4	163,1
2019	1	80,4	74,9	70,4	72,1	66,9	62,8	63,5	167,9
2020	1	80,2	74,5	70,0	71,9	66,5	62,4	65,7	172,8
2021	1	79,9	74,2	69,5	71,6	66,2	62,0	67,8	177,7
2022	1	79,2	73,3	68,5	71,0	65,4	61,1	71,5	185,6
2023	1	79,0	73,0	68,1	70,7	65,1	60,8	73,7	190,5
2024	2	82,3	77,4	73,5	74,0	69,2	65,5	61,2	166,9
2025	2	81,8	76,8	72,7	73,5	68,6	64,8	64,3	174,1
2026	2	81,7	76,6	72,4	73,4	68,4	64,6	66,2	178,6
2027	2	81,5	76,4	72,2	73,2	68,2	64,4	68,0	183,1
2028	2	81,4	76,2	72,0	73,1	68,1	64,2	69,9	187,7
2029	2	81,3	76,1	71,8	73,0	67,9	64,0	71,8	192,4
2030	2	81,2	75,9	71,6	72,9	67,8	63,8	73,7	197,1
2031	2	81,1	75,8	71,5	72,8	67,7	63,7	75,6	202,0
2032	2	81,0	75,7	71,3	72,7	67,5	63,6	77,5	206,9
2033	2	80,9	75,6	71,2	72,6	67,5	63,5	79,5	211,9
2034	2	80,9	75,5	71,1	72,6	67,4	63,4	81,5	217,0
2035	2	80,8	75,4	71,0	72,5	67,3	63,3	83,6	222,2

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE		PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE		15/11/2014
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO	DATA: 10/10/2012

5.0 Resultados do Dimensionamento

ANO	E T A P A	Produção de lodo no reator		Lodo do Decantador Terciário recirculado p/ RAFA			Produção Total de Lodo	
		$P_{lodo} = Y * CO_{DQO}$	$V_{lodo} = \frac{P_{lodo}}{(\gamma * C_l)}$ (odo)	Lodo aeróbio bruto (oriundo decant. terciário)	Lodo aeróbio do decantador (estabilizado no reator)	Lodo de sais de alumínio (oriundo do decantador terciário)		
		kgSST/d	m3/d	kg/dia	kg/dia	kg/dia	kg/dia	m³/dia
2015	1	462,4	11,3	205,2	123,1	59,0	644,6	15,8
2016	1	464,8	11,4	203,3	122,0	59,4	646,1	15,8
2017	1	543,8	13,3	231,9	139,1	69,5	752,4	18,4
2018	1	573,4	14,1	240,2	144,1	73,3	790,8	19,4
2019	1	603,0	14,8	248,0	148,8	77,1	828,9	20,3
2020	1	632,6	15,5	255,5	153,3	80,9	866,8	21,2
2021	1	662,1	16,2	262,7	157,6	84,7	904,4	22,2
2022	1	721,7	17,7	280,5	168,3	92,4	982,4	24,1
2023	1	752,5	18,4	287,1	172,3	96,3	1021,1	25,0
2024	2	783,3	19,2	300,9	180,6	100,3	1064,1	26,1
2025	2	847,9	20,8	318,7	191,2	108,6	1147,7	28,1
2026	2	879,9	21,6	324,4	194,6	112,7	1187,2	29,1
2027	2	911,8	22,3	329,7	197,8	116,8	1226,5	30,1
2028	2	943,8	23,1	334,6	200,7	121,0	1265,5	31,0
2029	2	975,7	23,9	339,1	203,4	125,1	1304,2	32,0
2030	2	1007,5	24,7	343,2	205,9	129,2	1342,6	32,9
2031	2	1039,4	25,5	346,9	208,1	133,3	1380,8	33,8
2032	2	1071,2	26,3	350,1	210,1	137,4	1418,7	34,8
2033	2	1103,0	27,0	353,0	211,8	141,6	1456,4	35,7
2034	2	1134,8	27,8	355,5	213,3	145,7	1493,8	36,6
2035	2	1166,5	28,6	357,6	214,6	149,8	1530,9	37,5

APÊNDICE MEC01 - PARTE 03: DIMENSIONAMENTO REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE			PÁGINA	15/11/2014
			ÚLTIMA	
			REVISÃO	
			DATA	
DIMENSIONAMENTO DO REATOR ANERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE			IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO				
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE			PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia			
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO			DATA: 10/10/2012

5.0 Resultados do Dimensionamento

ANO	E T A P A	Produção de Metano					
		DQO _{CH4}	Q _{CH4}	Biogás	Equivalência energética		
		(kgDQO/d)	(m ³ /d)	(m ³ /d)	kWh	kW	l(gasolina)/d
2015	1	1056,5	394,2	563,1	804,5	33,5	345,5
2016	1	1064,2	397,1	567,2	810,3	33,8	348,0
2017	1	1207,3	450,5	643,5	919,3	38,3	394,8
2018	1	1262,2	470,9	672,8	961,1	40,0	412,8
2019	1	1316,6	491,3	701,8	1002,6	41,8	430,5
2020	1	1370,8	511,5	730,7	1043,8	43,5	448,3
2021	1	1424,5	531,5	759,3	1084,7	45,2	465,8
2022	1	1525,8	569,3	813,3	1161,8	48,4	498,9
2023	1	1580,7	589,8	842,5	1203,6	50,2	516,9
2024	2	1798,7	671,1	958,7	1369,6	57,1	588,2
2025	2	1922,0	717,1	1024,5	1463,5	61,0	628,5
2026	2	1986,3	741,1	1058,7	1512,5	63,0	649,5
2027	2	2050,6	765,1	1093,0	1561,4	65,1	670,6
2028	2	2115,0	789,1	1127,3	1610,5	67,1	691,6
2029	2	2179,6	813,2	1161,8	1659,6	69,2	712,7
2030	2	2244,3	837,4	1196,2	1708,9	71,2	733,9
2031	2	2309,2	861,6	1230,9	1758,4	73,3	755,1
2032	2	2374,5	885,9	1265,6	1808,1	75,3	776,5
2033	2	2440,1	910,4	1300,6	1858,0	77,4	797,9
2034	2	2506,0	935,0	1335,8	1908,3	79,5	819,5
2035	2	2572,4	959,8	1371,2	1958,8	81,6	841,2

APÊNDICE MEC01 - PARTE 04: DIMENSIONAMENTO FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR			PÁGINA	1 de 1
FBP C/ MEIO SUPORTE EM PERFIL PLÁSTICO ESTRUTURADO COM CANAIS CRUZADOS A 60°			ÚLTIMA REVISÃO	15/11/2014
			DATA IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO				
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE		PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia			
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO		DATA:	10/10/2012
1.0 DADOS DE ENTRADA				
Descrição	Símbolo	unidade	1ª etapa	2ª etapa
População atendida:	P	hab	33180	51434
Vazão afluyente média:	Q _{méd}	l/s	75,94	94,58
Vazão afluyente média:	Q _{méd}	m3/d	6425	8002
Vazão afluyente máxima diária:	Q _{máx-d}	l/s	105,92	131,49
Vazão afluyente máxima diária:	Q _{máx-d}	m3/h	8961	11124
Vazão afluyente máxima horária:	Q _{máx-h}	l/s	105,92	131,49
Vazão afluyente máxima horária:	Q _{máx-h}	m3/h	9151	11361
Carga afluyente ao reator UASB	CO _{A-UASB}	kgDBO/d	1792	2777
DBO média afluyente ao reator UASB:	S _{A-UASB}	mg/l	273	340
Eficiência de remoção esperada para o reator:		%	73,0%	75,4%
Carga orgânica efluente do reator:	CO _{E-UASB}	kgDBO/d	483	683
DBO média efluente ao reator UASB:	S _{E-UASB}	mg/l	73,7	83,6
Concentração de DBO desejada para o Efluente do FBP:	S _{E-FBP}	mg/l	30	30
Temperatura do Esgoto (média mês mais frio):	T	°C	23	23
Coeficiente de produção de lodo no FBP	Y	kgSST/KgDBO _{remov}	0,4	0,4
Concentração esperada para o lodo de descarte do decantador secundário:	C	%	1%	1%
Densidade do lodo:		kgSST/m3	1020	1020
Fator de recirculação	F		1	1
2.0 DIMENSIONAMENTO DO FBP				
Carga orgânica volumétrica (Cv) e Cálculo do volume de meio suporte				
A carga orgânica volumétrica refere-se à quantidade de matéria orgânica aplicada diariamente ao FBP, por unidade de volume do meio suporte.				
Cv = Q _{méd} *S _{E-UASB} /V , por tanto V = Q _{méd} *SE-UASB/Cv				
Carga orgânica volumétrica (desejada)	Cv	kgDBO/m3.d	2,5	2,5
Volume ocupado pelo meio filtrante	V	m3	189,4	267,5
Profundidade do meio suporte (adotada)	H	m	1,83	1,83
Área do meio suporte	A	m2	103,5	146,2
Quantidade de filtros		un	2	3
Forma do Filtro Biológico Percolador			Circular	Circular
Diâmetro requerido para cada filtro	D	m	8,1	7,9
Diâmetro adotado para cada filtros	D adot	m	7,5	7,5
Diâmetro do câmara entrada/distribuição (tubulação + estrutura)		m	0,8	0,8
Área do diâmetro da câmara de entrada/distribuição		m²	0,50	0,50
Área do meio suporte corrigida para cada filtro	A adot	m2	43,7	43,7
Área total do meio suporte corrigida	A adot	m2	87,4	131,0
Volume do meio suporte corrigido para cada filtro	Vf	m3	79,9	79,9
Volume total do meio suporte corrigido	Vtf	m3	159,9	239,8
Verificação da Taxa de aplicação hidráulica superficial no FBP requerida				
para Q média	qs	m3.m2.dia	62,1	54,7
para Q máxima diária	qs	m3.m2.dia	86,6	76,1
para Q máxima horária	qs	m3.m2.dia	88,4	77,7
Verificação da Taxa de aplicação hidráulica superficial no FBP adotada				
para Q média	qs	m3.m2.dia	73,5	61,1
para Q máxima diária	qs	m3.m2.dia	102,6	84,9
para Q máxima horária	qs	m3.m2.dia	104,8	86,7
Carga orgânica Volumétrica real	Cv	kgDBO/m3.d	2,96	2,79

Project:	ETE Tupaciguara-MG
Quote:	W-1.792-1
Customer:	SANAG
Date:	22/07/2014
Notes:	BOD removal to 60mg/l

RESULTS

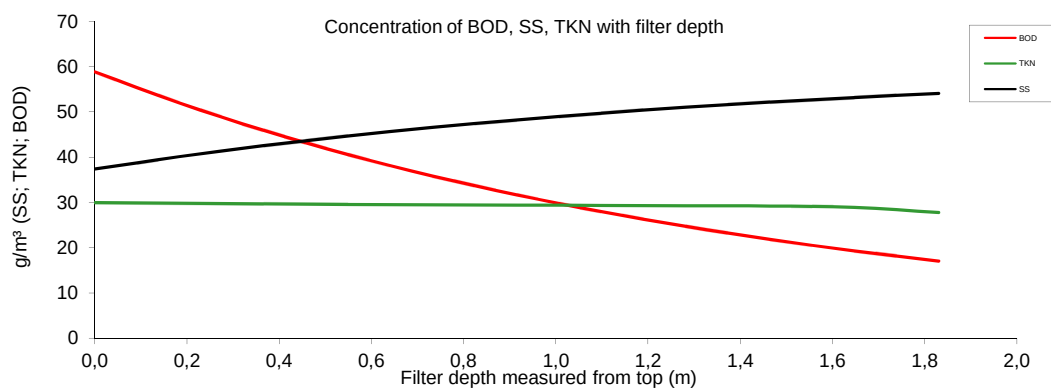
1

Notes:

p/ ETAPA 2035 (3xFBP), Qméd.

GEOMETRIC DATA

PROCESS			Concentration profiles			
Surface load	1,64	kgBOD/m²/h	Filter depth (m)	BOD	TKN	SS
distributor arms #	4		0,0	59	30,00	37
Min required SK value	8,19	mm	0,2	52	29,85	40
Rotation	0,400	per minute	0,4	46	29,72	43
SK Value designed	8,45	mm	0,5	41	29,61	45
volumetric load	0,89	kgBOD/m³d	0,7	36	29,51	47
wetting rate (per day)	19,47	m³/m²d	0,9	32	29,42	48
wetting rate (per hour)	0,81	m³/m²h	1,1	28	29,38	50
			1,3	25	29,31	51
			1,5	22	29,25	52
			1,6	19	28,95	53
			1.8	17	27.82	54



APÊNDICE MEC01 - PARTE 3 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO FBP		PÁGINA
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		ÚLTIMA REVISÃO
		DATA IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
04.01 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

SISTEMA DE RECALQUE

A elevatória de recirculação de efluente opera mandando o efluente já tratado de volta para o filtro biológico. Este processo garante a taxa de operação do filtro biológico.

Esta elevatória é dimensionada para recircular, no máximo, um quarto da vazão média de final de plano. Seu projeto contemplará um inversor de frequência que permitirá a escolha manual da vazão de recalque.

Para dimensionamento do poço de sucção, utilizou-se como referência um parâmetro de dimensionamento de poços de sucção de elevatórias de água tratada, que é ter volume suficiente para um tempo de recalque entre 3 e 5 minutos sem vazão afluente. Escolheu-se 3 minutos em final de plano.

O sistema operará de tal forma que a vazão não "capturada" pelo sistema de recalque escoará para o sistema de desinfecção UV e então para o emissário final. Como os canais desinfecção UV devem ficar assentados sobre o terreno, também os poços foram dimensionados sobre o solo, para minimizar os custos de implantação.

SISTEMA DE RECALQUE

DADOS INICIAIS

Vazão Mínima de Recalque	12,57 L/s
Vazão Máxima de Recalque	22,15 L/s
Cota de terreno da elevatória	835,50 m
Nível do Fundo do Poço de Sucção	833,00 m
Nível Operacional do Poço de Sucção (NA).....	834,50 m
Nível Alarme do Poço de Sucção (NAalarme).....	834,65 m
Cota de chegada no final da linha de recalque	839,53 m
Altura geométrica mínima	5,03 m
Nº de conjuntos elevatórios	1 un

EQUAÇÕES DE PERDA DE CARGA

Perda de carga total

$$\Delta h_{Total} = \Delta h_{Contínua} + \Delta h_{Localizada}$$

Perda de carga contínua - Equação de Hazen-Williams

$$\Delta h_{Contínua} = 10,643 * \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} * \frac{L}{D^{4,87}}$$

Perda de carga localizada - Equação Universal de Perda de Carga

$$\Delta h_{Localizada} = (\sum k_{relativo}) * \frac{U^2}{2 * g}$$

APÊNDICE MEC01 - PARTE 3 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO FBP				PÁGINA
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA				ÚLTIMA
				REVISÃO
				DATA
				IMPRESSÃO

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO				
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO:	CS 746	
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia			
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	fev/15	

04.01 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

Quadro de K relativo e perdas de carga localizadas - Barrilete de Recalque							
Recalque por Bomba	Peça	K	Diâmetro da peça	Diâmetro do tubo	K relativo	Quant.	K
	Ampliação gradual	0,30	150	150	0,30	1	0,30
	Curva 90°	0,40	150	150	0,40	1	0,40
	Registro Aberto	0,20	150	150	0,20	1	0,20
	Total =						0,900
	Adotado =						2,0

Quadro de K relativo e perdas de carga localizadas - Linha de recalque							
Recalque por Bomba	Peça	K	Diâmetro da peça	Diâmetro do tubo	K relativo	Quant.	K
	T de passagem direta	0,60	150	150	0,60	1	0,60
	Curva 90° (linha de recalque)	0,40	150	150	0,40	2	0,80
	T de passagem lateral	1,30	150	150	1,30	1	1,30
	Total =						2,700
	Adotado =						4,0
	T de passagem lateral (cruzeta)	1,30	300	300	1,30	1	1,30
	Curva 90° (linha de recalque)	0,40	300	300	0,40	2	0,80
	Curva 45°	0,20	300	300	0,20	3	0,60
	Registro	0,20	300	300	0,20	4	0,80
	Saída	1,00	300	300	1,00	5	5,00
	Total =						8,500
	Adotado =						9,0

APÊNDICE MEC01 - PARTE 3 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO FBP	PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA	DATA IMPRESSÃO

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	fev/15

04.01 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE

Bomba-Barrilete

Vazão Máxima	22,15 L/s
Diâmetro econômico	179 mm
Diâmetro (adotado)	150 mm
Velocidade	1,25 m/s
Material	FoFo
Coeficiente de Rugosidade - C	100
Comprimento	0,50 m
Valor total de Krelativo adotado.....	0,0
Perda de carga contínua	0,01 m
Perda de carga localizada.....	0,00 m
Perda de carga total	0,01 m

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE

Barrilete

Vazão Máxima.....	22,15 L/s
Diâmetro econômico	179 mm
Diâmetro (adotado)	150 mm
Velocidade	1,25 m/s
Material	FoFo
Coeficiente de Rugosidade - C	100
Comprimento	1,00 m
Valor total de Krelativo adotado.....	2,00
Perda de carga contínua	0,02 m
Perda de carga localizada.....	0,16 m
Perda de carga total	0,18 m

APÊNDICE MEC01 - PARTE 3 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO FBP	PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA	DATA IMPRESSÃO

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	fev/15

04.01 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

Linha de Recalque para Vazão Máxima

Nº de Trechos da Linha

2

Caracterização dos Trechos..... Trecho 1 Trecho 2

Vazão Máxima - Q	22,15	24,61	L/s
Diâmetro econômico	179	188	mm
Diâmetro comercial utilizado (existente ou novo).....	150	300	0 mm
Velocidade	1,25	0,35	m/s
Material	FoFo	FoFo	0
Coeficiente de Rugosidade - C	100	100	0
Comprimento	31,5	25	0 m
Valor total de K	4,0	9,0	0,0
Perda de carga contínua	0,60	0,02	m
Contantes de Perda de Carga Contínua para Curva do Sistema.....	688	24	Q ^{1,85}
Perda de carga localizada	0,32	0,06	m
Perda de carga total	0,92	0,08	m

Altura manométrica

Altura Manométrica..... 6,21 m

PONTO DE OPERAÇÃO REQUERIDO - VALORES ESPECIFICADOS PARA FORNECIMENTO

Q	Vazão	12,6 L/s	=>	45,24 m ³ /h
Máx	Altura Manométrica			0,1 m
Q	Vazão	22,1 L/s	=>	79,72 m ³ /h
Máx	Altura Manométrica			6,21 m

APÊNDICE MEC01 - PARTE 3 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO FBP		PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO
ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		DATA IMPRESSÃO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA	PROJETO: CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA: fev/15
04.01 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA		

DADOS DAS CURVAS DO SISTEMA

Quadro da Curva do Sistema

Vazão	Velocidade		Perdas Contínuas				Perdas Localizadas				Hm
	Barril.	Bomba Barril.	Barril.	Bomba Barril.	Trecho 1	Trecho 2	Barril.	Bomba Barril.	Trecho 1	Trecho 2	
L/s	m/s	m/s	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	5,07
1,40	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	5,08
2,79	0,16	0,16	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	5,09
4,19	0,24	0,24	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	5,12
5,59	0,32	0,32	0,00	0,00	0,05	0,01	0,01	0,00	0,02	0,03	5,16
6,98	0,40	0,40	0,00	0,00	0,07	0,01	0,02	0,00	0,03	0,04	5,20
8,38	0,47	0,47	0,00	0,00	0,10	0,01	0,02	0,00	0,05	0,04	5,25
9,77	0,55	0,55	0,00	0,00	0,13	0,01	0,03	0,00	0,06	0,04	5,31
11,17	0,63	0,63	0,00	0,01	0,17	0,01	0,04	0,00	0,08	0,04	5,38
12,57	0,71	0,71	0,00	0,01	0,21	0,02	0,05	0,00	0,10	0,04	5,46
13,63	0,77	0,77	0,00	0,01	0,24	0,02	0,06	0,00	0,12	0,04	5,53
14,70	0,83	0,83	0,00	0,01	0,28	0,02	0,07	0,00	0,14	0,04	5,60
15,76	0,89	0,89	0,01	0,01	0,32	0,02	0,08	0,00	0,16	0,05	5,67
16,82	0,95	0,95	0,01	0,01	0,36	0,02	0,09	0,00	0,18	0,05	5,75
17,89	1,01	1,01	0,01	0,01	0,40	0,02	0,10	0,00	0,21	0,05	5,83
18,95	1,07	1,07	0,01	0,01	0,45	0,02	0,12	0,00	0,23	0,05	5,92
20,02	1,13	1,13	0,01	0,02	0,50	0,02	0,13	0,00	0,26	0,05	6,01
21,08	1,19	1,19	0,01	0,02	0,55	0,02	0,15	0,00	0,29	0,05	6,11
22,15	1,25	1,25	0,01	0,02	0,60	0,02	0,16	0,00	0,32	0,06	6,21
23,72	1,34	1,34	0,01	0,02	0,68	0,02	0,18	0,00	0,37	0,06	6,37
25,29	1,43	1,43	0,01	0,02	0,76	0,02	0,21	0,00	0,42	0,06	6,54
26,86	1,52	1,52	0,01	0,03	0,85	0,02	0,24	0,00	0,47	0,06	6,72
28,43	1,61	1,61	0,02	0,03	0,95	0,02	0,26	0,00	0,53	0,07	6,90
30,00	1,70	1,70	0,02	0,03	1,05	0,02	0,29	0,00	0,59	0,07	7,10

DADOS DA CURVA DO CONJUNTO MOTO-BOMBA PRÉ-SELECIONADO

Quadro Vazão da Bomba x Altura Manométrica (Hm)

Bomba a 60,00 hz						Bomba a 48,60 hz					
Q L/s	H (m)	Q L/s	H (m)	Q L/s	H (m)	Q L/s	H (m)	Q L/s	H (m)	Q L/s	H (m)
0,0028	11,609	16,009	8,0147	32,015	4,6545	0,0023	7,6167	12,967	5,2584	25,932	3,0538
1,6034	11,232	17,609	7,6761	33,615	4,2865	1,2988	7,3693	14,263	5,0363	27,228	2,8124
3,204	10,861	19,21	7,3433	35,216	3,9111	2,5952	7,1259	15,56	4,8179	28,525	2,5661
4,8046	10,497	20,811	7,0151	36,817	3,5303	3,8917	6,8871	16,857	4,6026	29,822	2,3162
6,4052	10,136	22,411	6,6897	38,417	3,1468	5,1882	6,6502	18,153	4,3891	31,118	2,0646
8,0058	9,7773	24,012	6,3645	40,018	2,7634	6,4847	6,4149	19,45	4,1757	32,415	1,8131
9,6064	9,4194	25,612	6,0368	41,618	2,3828	7,7812	6,1801	20,746	3,9607	33,711	1,5634
11,207	9,063	27,213	5,7037	43,219	2,0082	9,0777	5,9462	22,043	3,7422	35,007	1,3176
12,808	8,7091	28,814	5,3631	44,82	1,6438	10,374	5,714	23,339	3,5187	36,304	1,0785
14,408	8,3592	30,414	5,0135	46,42	1,2969	11,67	5,4845	24,635	3,2894	37,6	0,8509

APÊNDICE MEC01 - PARTE 3 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO FBP

ITEM 1 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

PÁGINA
ÚLTIMA
REVISÃO
DATA
IMPRESSÃO

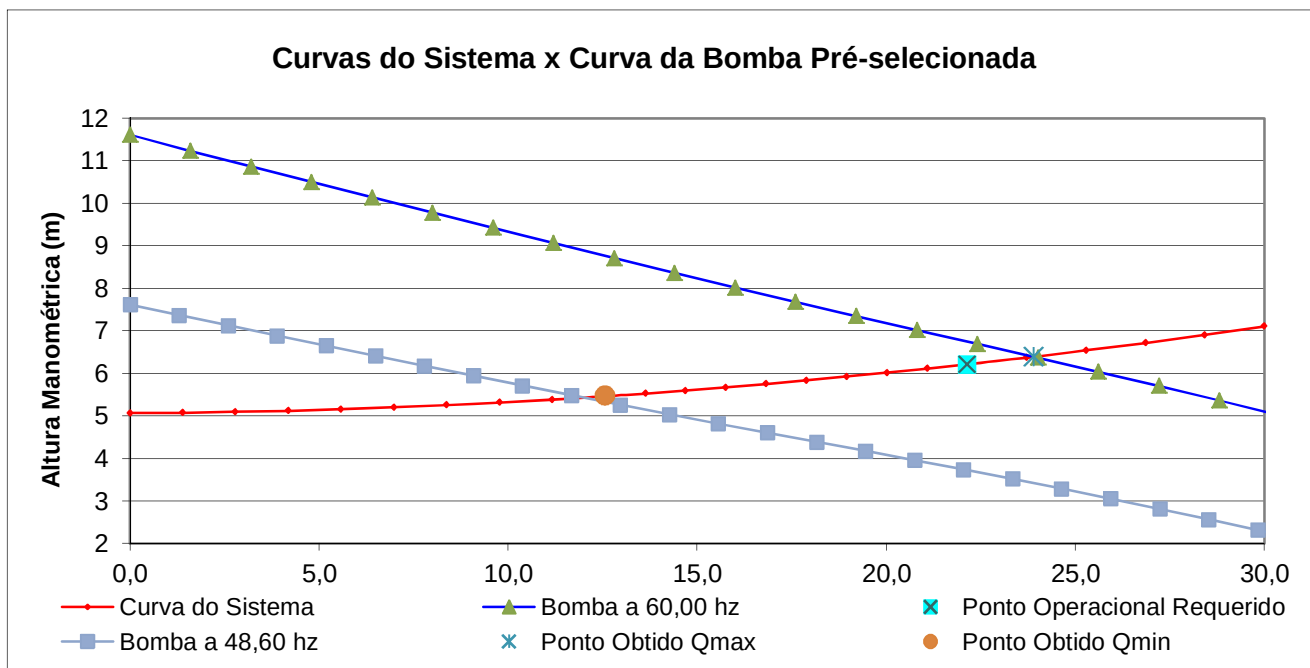
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA
EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia
ELABORADA POR: Lucas C Vasconcelos

PROJETO: CS 746
DATA: fev/15

04.01 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

GRÁFICO CURVA DAS CURVAS DOS SISTEMA x CURVA DA BOMBA PRÉ-SELECIONADA



PONTOS DE OPERAÇÃO DO CONJUNTO MOTOBOMBA OPERANDO EM VELOCIDADE VARIÁVEL

Vazão mínima da Bomba (Qb 48.600hz) 12,57L/s = 0,75m³/h

Altura manométrica mínima (Hm min). 5,46m

Vazão máxima da Bomba (Qb 60hz)..... 23,90L/s = 1,43m³/h

Altura manométrica máxima (Hm max) 6,39m

POTÊNCIA REQUERIDA PELOS MOTORES - BOMBA SUGERIDA

$$P = \frac{H_{man} \times Q}{h \times 75}$$

Rendimento (h) para Qmax..... 64%

Potência requerida 3,2 CV

Potência mínima a ser instalada: o motor deverá cobrir toda a curva da bomba.

Potência instalada comercial 3,5 CV

BOMBA SUGERIDA

Marca: Flygt
Modelo: NP 3102 MT Curva: 465 / 152mm
Potência: 3,9 CV

APÊNDICE MEC01 - PARTE 6: CÁLCULO DA DOSAGEM E CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

PÁGINA 1 de 3
 ÚLTIMA REVISÃO 02/02/2015
 DATA IMPRESSÃO 02/02/2015

ITEM .1 - DADOS DE ENTRADA

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES Tupaciguara PROJETO: CS-746
 EMP. CONSULTORA: SANAG
 ELABORADA POR: Lucas Vasconcelos DATA: 02/02/2015

1 - DADOS DE ENTRADA DO MODELO ADOTADO

Cálculo conforme "Clarifier Design, Second Edition - Water Environment Federation (WEF), Manual of Practice No. FD-8", ou em tradução livre, "Projeto de Clarificadores, Segunda Edição - Federação de Ambiente Aquático (FAA), Manual de Prática No. FD-8".

DETERMINAÇÃO DA DOSAGEM DE ÍONS METÁLICOS

$$D_{Me} = \left(\frac{Me}{P} \right) \left(\frac{MW_{Me}}{MW_P \cdot N} \right) (C_{P,in} - \Delta C_{P,proc} - C_{P,res})$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor
D_{ME}	Dosagem de Metal (mg/L)	Variável
Me/P	Relação prática de íon Metal / íon fósforo. 1.5 na norma.	1,5
MW_{ME}	Massa molecular do íon metálico (g/Mol). Para Al.	26,9815386
MW_P	Massa molecular do íon de fósforo (g/Mol).	30,973762
$C_{P,in}$	Fósforo total no esgoto (mg/L)	Variável
$\Delta C_{P,processo}$	Fósforo removido no tratamento secundário (mg/L). Até 35% segundo von Sperling.	35%
N	Mols de ion ativo dissociado por mol de produto comercial	2
$C_{P,res}$	Fósforo residual aceitável no efluente tratado (mg/L). 0.1 a 0.025	0,05

DETERMINAÇÃO DO CONSUMO DE PRODUTO COMERCIAL

$$M_{chem} = \frac{Q_0}{1000} D_{Me} \frac{MW_{chem}}{MW_{Me}} \cdot \frac{1}{f_{chem}}$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor
M_{chem}	Massa de produto seco consumido em kg/dia	Variável
Q_0	Vazão em m³/dia	Variável
MW_{CHEM}	Peso molecular do produto comercial. (g/Mol) Sulfato de Alumínio hexadecahidratado. $Al_2(SO_4)_3 \cdot 16H_2O$	630,39
f_{CHEM}	Pureza do produto comercial	47,25%

APÊNDICE MEC01 - PARTE 6: CÁLCULO DA DOSAGEM E CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

PÁGINA 2 de 3
 ÚLTIMA REVISÃO 02/02/2015
 DATA IMPRESSÃO 02/02/2015

ITEM .1 - DADOS DE ENTRADA

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES Tupaciguara PROJETO: CS-746
 EMP. CONSULTORA: SANAG
 ELABORADA POR: Lucas Vasconcelos DATA: 02/02/2015

DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE PRODUTO COMERCIAL

$$V_{chem} = \frac{M_{chem}}{S_v}$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor
V_{chem}	Volume de produto consumido em m ³ /dia	Variável
S_v	Densidade do produto em kg/m ³	1330

DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE LODO

$$M_{TS} = M_{XTSS} + M_{MePO_4} + M_{MeOH}$$

$$M_{MePO_4} = \Delta C_p \left(\frac{MW}{P} \right)$$

$$M_{MeOH} = \left[\left(\frac{D_{Me}}{MW_{Me}} \right) - \left(\frac{Me}{P} \right) \left(\frac{\Delta C_p}{MW_p} \right) \right] MW_{MeOH}$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor
M_{TS}	Total de lodo adicional (mg/L)	Variável
M_{XTSS}	Total de lodo adicional que será causado pela adição de coagulante (mg/L)	Variável
M_{MePO_4}	Total de lodo adicional que será causado pela precipitação de fosfato (mg/L)	Variável
M_{MeOH}	Total de lodo adicional que será causado pela precipitação de hidróxido de excesso de metal adicionado (mg/L)	Variável
MW_{MePO_4}	Peso molecular do fosfato de Metal (AlPO ₄) (g/Mol)	121,9529006
ΔC_p	Fósforo total removido quimicamente	Variável
Me/P	Dosagem TEÓRICA de íon metal por íon fósforo.	1

APÊNDICE MEC01 - PARTE 6: CÁLCULO DA DOSAGEM E CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS											PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO			
ITEM 2 - TABELA SÍNTESE											02/02/2015 02/02/2015			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO														
TÍTULO:		SES Tupaciguara									PROJETO:		CS-746	
EMP. CONSULTORA:		SANAG												
ELABORADA POR:		Lucas Vasconcelos									DATA:		02/02/2015	
2 - TABELA SÍNTESE														
Ano	Qmed (L/s)	C _{P,in} (mg/L)	ΔC _{P, trat.} (mg/L)	C _{P, res} (mg/L)	D _{ME} (mg/L)	M _{chem} (kg/dia)	V _{chem} (m³/dia)	V _{chem} (m³/mês)	ΔC _P (mg/L)	M _{MePO4} (mg/L)	M _{MeOH} (mg/L)	M _{TS} (mg/L)	M _{Iodo} (Kg/D)	
2015	54,268	4,348	1,522	0,050	1,814	420,544	0,316	9,618	2,776	12,549	0,044	12,593	59,047	
2016	53,765	4,412	1,544	0,050	1,841	422,819	0,318	9,670	2,818	12,735	0,045	12,780	59,366	
2017	61,332	4,525	1,584	0,050	1,889	494,900	0,372	11,318	2,891	13,067	0,046	13,113	69,487	
2018	63,518	4,607	1,612	0,050	1,924	522,040	0,393	11,939	2,945	13,309	0,047	13,356	73,298	
2019	65,599	4,691	1,642	0,050	1,959	549,132	0,413	12,558	2,999	13,556	0,048	13,604	77,102	
2020	67,586	4,776	1,672	0,050	1,996	576,258	0,433	13,179	3,055	13,807	0,049	13,856	80,910	
2021	69,469	4,864	1,702	0,050	2,033	603,335	0,454	13,798	3,112	14,064	0,050	14,114	84,712	
2022	74,180	4,965	1,738	0,050	2,076	657,862	0,495	15,045	3,177	14,361	0,051	14,412	92,368	
2023	75,942	5,057	1,770	0,050	2,115	686,132	0,516	15,692	3,237	14,631	0,052	14,683	96,337	
2024	79,596	5,022	1,758	0,050	2,100	714,075	0,537	16,331	3,214	14,527	0,051	14,579	100,261	
2025	84,280	5,134	1,797	0,050	2,148	773,267	0,581	17,684	3,287	14,857	0,053	14,910	108,572	
2026	85,791	5,234	1,832	0,050	2,190	802,664	0,604	18,357	3,352	15,151	0,054	15,204	112,699	
2027	87,194	5,337	1,868	0,050	2,234	832,055	0,626	19,029	3,419	15,453	0,055	15,507	116,826	
2028	88,491	5,443	1,905	0,050	2,279	861,440	0,648	19,701	3,488	15,764	0,056	15,820	120,952	
2029	89,682	5,552	1,943	0,050	2,325	890,818	0,670	20,373	3,559	16,085	0,057	16,142	125,077	
2030	90,763	5,665	1,983	0,050	2,373	920,170	0,692	21,044	3,632	16,417	0,058	16,475	129,198	
2031	91,739	5,782	2,024	0,050	2,423	949,516	0,714	21,715	3,708	16,760	0,059	16,820	133,318	
2032	92,609	5,903	2,066	0,050	2,474	978,856	0,736	22,386	3,787	17,116	0,061	17,177	137,437	
2033	93,374	6,028	2,110	0,050	2,527	1008,210	0,758	23,057	3,868	17,485	0,062	17,547	141,559	
2034	94,031	6,159	2,156	0,050	2,583	1037,537	0,780	23,728	3,953	17,868	0,063	17,931	145,677	
2035	94,581	6,294	2,203	0,050	2,640	1066,837	0,802	24,398	4,041	18,266	0,065	18,330	149,791	
Descrição:	Vazão afluente ao tratamento terciário.	Fósforo total no efluente. Considera-do como elemento puro.	Fósforo removido no tratamento biológico. 35% do total.	Fósforo residual aceitável no efluente.	Dosagem de íons metálicos.	Consumo de produto comercial.	Consumo de produto comercial.	Consumo de produto comercial.	Fósforo total removido no tratamento químico.	Fósforo precipitado em forma de Fosfato de metal.	Excesso de dosagem precipitado como hidróxido de metal.	Aumento de sólidos totais no efluente pela adição de coagulante.	Total de lodo produzido por dia no tratamento terciário.	

Vazão máxima do sistema: 147,64 L/s

Vazão máxima de dosagem: 869,51 ml/min

52,17 L/h

Vazão mínima do sistema: 28,53 L/s

Vazão mínima de dosagem: 115,45 ml/min

6,93 L/h

APÊNDICE MEC01: PARTE 7 - DIMENSIONAMENTO DO DECANTADOR DE ALTA TAXA		PÁGINA:	1 de 7																																																																																																																																																																														
ITEM 1 - DADOS E PARÂMETROS		ÚLTIMA REVISÃO:	12/06/2014																																																																																																																																																																														
		DATA IMPRESSÃO:																																																																																																																																																																															
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO																																																																																																																																																																																	
TÍTULO:	SES / TUPACIGUARA - MG		PROJETO: CS 746																																																																																																																																																																														
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda																																																																																																																																																																																
ELABORADA POR:	LUCAS		DATA: 12/06/2014																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de decantador</td> <td colspan="3">De alta taxa com elementos de decantação inclinado. Dimensionamento hidráulico com parâmetros da NBR 12.216</td> </tr> <tr> <td>Módulo de decantação:</td> <td colspan="3">Placas planas paralelas</td> </tr> <tr> <td>DADOS E PARÂMETROS</td> <td>SÍMBOLO</td> <td>UNIDADE</td> <td>GRANDEZA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Vazões e parâmetros da NBR 12209:2011</td> </tr> <tr> <td>Vazão máxima da ETE</td> <td>Q_{total}</td> <td>L/s</td> <td>147,64</td> </tr> <tr> <td>Vazão máxima da ETE</td> <td>Q_{total}</td> <td>m³/dia</td> <td>12.756</td> </tr> <tr> <td>Vazão média da ETE</td> <td>$Q_{média}$</td> <td>L/s</td> <td>88,58</td> </tr> <tr> <td>Vazão de recirculação com influência no decantador</td> <td>Q_{rdec}</td> <td>L/s</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td>Regime operacional</td> <td>P</td> <td>h/dia</td> <td>24,00</td> </tr> <tr> <td>Número de decantadores</td> <td>N_d</td> <td>unidade</td> <td>≥ 3</td> </tr> <tr> <td>Taxa de escoamento superficial</td> <td>T_s</td> <td>m³/m²/dia</td> <td>≤ 80</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Número de decantadores adotado e vazão de cálculo</td> </tr> <tr> <td>Número de decantadores adotado</td> <td>N_{da}</td> <td>unidade</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Número de módulos de decantação por decantador</td> <td>N_{md}</td> <td>unidade</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Vazão máxima no módulo de decantação</td> <td>$Q_{máx}$</td> <td>L/s</td> <td>25,61</td> </tr> <tr> <td>Vazão média no módulo de decantação</td> <td>$Q_{méd}$</td> <td>L/s</td> <td>15,76</td> </tr> <tr> <td>Vazão máxima maximorum no decantador (para verificação)</td> <td>(-)</td> <td>L/s</td> <td>59,95</td> </tr> <tr> <td>Vazão máx. maximorum no módulo</td> <td>Q_{mmax}</td> <td>L/s</td> <td>31,48</td> </tr> <tr> <td>Ano de ocorrência da vazão máxima maximorum</td> <td>(-)</td> <td>ano</td> <td>2023</td> </tr> <tr> <td>Vazão de dimensionamento (=vazão média no modulo)</td> <td>Q_d</td> <td>L/s</td> <td>15,76</td> </tr> <tr> <td>Velocidade de sedimentação adotada</td> <td>V_s</td> <td>m³/m².dia</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Velocidade de sedimentação adotada</td> <td>V_s</td> <td>m/s</td> <td>0,00060</td> </tr> <tr> <td>Velocidade de sedimentação adotada</td> <td>V_s</td> <td>cm/min</td> <td>3,61</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Outros dados e parâmetros de cálculo</td> </tr> <tr> <td>Material das placas</td> <td>(-)</td> <td>(-)</td> <td>F. de vidro</td> </tr> <tr> <td>Espessura das placas</td> <td>e</td> <td>m</td> <td>0,008</td> </tr> <tr> <td>Distância entre placas, ou diâmetro do elemento tubular</td> <td>d</td> <td>m</td> <td>0,07</td> </tr> <tr> <td>Ângulo de inclinação das placas/elementos tubulares</td> <td>Θ</td> <td>graus</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Dimensões das placas:</td> <td>comprimento</td> <td>l</td> <td>m</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>largura</td> <td>b</td> <td>m</td> <td>2,20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Dimensões úteis das placas:</td> <td>comprimento</td> <td>l</td> <td>m</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>largura</td> <td>bu</td> <td>m</td> <td>1,90</td> </tr> <tr> <td>Fator de eficiência</td> <td>S</td> <td>Adm</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Número de placas do decantador</td> <td>n</td> <td>unidade</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Outros símbolos utilizados</td> </tr> <tr> <td>Área superficial útil da zona de decantação</td> <td>A</td> <td>m²</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td>Comprimento relativo total</td> <td>L</td> <td>Adm</td> <td>15,71</td> </tr> <tr> <td>Área de 1 canal (equivalente a área entre duas placas)</td> <td>S_p</td> <td>m²</td> <td>0,1330</td> </tr> <tr> <td>Largura do decantador</td> <td>M</td> <td>m</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td>Comprimento do decantador</td> <td>C</td> <td>m</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td>Velocidade nos módulos de decantação</td> <td>V_o</td> <td>m/s</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td>Viscosidade cinemática da água</td> <td>ν</td> <td>m²/s</td> <td>1,007E-06</td> </tr> <tr> <td>Número de Reynolds</td> <td>Re</td> <td>Adm</td> <td>(-)</td> </tr> </table>				Tipo de decantador	De alta taxa com elementos de decantação inclinado. Dimensionamento hidráulico com parâmetros da NBR 12.216			Módulo de decantação:	Placas planas paralelas			DADOS E PARÂMETROS	SÍMBOLO	UNIDADE	GRANDEZA	Vazões e parâmetros da NBR 12209:2011				Vazão máxima da ETE	Q_{total}	L/s	147,64	Vazão máxima da ETE	Q_{total}	m³/dia	12.756	Vazão média da ETE	$Q_{média}$	L/s	88,58	Vazão de recirculação com influência no decantador	Q_{rdec}	L/s	6,00	Regime operacional	P	h/dia	24,00	Número de decantadores	N_d	unidade	≥ 3	Taxa de escoamento superficial	T_s	m³/m²/dia	≤ 80	Número de decantadores adotado e vazão de cálculo				Número de decantadores adotado	N_{da}	unidade	3	Número de módulos de decantação por decantador	N_{md}	unidade	2	Vazão máxima no módulo de decantação	$Q_{máx}$	L/s	25,61	Vazão média no módulo de decantação	$Q_{méd}$	L/s	15,76	Vazão máxima maximorum no decantador (para verificação)	(-)	L/s	59,95	Vazão máx. maximorum no módulo	Q_{mmax}	L/s	31,48	Ano de ocorrência da vazão máxima maximorum	(-)	ano	2023	Vazão de dimensionamento (=vazão média no modulo)	Q_d	L/s	15,76	Velocidade de sedimentação adotada	V_s	m³/m².dia	52	Velocidade de sedimentação adotada	V_s	m/s	0,00060	Velocidade de sedimentação adotada	V_s	cm/min	3,61	Outros dados e parâmetros de cálculo				Material das placas	(-)	(-)	F. de vidro	Espessura das placas	e	m	0,008	Distância entre placas, ou diâmetro do elemento tubular	d	m	0,07	Ângulo de inclinação das placas/elementos tubulares	Θ	graus	60	Dimensões das placas:	comprimento	l	m	1,10	largura	b	m	2,20	Dimensões úteis das placas:	comprimento	l	m	1,10	largura	bu	m	1,90	Fator de eficiência	S	Adm	1	Número de placas do decantador	n	unidade	(-)	Outros símbolos utilizados				Área superficial útil da zona de decantação	A	m²	(-)	Comprimento relativo total	L	Adm	15,71	Área de 1 canal (equivalente a área entre duas placas)	S_p	m²	0,1330	Largura do decantador	M	m	(-)	Comprimento do decantador	C	m	(-)	Velocidade nos módulos de decantação	V_o	m/s	(-)	Viscosidade cinemática da água	ν	m²/s	1,007E-06	Número de Reynolds	Re	Adm	(-)
Tipo de decantador	De alta taxa com elementos de decantação inclinado. Dimensionamento hidráulico com parâmetros da NBR 12.216																																																																																																																																																																																
Módulo de decantação:	Placas planas paralelas																																																																																																																																																																																
DADOS E PARÂMETROS	SÍMBOLO	UNIDADE	GRANDEZA																																																																																																																																																																														
Vazões e parâmetros da NBR 12209:2011																																																																																																																																																																																	
Vazão máxima da ETE	Q_{total}	L/s	147,64																																																																																																																																																																														
Vazão máxima da ETE	Q_{total}	m³/dia	12.756																																																																																																																																																																														
Vazão média da ETE	$Q_{média}$	L/s	88,58																																																																																																																																																																														
Vazão de recirculação com influência no decantador	Q_{rdec}	L/s	6,00																																																																																																																																																																														
Regime operacional	P	h/dia	24,00																																																																																																																																																																														
Número de decantadores	N_d	unidade	≥ 3																																																																																																																																																																														
Taxa de escoamento superficial	T_s	m³/m²/dia	≤ 80																																																																																																																																																																														
Número de decantadores adotado e vazão de cálculo																																																																																																																																																																																	
Número de decantadores adotado	N_{da}	unidade	3																																																																																																																																																																														
Número de módulos de decantação por decantador	N_{md}	unidade	2																																																																																																																																																																														
Vazão máxima no módulo de decantação	$Q_{máx}$	L/s	25,61																																																																																																																																																																														
Vazão média no módulo de decantação	$Q_{méd}$	L/s	15,76																																																																																																																																																																														
Vazão máxima maximorum no decantador (para verificação)	(-)	L/s	59,95																																																																																																																																																																														
Vazão máx. maximorum no módulo	Q_{mmax}	L/s	31,48																																																																																																																																																																														
Ano de ocorrência da vazão máxima maximorum	(-)	ano	2023																																																																																																																																																																														
Vazão de dimensionamento (=vazão média no modulo)	Q_d	L/s	15,76																																																																																																																																																																														
Velocidade de sedimentação adotada	V_s	m³/m².dia	52																																																																																																																																																																														
Velocidade de sedimentação adotada	V_s	m/s	0,00060																																																																																																																																																																														
Velocidade de sedimentação adotada	V_s	cm/min	3,61																																																																																																																																																																														
Outros dados e parâmetros de cálculo																																																																																																																																																																																	
Material das placas	(-)	(-)	F. de vidro																																																																																																																																																																														
Espessura das placas	e	m	0,008																																																																																																																																																																														
Distância entre placas, ou diâmetro do elemento tubular	d	m	0,07																																																																																																																																																																														
Ângulo de inclinação das placas/elementos tubulares	Θ	graus	60																																																																																																																																																																														
Dimensões das placas:	comprimento	l	m	1,10																																																																																																																																																																													
	largura	b	m	2,20																																																																																																																																																																													
Dimensões úteis das placas:	comprimento	l	m	1,10																																																																																																																																																																													
	largura	bu	m	1,90																																																																																																																																																																													
Fator de eficiência	S	Adm	1																																																																																																																																																																														
Número de placas do decantador	n	unidade	(-)																																																																																																																																																																														
Outros símbolos utilizados																																																																																																																																																																																	
Área superficial útil da zona de decantação	A	m²	(-)																																																																																																																																																																														
Comprimento relativo total	L	Adm	15,71																																																																																																																																																																														
Área de 1 canal (equivalente a área entre duas placas)	S_p	m²	0,1330																																																																																																																																																																														
Largura do decantador	M	m	(-)																																																																																																																																																																														
Comprimento do decantador	C	m	(-)																																																																																																																																																																														
Velocidade nos módulos de decantação	V_o	m/s	(-)																																																																																																																																																																														
Viscosidade cinemática da água	ν	m²/s	1,007E-06																																																																																																																																																																														
Número de Reynolds	Re	Adm	(-)																																																																																																																																																																														

APÊNDICE MEC01: PARTE 7 - DIMENSIONAMENTO DO DECANTADOR DE ALTA TAXA

PÁGINA:
ÚLTIMA
REVISÃO:
DATA
IMPRESSÃO

2 de 7
12/06/2014

ITEM 2 - DIMENSÕES DOS MÓDULOS DO DECANTADOR

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES / TUPACIGUARA - MG

PROJETO: CS 746

EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia de Saneamento Ltda

ELABORADA POR: LUCAS

DATA: 12/06/2014

Cálculo de um módulo do decantador, para Qd

1 - Taxa de aplicação e área da zona de decantação

$$Ta = Qd/A = f Vs$$

$$f = \frac{\sin \Theta (\sin \Theta + L \cos \Theta)}{S}$$

$$f = 7,55449$$

$$Ta = 0,00455 \text{ m/s} \quad 392,833236$$

$$A = 5,63195 \text{ m}^2$$

2 - Número de canais

$$n' = A/Sp$$

$$n' = 42 \text{ canais}$$

3 - Número de placas

$$n = n' + 1$$

$$n = 43 \text{ placas}$$

4 - Dimensões de 1 módulo de decantação

$$M' = b + 0,05 \text{ m}$$

sendo 0,05 m um acréscimo necessário, para não ficar justo demais e compensar o arredondamento, na dimensão C'.

$$M' = 2,25 \text{ m}$$

$$C' = ((n.e + n'.d) / \sin \Theta) + C27$$

$$C' = 3,84 \text{ m}$$

4 - Dimensões do decantador

$$M = 2 \times M' + 2 \times 0,25 + 1 \times 0,20$$

$$M = 5,20 \text{ m}$$

$$\pm 0$$

$$C = (C' + 2 \times 0,25)$$

$$C = 4,34 \text{ m}$$

$$\begin{matrix} (+) & 0 & (-) & 0,025 \end{matrix}$$

Tolerâncias

5 - Velocidade nos módulos de decantação (através das placas)

$$Vo = Qd/A$$

$$Vo = 0,0028 \text{ m/s}$$

6 - Velocidade nos módulos de decantação (através das placas, ajustada ao número de placas)

$$Vo = Qd/(n'. bu . d)$$

$$Vo = 0,00282 \text{ m/s}$$

7 - Verificação da aceitabilidade de Vo, pela NBR 12216 (Tratamento de água)

$$Vo \leq Vs.(Re/8)^{1/2}$$

$$Re = 2.Vo.(bu.d)/(v.(bu+d))$$

$$Re = 379$$

$$Vo \leq 24,86 \text{ cm/min} \quad \text{ou} \quad 0,004 \text{ m/s} \quad \text{Ok}$$

APÊNDICE MEC01: PARTE 7 - DIMENSIONAMENTO DO DECANTADOR DE ALTA TAXA		PÁGINA: 3 de 7	
ITEM 2 - DIMENSÕES DOS MÓDULOS DO DECANTADOR		ÚLTIMA REVISÃO: 12/06/2014	
		DATA IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES / TUPACIGUARA - MG	PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	LUCAS	DATA:	12/06/2014
Verificação do decantador para a vazão máxima maximorum			
Para Qmmáx, no módulo de decantação			
$Vo = Qmmax / (n' \cdot bu \cdot d)$			
Vo = 0,00563 m/s			
Verificação da aceitabilidade de Vo, pela NBR 12216 (Tratamento de água)			
$Re = 2 \cdot Vo \cdot (bu \cdot d) / (v \cdot (bu + d))$			
Re = 756			
$Vo \leq Vs \cdot (Re/8)^{1/2}$			
Vo ≤ 35,10 cm/min ou 0,006 m/s Ok			

PÁGINA:	4 de 7
ÚLTIMA REVISÃO:	12/06/2014
DATA IMPRESSÃO:	

REVISÃO:
DATA
IMPRESSÃO

TÍTULO:	SES / TUPACIGUARA - MG	PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	LUCAS	DATA:	12/06/2014

- distribuição do afluente sob os módulos de decantação com tubos perfuradosm (memória de cálculo abaixo):

Especificação	Unidade	Projeto	Observação		
-- espaçamento entre eixo dos tubos:	m	0,78	A NBR 12209 preconiza espaçamento máximo de 4 m		
-- distância entre os furos e a borda inferior dos módulos de decantação	m	0,50	A NBR 12209 preconiza distância mínima de 0,3 x o espaçamento entre os tubos = 0,24 m	0,23	m
-- distância entre a geratriz inferior dos tubos e a borda superior do poço de lodo	m	0,30	A NBR 12209 preconiza distância mínima de 0,3 m ou de 0,2 x o espaçamento entre os tubos =	0,16	m
-- distância entre a borda inferior dos módulos e a borda superior do poço de lodo	m	0,80	Recomendação de Di Bernardo em Métodos e Técnicas de Tratamento de Água (assunto: decantação de alta taxa): $\geq 0,80$ m		
-- velocidade correspondente à vazão média, nos tubos perfurados	m/s	$\leq 0,13$	A NBR 12209 preconiza que a velocidade $\leq 0,2$ m/s		
-- velocidade correspondente à vazão média, nos orifícios	m/s	$\leq 0,31$	A NBR 12209 preconiza velocidade $\leq 0,2$ m/s. Admitiu-se Vel superior considerando a dist. entre os furos e a borda inferior dos mód. decantação é o dobro da preconizada pela Norma		

-- inclinação das paredes laterais:	graus	58º	A NBR 12209 preconiza inclinação mínima de 1,5:1, o que corresponde a 56º30'	
-- inclinação das paredes longitudinais:	graus	73º		
-- remoção de lodo	(-)	hidráulica	A NBR 12209 prevê a remoção hidráulica ou mecânica	
-- carga hidráulica mínima para descarga	m	1,844	A NBR 12216 (SAA) estabelece que essa carga deve ser $\geq 1,5$ m mais as perdas de carga na tubulação de descarga	
-- perda de carga na tubulação de descarga	m	0,053	A carga hidráulica de projeto atende ao estabelecido?	sim
-- descarga de lodo:	(-)	contínua	A NBR 12209 prevê descargas consecutivas a cada 1,5 h	
-- quantidade de tubos de descarga, por poço de lodo (2 poços por decantador)	unidade	1,00	A NBR 12209 não trata desse detalhe. Adotou-se velocidade bem mais alta do que a de sedimentação, para que as partículas decantadas possam ser removidas/aspiradas e por outro lado a perda de carga no sistema de descarga seja compatível com as cargas hidráulicas disponíveis.	
-- vazão de descarga, por poço:	L/s	2,00		
-- diâmetro do tubo de descarga:	mm	100		
-- velocidade no tubo de descarga:	m/s	0,25		

- cinco tubos distribuidores por decantador, espaçados a aproximadamente 78 cm um do outro (A NBR 12209 estabeleça espaçamento máximo de 4 m), com furos em ambos os lados, conforme detalhe do projeto;
- tubo distribuidor com seção variável para manter as velocidades constantes ao longo dele.
- dois furos de 25 mm de diâmetro, na seção transversal do tubo, conforme detalhe do projeto, espaçados a cada 15 cm longitudinalmente, resultando em 42 furos
- perda de carga máxima nos tubos distribuidores limitada a 0,25m.

Foi utilizado o método de Hudson, para canais proposto por Vianna (Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água) e acrescentada a perda de carga nos orifícios de saída:

$$q_o = C_d \cdot S_o \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h_{orificio}} \qquad \Delta h_{Hudson} = \frac{\beta \cdot V_{lateral}^2}{2 \cdot g} \qquad \beta = \phi_c \cdot \left(\frac{V_{nubo}}{V_{lateral}} \right)^2 + \theta_c + 1$$

q_0 : vazão no orifício
 C_d : coeficiente de descarga
 S_0 : área do orifício
 g : aceleração da gravidade

$V_{lateral}$: velocidade na saída lateral
 V_{tubo} : velocidade no tubo
 θ_c : coeficiente de Hudson, no caso igual a 1,67
 ϕ_c : coeficiente de Hudson, no caso igual a 0,7

$\Delta h_{orificio}$:	perda de carga total no orifício
Δh_{Hudson} :	perda de carga no tubo

A solução dessas equações leva aos resultados mostrados na tabela seguinte, onde se vê que a vazão nos orifícios é praticamente a mesma em qualquer seção do tubo, garantindo a boa distribuição de vazão no decantador, tendo sido adotados:

APÊNDICE MEC01: PARTE 7 - DIMENSIONAMENTO DO DECANTADOR DE ALTA TAXA								PÁGINA: 5 de 7			
ITEM 3 - DISPOSITIVO DE ENTRADA DO AFLUENTE E SAÍDA DE LODO								ÚLTIMA REVISÃO: 12/06/2014			
								DATA IMPRESSÃO:			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO											
TÍTULO: SES / TUPACIGUARA - MG				PROJETO: CS 746							
EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia de Saneamento Ltda											
ELABORADA POR: LUCAS				DATA: 12/06/2014							
Tubo distribuidor				Orifícios							
$Q_{m\acute{a}x}$ (L/s)	L (m)	Diâmetro (mm)	Pressão seção (m)	Vel. (m/s)	q_o (L/s)	V_l (m/s)	θ	Δh_{Hudson} (m)	$\Delta h_{Orifício}$ (m)	$q_{orifício}$ (L/s)	$\Delta q_{Orifício}$ (%)
12,4	0,055	250	0,090	0,253	0,772	0,614	1,983	0,038	0,051861	0,771521	0,22
11,62848	0,3	243,75	0,090	0,249	0,773	0,615	1,974	0,038	0,051828	0,77267	0,36
10,85581	0,545	237,5	0,090	0,245	0,773	0,615	1,965	0,038	0,051866	0,773318	0,45
10,08249	0,79	231,25	0,090	0,240	0,773	0,615	1,954	0,038	0,05199	0,773325	0,45
9,309166	1,035	225	0,090	0,234	0,773	0,615	1,942	0,037	0,05215	0,773318	0,45
8,535848	1,28	218,75	0,090	0,227	0,776	0,618	1,926	0,037	0,052106	0,776156	0,81
7,759692	1,525	212,5	0,089	0,219	0,778	0,619	1,909	0,037	0,052203	0,777836	1,03
6,981857	1,77	206,25	0,089	0,209	0,778	0,619	1,890	0,037	0,052487	0,777861	1,03
6,203996	2,015	200	0,089	0,197	0,779	0,620	1,869	0,037	0,052688	0,779376	1,22
5,42462	2,26	182,8571	0,089	0,207	0,778	0,619	1,886	0,037	0,052424	0,777871	1,03
4,646749	2,505	165,7143	0,089	0,215	0,778	0,619	1,902	0,037	0,05203	0,777602	1,00
3,869147	2,75	148,5714	0,089	0,223	0,773	0,615	1,920	0,037	0,051986	0,773323	0,45
3,095824	2,995	131,4286	0,089	0,228	0,771	0,614	1,931	0,037	0,051814	0,771394	0,20
2,32443	3,24	114,2857	0,089	0,227	0,770	0,613	1,928	0,037	0,05184	0,769858	0,00
1,554572	3,485	97,14286	0,089	0,210	0,773	0,615	1,894	0,037	0,052016	0,773107	0,42
0,781465	3,54	80	0,089	0,155	0,781	0,622	1,804	0,036	0,052962	0,781465	1,49
Qméd/Qmáx = 0,50											

PÁGINA:	6 de 7
ÚLTIMA REVISÃO:	12/06/2014
DATA IMPRESSÃO:	

REVISÃO:
DATA
IMPRESSÃO

TÍTULO:	SES / TUPACIGUARA - MG	PROJETO:	CS 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	LUCAS	DATA:	12/06/2014

1 - Descrição

Calha de recolhimento de efluente do decantador

Especificação	Unidade	Projeto	Observação		
-- Distância entre o NA e o nível superior das placas de clarificação	m	0,614	Recomendação de Di Bernardo em Métodos e Técnicas de Tratamento de Água (assunto: decantação de alta taxa): $\geq 0,60$ m		
-- Número de calhas de recolhimento	Unidade	4	Calhas com vertedores triangulares em ambos os lados, conforme detalhe do projeto		
-- Maior distância entre os eixos das calhas	m	1,18	A NBR 12209 preconiza que deve ser no máximo 2 x a distância entre o NA e o nível superior das placas $\leq$	1,228	m

- calha com descarga livre em canal de concreto interligado à tubulação que alimenta a unidade de desinfecção.

- | | | |
|--|---------|------|
| - Calda com descarga para o tanque de concreto interligado a tubulações que alimentam a unidade de desmoldoça. | | |
| - Número de calhas por decantador: | unidade | 4 |
| - Comprimento externo da calha: | m | 3,81 |
| - espaçamento entre vertedores triangulares: | unidade | 0,15 |
| - número de bordas por calha: | unidade | 2 |
| - número de vertedores por calha: | unidade | 50 |

A NBR 12209 estabelece uma taxa de 290 m³/d.m, que corresponde a

- | | | |
|---|-----|-------|
| - vazão máxima por vertedor, $q_v =$ | L/s | 0,300 |
| - altura do vertedor triangular | m | 0,050 |
| - altura da lâmina de água no vertedor, $h_v =$ | m | 0,034 |

$$h_l = \left(\frac{q_v}{1,4} \right)^{\frac{2}{5'}}$$

- | | | | | |
|--|------------------------------------|------|-------|----|
| - vazão máxima por metro de borda de vertedor: | | L/s | 1,966 | ok |
| - lâmina d'água máxima na calha: $h_c =$ | | m | 0,113 | |
| onde: | Q_c : vazão máxima em cada calha | m³/s | 0,015 | |
| $h_c = \left(\frac{Q_c}{b} \right)^{\frac{2}{3}}$ | b : largura da calha (adotada) | m | 0,25 | |

$$h_c = \left(\frac{Q_c}{1,58.b} \right)^{\frac{2}{3}}$$

- | | | |
|---|----|-------|
| - distância mínima do nível máximo de água na calha ao vértice do vertedor (segundo NBR 12216): | cm | 10 |
| - altura mínima da calha: | cm | 26,29 |
| - dimensões da seção transversal da calha: | | |
| largura (fixada) | cm | 25 |
| altura calculada | cm | 27 |
| altura adotada | cm | 30 |

Recebe as descargas das calhas coletoras. A altura do NA em seu interior deve ser tal que mantenha a descarga das calhas coletoras livres. O nível de água em seu interior, por ser um canal curto, quase uma caixa, é dado pela lâmina sobre o tubo de saída.

- | | | | |
|--------------------------------------|-------|----|-------|
| - diâmetro do tubo de saída | $D :$ | mm | 500 |
| - valores de K,segundo tabela abaixo | | | 1,448 |

- valores de K_s segundo tabela abaixo
- | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| para D_e (mm) | 175 | 250 | 350 | 500 | 700 |
| $k =$ | 1.435 | 1.440 | 1.455 | 1.465 | 1.515 |

- altura do NA no interior do calha externa $\Delta h =$ m 0,08

$$\Delta h = \left(\frac{Q}{K\pi D}\right)^{\frac{1}{1,42}}$$

- verificação da validade da fórmula $\Delta h \leq \frac{D}{5}$ ok

- | | | |
|--|----|------|
| - distância mínima do nível máximo de água no canal ao fundo da calha coletora | m | 0,05 |
| - altura mínima do fundo do canal ao fundo da calha coletora | cm | 13 |
| - altura adotada do fundo do canal ao fundo da calha coletora | cm | 13 |

APÊNDICE MEC01: PARTE 7 - DIMENSIONAMENTO DO DECANTADOR DE ALTA TAXA					PÁGINA: 7 de 7			
					ÚLTIMA REVISÃO: 12/06/2014			
ITEM 5 - LODO A SER REMOVIDO					DATA IMPRESSÃO:			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO								
TÍTULO:		SES / TUPACIGUARA - MG			PROJETO: CS 746			
EMP. CONSULTORA:		SANAG Engenharia de Saneamento Ltda						
ELABORADA POR:		LUCAS			DATA: 12/06/2014			
1 - TABELA SÍNTESE DE LODO A SER REMOVIDO DO DECANTADOR								
	Ano	Qmed (L/s)	C _{SS,in} (mg/L)	%C _{SS}	ΔC _{,dec.} (mg/L)	M _{lodoSS} (Kg/D)	M _{lodoP} (Kg/D)	M _{lodoT} (Kg/D)
	2015	54,268	54,700	80,000	43,760	205,179	59,05	264,226
	2016	53,765	54,700	80,000	43,760	203,278	59,37	262,644
	2017	61,332	54,700	80,000	43,760	231,888	69,49	301,375
	2018	63,518	54,700	80,000	43,760	240,151	73,30	313,449
	2019	65,599	54,700	80,000	43,760	248,021	77,10	325,123
	2020	67,586	54,700	80,000	43,760	255,534	80,91	336,444
	2021	69,469	54,700	80,000	43,760	262,653	84,71	347,366
	2022	74,180	54,700	80,000	43,760	280,464	92,37	372,832
	2023	75,942	54,700	80,000	43,760	287,125	96,34	383,462
	2024	79,596	54,700	80,000	43,760	300,942	100,26	401,202
	2025	84,280	54,700	80,000	43,760	318,651	108,57	427,223
	2026	85,791	54,700	80,000	43,760	324,362	112,70	437,061
	2027	87,194	54,700	80,000	43,760	329,669	116,83	446,495
	2028	88,491	54,700	80,000	43,760	334,573	120,95	455,525
	2029	89,682	54,700	80,000	43,760	339,074	125,08	464,150
	2030	90,763	54,700	80,000	43,760	343,164	129,20	472,362
	2031	91,739	54,700	80,000	43,760	346,853	133,32	480,171
	2032	92,609	54,700	80,000	43,760	350,140	137,44	487,578
	2033	93,374	54,700	80,000	43,760	353,033	141,56	494,592
	2034	94,031	54,700	80,000	43,760	355,519	145,68	501,195
	2035	94,581	54,700	80,000	43,760	357,597	149,79	507,388
Descrição:	Vazão afluyente ao decantador	Concentração de SS presente no afluente - saída do FBP	Percentual de SS removido no decantador	SS removido no decantador.	Lodo produzido por dia no decantador	Total de lodo produzido por dia no tratamento terciário. Ver memória específica	Total de lodo a ser removido do decantador incluída a remoção química de fósforo	

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV

PÁGINA
ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
DATA IMPRESSÃO 13/01/2015

ITEM 1 - SISTEMA UV PARA VAZÃO MÁXIMA DA 2ª ETAPA COM 3 CANAIS

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG - SEDE PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia
ELABORADA POR: Cristiane F. Cançado Faria DATA: 12/01/2015

1 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA UV

DADOS INICIAIS

Quadro de Vazões de Esgotos				
Vazão de 1ª etapa		Vazão de 2ª etapa		
Mínima	Máxima	-	Máxima	
29,32	119,90	-	147,64	L/s
105,55	431,64	-	531,50	m³/h

Vazão adotada..... 531,50 m³/h
Nível de tratamento recebido a montante..... Terciário
Transmitância média do efluente a montante..... 65 %
Sólidos em suspensão total do efluente a montante..... 30,00 mg/L
Coliformes totais do efluente a montante..... 6.720,00 org/100ml
Coliformes totais do efluente final a jusante (valor médio)..... 200,00 org/100ml
Dose mínima de UV requerida (adotada com base nas características do efluente de entrada) 50,00 mW.s/cm²

Objetivo do tratamento UV: reduzir a concentração de microorganismos, especialmente coliformes totais, para atender a legislação para lançamento em corpo receptor ainda não classificado e portanto atendendo à classe 2 conforme recomendação da norma.

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO COM BASE EM EQUIPAMENTO DE MERCADO

Quantidade de lâmpadas na largura do canal..... 8 lâmpadas
Quantidade de lâmpadas na coluna do canal..... 4 lâmpadas
Quantidade de bancos no canal..... 1 banco
Quantidade de canais em paralelo..... 3 canais
Quantidade total de lâmpadas por canal..... 32 lâmpadas
Quantidade total de lâmpadas do sistema..... 96 lâmpadas

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA

Tipo de lâmpada..... baixa pressão e alta intensidade, UV-C com comprimento de onda próximo a 254nm
Potência efetiva (produção de luz germicida)..... 44,90 Watts

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV

ITEM 1 - SISTEMA UV PARA VAZÃO MÁXIMA DA 2ª ETAPA COM 3 CANAIS

PÁGINA
ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
DATA IMPRESSÃO 13/01/2015

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Cristiane F. Cançado Faria	DATA:	12/01/2015

Distância horizontal entre a lâmpada à borda.....	3,80 cm
Distância vertical entre a lâmpada à borda.....	3,80 cm
Distância horizontal entre lâmpadas.....	7,60 cm
Distância vertical entre lâmpadas.....	7,60 cm
Raio da camisa de quartzo da lâmpada.....	1,15 cm
Coeficientes de perda de intensidade da lâmpada (desgaste e sujidade).....	0,87
Potência real (considerando as perdas).....	39,25 Watts
Comprimento de arco da lâmpada.....	147,00 cm

VERIFICAÇÃO DO SISTEMA UV

Cálculo da Intensidade, tempo e dose:

Devido à distribuição da intensidade em função da distância entre as lâmpadas, a intensidade média (I) que recebe a partícula que atravessa o sistema UV é calculada realizando a integral dupla das variáveis x e y dividindo pela área total. Esta integração é feita numericamente mediante o método dos trapézios de Simpson.

$$I_{media} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot A} \iint \frac{T^{r_i - r_0}}{r_i} dx dy$$

$$D = I_m \cdot t \Rightarrow t = \frac{D}{I_m}$$

Onde:

Im = Intensidade média em mW/cm2
P= Potência da lâmpada em Watts
L= Comprimento da lâmpada em cm
A= Área iluminada entre quatro lâmpadas em cm2. É o quadrado da distância entre lâmpadas menos a área ocupada por elas.
T= Transmitância a 254 nm (em decimais)
ri= Distância do centro da lâmpada a qualquer ponto da seção perpendicular à lâmpada em cm
ro= Raio da lâmpada em cm
D= Dose recebida em mW.s/cm2
t= Tempo de radiação requerido em segundos

Cálculo do número de lâmpadas:

A quantidade de lâmpadas é estimada dividindo a vazão total (QT) pela vazão elementar (QE). A vazão elementar é a vazão que uma lâmpada é capaz de tratar eficazmente.

Em uma disposição quadrangular, cada lâmpada tem seu volume de líquido elementar igual a um prisma de base quadrangular cujo lado é igual à distância entre lâmpadas e seu comprimento igual a da lâmpada. A este volume é subtraído o volume ocupado pela lâmpada e sua camisa.

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV		PÁGINA
		ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
ITEM 1 - SISTEMA UV PARA VAZÃO MÁXIMA DA 2ª ETAPA COM 3 CANAIS		DATA IMPRESSÃO 13/01/2015
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Cristiane F. Cançado Faria	DATA: 12/01/2015

$$V_E = (d^2 \cdot L) - \pi \cdot r^2 \cdot L$$

$$Q_E = \frac{V_E}{t}$$

Onde:

VE= Volume de líquido elementar em m3
 QE= Vazão elementar em m3/h
 d= distância entre lâmpadas em m3
 r= raio da camisa da lâmpada em m3

Resultados

Intensidade média calculada (Im).....	10,09	mW/cm2
Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,95	s
Volume elementar (VE).....	0,00788	m3
Vazão elementar (QE).....	5,73	m3/h
Cálculo da quantidade de lâmpadas requerida (QT/QE).....	93	lâmpadas
Conclusão..... A dose inicial pode ser otimizada de modo a melhorar o alcance germicida		
Quantidade de lâmpadas da configuração prevista.....	96	lâmpadas
Vazão do sistema.....	531,50	m3/h
Nova vazão elementar QE (Vazão do sistema/quant. Lâmpadas de configuração).....	5,54	m3/h
Tempo de radiação requerido calculado (t).....	5,12	s
Dose alcançada com a configuração proposta (otimização máxima)	51,71	mW.s/cm²

Conclusão final
O sistema projetado atende ao propósito e à vazão requerida, máxima de segunda etapa, com três canais operando simultaneamente.

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV

PÁGINA
ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
DATA IMPRESSÃO 13/01/2015

ITEM 2 - SISTEMA UV SIMULANDO A VAZÃO MÁXIMA PARA UM CANAL

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG - SEDE PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia
ELABORADA POR: Cristiane F. Cançado Faria DATA: 12/01/2015

1 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA UV

DADOS INICIAIS

Quadro de Vazões de Esgotos				
Vazão de 1ª etapa		Vazão de 2ª etapa		
Mínima	Máxima	-	Máxima	
29,32	119,90	-	147,64	L/s
105,55	431,64	-	531,50	m³/h

Vazão adotada..... 50,89 L/s 183 m³/h
 Nível de tratamento recebido a montante..... Terciário
 Transmitância média do efluente a montante..... 65 %
 Sólidos em suspensão total do efluente a montante..... 30,00 mg/L
 Coliformes totais do efluente a montante..... 6.720,00 org/100ml
 Coliformes totais do efluente final a jusante (valor médio)..... 200,00 org/100ml
 Dose mínima de UV requerida (adotada com base nas características do efluente de entrada) 50,00 mW.s/cm²

Objetivo do tratamento UV: reduzir a concentração de microorganismos, especialmente coliformes totais, para atender a legislação para lançamento em corpo receptor ainda não classificado e portanto atendendo à classe 2 conforme recomendação da norma.

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO COM BASE EM EQUIPAMENTO DE MERCADO

Quantidade de lâmpadas na largura do canal..... 8 lâmpadas
 Quantidade de lâmpadas na coluna do canal..... 4 lâmpadas
 Quantidade de bancos no canal..... 1 banco
 Quantidade de canais em paralelo..... 1 canal
 Quantidade total de lâmpadas por canal..... 32 lâmpadas
 Quantidade total de lâmpadas do sistema..... 32 lâmpadas

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA

Tipo de lâmpada..... baixa pressão e alta intensidade, UV-C com comprimento de onda próximo a 254nm
 Potência efetiva (produção de luz germicida)..... 44,90 Watts

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV

ITEM 2 - SISTEMA UV SIMULANDO A VAZÃO MÁXIMA PARA UM CANAL

PÁGINA
ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
DATA IMPRESSÃO 13/01/2015

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Cristiane F. Cançado Faria	DATA:	12/01/2015

Distância horizontal entre a lâmpada à borda.....	3,80 cm
Distância vertical entre a lâmpada à borda.....	3,80 cm
Distância horizontal entre lâmpadas.....	7,60 cm
Distância vertical entre lâmpadas.....	7,60 cm
Raio da camisa de quartzo da lâmpada.....	1,15 cm
Coeficientes de perda de intensidade da lâmpada (desgaste e sujidade).....	0,87
Potência real (considerando as perdas).....	39,25 Watts
Comprimento de arco da lâmpada.....	147,00 cm

VERIFICAÇÃO DO SISTEMA UV

Cálculo da Intensidade, tempo e dose:

Devido à distribuição da intensidade em função da distância entre as lâmpadas, a intensidade média (I) que recebe a partícula que atravessa o sistema UV é calculada realizando a integral dupla das variáveis x e y dividindo pela área total. Esta integração é feita numericamente mediante o método dos trapézios de Simpson.

$$I_{media} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot A} \iint \frac{T^{r_i - r_0}}{r_i} dx dy$$

$$D = I_m \cdot t \Rightarrow t = \frac{D}{I_m}$$

Onde:

Im = Intensidade média em mW/cm²
P= Potência da lâmpada em Watts
L= Comprimento da lâmpada em cm
A= Área iluminada entre quatro lâmpadas em cm². É o quadrado da distância entre lâmpadas menos a área ocupada por elas.
T= Transmitância a 254 nm (em decimais)
ri= Distância do centro da lâmpada a qualquer ponto da seção perpendicular à lâmpada em cm
ro= Raio da lâmpada em cm
D= Dose recebida em mW.s/cm²
t= Tempo de radiação requerido em segundos

Cálculo do número de lâmpadas:

A quantidade de lâmpadas é estimada dividindo a vazão total (QT) pela vazão elementar (QE). A vazão elementar é a vazão que uma lâmpada é capaz de tratar eficazmente.

Em uma disposição quadrangular, cada lâmpada tem seu volume de líquido elementar igual a um prisma de base quadrangular cujo lado é igual à distância entre lâmpadas e seu comprimento igual a da lâmpada. A este volume é subtraído o volume ocupado pela lâmpada e sua camisa.

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV		PÁGINA																																		
		ÚLTIMA REVISÃO	12/01/2015																																	
ITEM 2 - SISTEMA UV SIMULANDO A VAZÃO MÁXIMA PARA UM CANAL		DATA IMPRESSÃO	13/01/2015																																	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO																																				
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746																																	
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia																																			
ELABORADA POR:	Cristiane F. Cançado Faria	DATA:	12/01/2015																																	
$V_E = (d^2 \cdot L) - \pi \cdot r^2 \cdot L$ $Q_E = \frac{V_E}{t}$ Onde: VE= Volume de líquido elementar em m3 QE= Vazão elementar em m3/h d= distância entre lâmpadas em m3 r= raio da camisa da lâmpada em m3 Resultados <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Intensidade média calculada (Im).....</td> <td style="text-align: right;">10,09</td> <td style="text-align: right;">mW/cm2</td> </tr> <tr> <td>Tempo de radiação requerido calculado (t).....</td> <td style="text-align: right;">4,95</td> <td style="text-align: right;">s</td> </tr> <tr> <td>Volume elementar (VE).....</td> <td style="text-align: right;">0,00788</td> <td style="text-align: right;">m3</td> </tr> <tr> <td>Vazão elementar (QE).....</td> <td style="text-align: right;">5,73</td> <td style="text-align: right;">m3/h</td> </tr> <tr> <td>Cálculo da quantidade de lâmpadas requerida (QT/QE).....</td> <td style="text-align: right;">32</td> <td style="text-align: right;">lâmpadas</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Conclusão..... A dose inicial pode ser otimizada de modo a melhorar o alcance germicida</td> </tr> <tr> <td>Quantidade de lâmpadas da configuração prevista.....</td> <td style="text-align: right;">32</td> <td style="text-align: right;">lâmpadas</td> </tr> <tr> <td>Vazão do sistema.....</td> <td style="text-align: right;">183,20</td> <td style="text-align: right;">m3/h</td> </tr> <tr> <td>Nova vazão elementar QE (Vazão do sistema/quant. Lâmpadas de configuração).....</td> <td style="text-align: right;">5,73</td> <td style="text-align: right;">m3/h</td> </tr> <tr> <td>Tempo de radiação requerido calculado (t).....</td> <td style="text-align: right;">4,95</td> <td style="text-align: right;">s</td> </tr> <tr> <td>Dose alcançada com a configuração proposta (otimização máxima)</td> <td style="text-align: right;">50,01</td> <td style="text-align: right;">mW.s/cm²</td> </tr> </table> Conclusão final A vazão máxima para utilização de apenas um canal é de 50,89 L/s.				Intensidade média calculada (Im).....	10,09	mW/cm2	Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,95	s	Volume elementar (VE).....	0,00788	m3	Vazão elementar (QE).....	5,73	m3/h	Cálculo da quantidade de lâmpadas requerida (QT/QE).....	32	lâmpadas	Conclusão..... A dose inicial pode ser otimizada de modo a melhorar o alcance germicida			Quantidade de lâmpadas da configuração prevista.....	32	lâmpadas	Vazão do sistema.....	183,20	m3/h	Nova vazão elementar QE (Vazão do sistema/quant. Lâmpadas de configuração).....	5,73	m3/h	Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,95	s	Dose alcançada com a configuração proposta (otimização máxima)	50,01	mW.s/cm²
Intensidade média calculada (Im).....	10,09	mW/cm2																																		
Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,95	s																																		
Volume elementar (VE).....	0,00788	m3																																		
Vazão elementar (QE).....	5,73	m3/h																																		
Cálculo da quantidade de lâmpadas requerida (QT/QE).....	32	lâmpadas																																		
Conclusão..... A dose inicial pode ser otimizada de modo a melhorar o alcance germicida																																				
Quantidade de lâmpadas da configuração prevista.....	32	lâmpadas																																		
Vazão do sistema.....	183,20	m3/h																																		
Nova vazão elementar QE (Vazão do sistema/quant. Lâmpadas de configuração).....	5,73	m3/h																																		
Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,95	s																																		
Dose alcançada com a configuração proposta (otimização máxima)	50,01	mW.s/cm²																																		

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV

ITEM 3 - SISTEMA UV SIMULAÇÃO DA VAZÃO MÁXIMA P/ DOIS CANAIS

PÁGINA
ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
DATA IMPRESSÃO 13/01/2015

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG - SEDE PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia
ELABORADA POR: Cristiane F. Cançado Faria DATA: 12/01/2015

1 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA UV

DADOS INICIAIS

Quadro de Vazões de Esgotos				
Vazão de 1ª etapa		Vazão de 2ª etapa		
Mínima	Máxima	-	Máxima	
29,32	119,90	-	147,64	L/s
105,55	431,64	-	531,50	m³/h

Vazão adotada..... 101,70 L/s 366 m³/h
 Nível de tratamento recebido a montante..... Terciário
 Transmitância média do efluente a montante..... 65 %
 Sólidos em suspensão total do efluente a montante..... 30,00 mg/L
 Coliformes totais do efluente a montante..... 6.720,00 org/100ml
 Coliformes totais do efluente final a jusante (valor médio)..... 200,00 org/100ml
 Dose mínima de UV requerida (adotada com base nas características do efluente de entrada) 50,00 mW.s/cm²

Objetivo do tratamento UV: reduzir a concentração de microorganismos, especialmente coliformes totais ativos, para atender a legislação para lançamento em corpo receptor ainda não classificado e portanto atendendo à classe 2 conforme recomendação da norma.

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO COM BASE EM EQUIPAMENTO DE MERCADO

Quantidade de lâmpadas na largura do canal..... 8 lâmpadas
 Quantidade de lâmpadas na coluna do canal..... 4 lâmpadas
 Quantidade de bancos no canal..... 1 banco
 Quantidade de canais em paralelo..... 2 canais
 Quantidade total de lâmpadas por canal..... 32 lâmpadas
 Quantidade total de lâmpadas do sistema..... 64 lâmpadas

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO DE REFERÊNCIA

Tipo de lâmpada..... baixa pressão e alta intensidade, UV-C com comprimento de onda próximo a 254nm
 Potência efetiva (produção de luz germicida)..... 44,90 Watts

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV

ITEM 3 - SISTEMA UV SIMULAÇÃO DA VAZÃO MÁXIMA P/ DOIS CANAIS

PÁGINA
ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
DATA IMPRESSÃO 13/01/2015

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO:	CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Cristiane F. Cançado Faria	DATA:	12/01/2015

Distância horizontal entre a lâmpada à borda.....	3,80 cm
Distância vertical entre a lâmpada à borda.....	3,80 cm
Distância horizontal entre lâmpadas.....	7,60 cm
Distância vertical entre lâmpadas.....	7,60 cm
Raio da camisa de quartzo da lâmpada.....	1,15 cm
Coeficientes de perda de intensidade da lâmpada (desgaste e sujidade).....	0,87
Potência real (considerando as perdas).....	39,25 Watts
Comprimento de arco da lâmpada.....	147,00 cm

VERIFICAÇÃO DO SISTEMA UV

Cálculo da Intensidade, tempo e dose:

Devido à distribuição da intensidade em função da distância entre as lâmpadas, a intensidade média (I) que recebe a partícula que atravessa o sistema UV é calculada realizando a integral dupla das variáveis x e y dividindo pela área total. Esta integração é feita numericamente mediante o método dos trapézios de Simpson.

$$I_{media} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot A} \iint \frac{T^{r_i - r_0}}{r_i} dx dy$$

$$D = I_m \cdot t \Rightarrow t = \frac{D}{I_m}$$

Onde:

Im = Intensidade média em mW/cm²
P= Potência da lâmpada em Watts
L= Comprimento da lâmpada em cm
A= Área iluminada entre quatro lâmpadas em cm². É o quadrado da distância entre lâmpadas menos a área ocupada por elas.
T= Transmitância a 254 nm (em decimais)
ri= Distância do centro da lâmpada a qualquer ponto da seção perpendicular à lâmpada em cm
ro= Raio da lâmpada em cm
D= Dose recebida em mW.s/cm²
t= Tempo de radiação requerido em segundos

Cálculo do número de lâmpadas:

A quantidade de lâmpadas é estimada dividindo a vazão total (QT) pela vazão elementar (QE). A vazão elementar é a vazão que uma lâmpada é capaz de tratar eficazmente.

Em uma disposição quadrangular, cada lâmpada tem seu volume de líquido elementar igual a um prisma de base quadrangular cujo lado é igual à distância entre lâmpadas e seu comprimento igual a da lâmpada. A este volume é subtraído o volume ocupado pela lâmpada e sua camisa.

APÊNDICE MEC 01 - PARTE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR UV		PÁGINA
		ÚLTIMA REVISÃO 12/01/2015
ITEM 3 - SISTEMA UV SIMULAÇÃO DA VAZÃO MÁXIMA P/ DOIS CANAIS		DATA IMPRESSÃO 13/01/2015
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADA POR:	Cristiane F. Cançado Faria	DATA: 12/01/2015

$$V_E = (d^2 \cdot L) - \pi \cdot r^2 \cdot L$$

$$Q_E = \frac{V_E}{t}$$

Onde:

VE= Volume de líquido elementar em m3
 QE= Vazão elementar em m3/h
 d= distância entre lâmpadas em m3
 r= raio da camisa da lâmpada em m3

Resultados

Intensidade média calculada (Im).....	10,09	mW/cm2
Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,95	s
Volume elementar (VE).....	0,00788	m3
Vazão elementar (QE).....	5,73	m3/h
Cálculo da quantidade de lâmpadas requerida (QT/QE).....	64	lâmpadas
Conclusão..... A dose inicial pode ser otimizada de modo a melhorar o alcance germicida		
Quantidade de lâmpadas da configuração prevista.....	64	lâmpadas
Vazão do sistema.....	366,12	m3/h
Nova vazão elementar QE (Vazão do sistema/quant. Lâmpadas de configuração).....	5,72	m3/h
Tempo de radiação requerido calculado (t).....	4,96	s
Dose alcançada com a configuração proposta (otimização máxima)	50,05	mW.s/cm²

Conclusão final
O sistema UV poderá ser etapalizado com a implantação de dois canais na primeira etapa e implantar o terceiro canal ao alcançar vazão de 101,70 L/s na segunda etapa. Entretanto, esta etapalização ocorrerá antes da 2ª etapa das demais unidades de tratamento da ETE, não coincidindo sua época de implantação.

APÊNDICE MEC01 - PARTE 09: AERADOR DE CASCATA		PÁGINA
AERAÇÃO DO EFLUENTE EM ESCADA OU QUEDA D'ÁGUA		ÚLTIMA REVISÃO 15/11/2014
DATA IMPRESSÃO		

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG - SEDE	PROJETO: CS-746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia	
ELABORADO POR:	GUILHERME MACHADO	DATA: 10/10/2012

1.0 DADOS DE ENTRADA

A) Concentração afluente à escada de aeração (Co):	0,0	mg/l
B) Concentração de saturação (Cs):	8,5	mg/l
C) Temperatura do líquido (T):	20	° C T = temperatura do líquido (°C)

2.0 DADOS DA ESCADA DE AERAÇÃO

A) Altura de degraus (H):	0,40	m	H = altura de cada queda livre (m)
B) número de degraus (n):	6		
C) Altura total da escada:	2,40 m		

Calculo do coeficiente de eficiência K

Barret, Gamenson e Ogden: $K = P \cdot (1 + 0,046 \cdot T) \cdot H$

P = 0,33 (ADOTADO)	P = 0,45 (água limpa)
k = 0,25	P = 0,36 (água poluída)
	P = 0,29 (esgoto)

Kroon e Schram $K = R \cdot H$

R = 0,40 (ADOTADO)	R = 0,4
k = 0,16	R = 0,64 (no caso de vertedores com mais de 4 jatos por metro linear, e quedas inferiores a 0,70m)

Pomery $K = 1 - e^{-F \cdot H}$

F = 0,32 (ADOTADO)	F = 0,53 m ⁻¹ (água limpa sobre vertedores e comportas)
k = 0,12	F = 0,41 m ⁻¹ (água ligeiramente poluída, em vertedores)
	F = 0,28 m ⁻¹ (efluente do tratamento, em vertedores)

k para cada degrau (adotado valor intermediário)	k = 0,18
k global da escada de aeração $k = 1 - (1 - k_1)^n$	k = 0,70

n = numero de quedas livres iguais entre si, componentes sist de aeração

3.0 DADOS DO EFLUENTE DA ESCADA DE AERAÇÃO

A) Concentração efluente da escada de aeração (Ce):	Ce = 6,0 mg/l
$Ce = Co + K \cdot (Cs - Co)$	
B) Acréscimo de OD	(Ce-Co) = 6,0 mg/l

APÊNDICE MEC01: PARTE 10 - DIMENSIONAMENTO LEITO DE SECAGEM											PÁGINA 1 de 2		
COMPARAÇÃO LEITO DE SECAGEM TRADICIONAL X LEITO COBERTO											ÚLTIMA REVISÃO		
DATA IMPRESSÃO													
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO													
TÍTULO:				SES TUPACIGUARA/MG						PROJETO:		CS - 746	
EMP. CONSULTORA:				SANAG Engenharia									
ELABORADA POR:				Guilherme Coelho Machado						DATA:		15/11/2014	
1 - VERIFICAÇÃO ANO A ANO													
Características do leito de secagem													
Ano	Produção Anaeróbio	Acréscimo Sais de Alumínio	Lodo Aeróbio após Estabilização	Lodo Total	volume diário	Período de descarga	Volume	Area Leito secagem (m2)			Taxa (kg SST/m2)		
								Tradicional	Alternativa	Adotada	Trad.	Alt.	Adotada
	kg SST/d	kg SST/d	kg SST/d	kg SST/d	m³/dia	dias	m³	Unit	Unit	Unit			
2015	462	59	205	645	15,80	9	142,20	406,29	284,40	480,00	14,28	20,40	12,09
2016	465	59	203	668	16,37	9	147,33	420,94	294,66	480,00	14,28	20,40	12,53
2017	544	69	232	776	19,01	9	171,09	488,83	342,18	480,00	14,28	20,40	14,54
2018	573	73	240	814	19,94	9	179,46	512,74	358,92	480,00	14,28	20,40	15,25
2019	603	77	248	851	20,86	9	187,74	536,40	375,48	480,00	14,28	20,40	15,96
2020	633	81	256	888	21,77	9	195,93	559,80	391,86	480,00	14,28	20,40	16,65
2021	662	85	263	925	22,67	9	204,03	582,94	408,06	480,00	14,28	20,40	17,34
2022	722	92	280	1002	24,56	9	221,04	631,54	442,08	480,00	14,28	20,40	18,79
2023	753	96	287	1040	25,48	9	229,32	655,20	458,64	480,00	14,28	20,40	19,49
2024	783	100	301	1084	26,57	9	239,13	683,23	478,26	720,00	14,28	20,40	13,55
2025	848	109	319	1167	28,59	9	257,31	735,17	514,62	720,00	14,28	20,40	14,58
2026	880	113	324	1204	29,52	9	265,68	759,09	531,36	720,00	14,28	20,40	15,05
2027	912	117	330	1241	30,43	9	273,87	782,49	547,74	720,00	14,28	20,40	15,52
2028	944	121	335	1278	31,33	9	281,97	805,63	563,94	720,00	14,28	20,40	15,98
2029	976	125	339	1315	32,22	9	289,98	828,51	579,96	720,00	14,28	20,40	16,43
2030	1008	129	343	1351	33,11	9	297,99	851,40	595,98	720,00	14,28	20,40	16,88
2031	1039	133	347	1386	33,98	9	305,82	873,77	611,64	720,00	14,28	20,40	17,33
2032	1071	137	350	1421	34,84	9	313,56	895,89	627,12	720,00	14,28	20,40	17,77
2033	1103	142	353	1456	35,69	9	321,21	917,74	642,42	720,00	14,28	20,40	18,20
2034	1135	146	356	1490	36,53	9	328,77	939,34	657,54	720,00	14,28	20,40	18,63
2035	1167	150	358	1524	37,36	9	336,24	960,69	672,48	720,00	14,28	20,40	19,05

APÊNDICE MEC01: PARTE 10 - DIMENSIONAMENTO LEITO DE SECAGEM				PÁGINA 2 de 2	
COMPARAÇÃO LEITO DE SECAGEM TRADICIONAL X LEITO COBERTO				ÚLTIMA REVISÃO	
				DATA IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
TÍTULO:		SES TUPACIGUARA/MG		PROJETO: CS - 746	
EMP. CONSULTORA:		SANAG Engenharia			
ELABORADA POR:		Guilherme Coelho Machado		DATA: 15/11/2014	
2 - PARÂMETROS E DIMENSÕES					
Parâmetros		Valor	unidade	Dimensões internas da unidade	
Densidade do lodo		1020	kg/m³	Largura externa	8,00 m
Percentual de sólidos		4%		Comprimento externo	5,00 m
Dimensões meio filtrante				Área externa	40,00 m²
camada superior (areia-0,3 a 1,2mm grau unifor. 5)		0,10	m	Lâmina útil	0,35 m
camada média - brita 1 e 2		0,15	m	Borda livre	0,30 m
camada média - brita 3 e 4		0,20	m	Profundidade do leito	0,70 m
camada média - pedra de mão ou pedra 4		0,15	m	Volume útil	14,00 m³

PÁGINA:	1 de 1
ÚLTIMA REVISÃO:	12/08/14
DATA IMPRESSÃO:	

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO:	SES / TUPACIGUARA - MG
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda
ELABORADA POR:	José Celso

PROJETO: CS 746

DATA: 12/8/14

TEMPO DE ESGOTAMENTO

UNIDADE	OPERAÇÃO	FREQUÊNCIA	DIÂMETRO (mm)	ÁREA (m²)	CARGA (m)	DECL. (m/m)	VAZÃO (L/s)	TEMPO (horas)	TEMPO (min)
1 - Leito de secagem	Drenagem do líquido percolado	Uma vez a cada 7 dias.	150	41,60	0,50	(-)	33,90	0,44	26
2 - Casa do Operador	Descarga de esgoto doméstico	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1,50	(-)	(-)
3 - Reator - lodo	Descarga da linha lodo L. de Secagem	Uma vez a cada 7 dias.	100	0,02	4,00	0,01	42,61	0,03	2
4 - Reator - espuma	Descarga de espuma	Uma vez a cada 15 dias	150	(-)	(-)	(-)	60,00	(-)	10
5 - Reator - esgotamento	Esgotamento do reator- manutenção	Eventual	80	185,63	5,15	(-)	30,95	22,02	1321
6 - Aerador	Esgotamento total da unidade	Eventual	100	21,63	4,00	(-)	42,61	1,45	87
7 - Casa de química	Esgotamento água de serviço	Mensal	(-)	(-)	(-)	(-)	1,50	(-)	10
8 - Decantador	Descarga de lodo	Contínua	80	(-)	(-)	(-)	2,00	(-)	(-)
9 - Decantador	Limpeza placas dos mód. decantação	Uma vez a cada 15 dias	100	22,57	2,21	(-)	31,68	0,56	34
10 - EEE - Extravasor	Extravazamento EE Final - falta de energia	Eventual	400	(-)	(-)	(-)	150,00	(-)	(-)

Forma de cálculo

$$\text{Vazão} = CdxSx\sqrt{2gxh}$$

onde:

 $C_d = 0.61$

S= área do tubo indicado na coluna "DIÂMETRO"

$h =$ carga

$$\text{Tempo de esvaziamento} = \left(\frac{A}{4850 \times S} \right) \sqrt{h}$$

onde:

A= Área da superfície livre, coluna "ÁREA"

Item 2	Vazão mínima de dimensionamento da rede coletora de esgoto sanitário
--------	--

Item 3	Vazão=	fórmula anterior (item 1, etc)
--------	--------	--------------------------------

$$\text{Tempo de esvaziamento} = \left[\frac{2x \left(\frac{\pi x D^2}{4xi} \right)}{Cd x Sx \sqrt{2g}} \right] x \sqrt{h}$$

onde:

D= diâmetro da tubulação a descarregar, 150
0,15 mm

S= área do bocal de descarga indicado na
coluna "DIÂMETRO"

Item 4	Vazão igual à que chega ao reator. Tempo de descarga estimado.
--------	--

As vazões calculadas não se somam, exceto aquelas indicadas como contínuas. As operações que resultam nas demais vazões de contribuição devem ser feitas de forma não simultânea, para não exceder a capacidade de bombeamento da EE Final, que faz a recirculação para a unidade de tratamento.

As operações que resultam nas vazões acima calculadas, devem ser feitas preferencialmente com o NA do poço de sucção da EE Final em seu nível mínimo, o que equivale dizer: nas horas de menor contribuição de esgoto à ETE.

APÊNDICE MEC01: PARTE 12 - VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DAS LIGAÇÕES DA ETE

PÁGINA

1 de 4

ÚLTIMA REVISÃO

DATA IMPRESSÃO

ITEM 1 - PERFIL HIDRÁULICO DA ETE

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG

PROJETO: CS - 746

EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia

ELABORADA POR: Lucas C Vasconcelos

DATA: 15/11/2014

1 - DESCRIÇÃO E MÉTODO

As ligações da ETE foram dimensionadas utilizando a equação de Hazen-Williams para perdas de carga contínua e equação universal de perda de carga para perdas localizadas, como escritas abaixo:

$$\Delta h_{Contínua} = 10,643 * \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} \quad \Delta h_{Localizada} = \left(\sum k_{relativo} \right) * \frac{U^2}{2 * g} \quad \Delta h_{Total} = \Delta h_{Contínua} + \Delta h_{Localizada}$$

Quando mais de uma unidade é interligada por mais de um caminho, como por exemplo a ligação entre caixa de mistura e decantadores, as perdas foram calculadas pelo caminho que causa maior perda de carga. No sistema, o controle da vazão afluente a unidades que operam paralelamente é feito com vertedores ou ligação direta, sem necessidade de controle hidráulico exceto o existente na entrada dos reatores anaeróbios e descritos no dimensionamento da Elevatória Final.

As perdas de carga nas unidades foram calculadas de acordo com cada unidade, seguindo regras específicas e contabilizando regiões nos quais o sistema fica sujeito à pressão atmosférica. No quadro abaixo, as perdas de carga são contabilizadas desde o canal de desinfecção, tomado com nível fixo, e crescendo-se as perdas nas unidades e interligações do sistema. As siglas apresentadas são as seguintes:

Q	Vazão, em litros por segundo.
Reator	Cota piezométrica a jusante do reator;
Aera.	Cota piezométrica na saída do aerador;
Filtro	Cota piezométrica na saída do filtro;
Recirc.	Cota piezométrica na saída da caixa de mistura e elevatória de recirculação;
Dec	Cota piezométrica na saída do decantador;
UV	Cota piezométrica na saída do canal UV;
ΔH - L	Perda de carga na ligação entre a unidade de jusante e unidade de montante;
ΔH - U	Perda de carga na unidade de jusante.

Todas as cotas e perdas de carga informadas estão em metros.

Assim, a cota piezométrica de uma unidade pode ser calculada como (cota piezométrica da unidade de jusante)+(ΔH - L, perda de carga na ligação entre as duas unidades)+(ΔH - U, perda de carga na unidade de jusante).

APÊNDICE MEC01: PARTE 12 - VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DAS LIGAÇÕES DA ETE

PÁGINA

2 de 4

ÚLTIMA REVISÃO

DATA IMPRESSÃO

ITEM 1 - PERFIL HIDRÁULICO DA ETE

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG

PROJETO: CS - 746

EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia

ELABORADA POR: Lucas C Vasconcelos

DATA: 15/11/2014

2 - MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS INTERLIGAÇÕES

Q	Reator	ΔH - L	ΔH - U	Aera.	ΔH - L	ΔH - U	Filtro	ΔH - L	ΔH - U	Recirc.	ΔH - L	ΔH - U	Dec	ΔH - L	ΔH - U	UV
28,53	843,73	0,050	1,342	842,34	0,049	7,727	834,57	0,004	0,888	833,67	0,001	0,003	833,67	0,03	0,808	832,71
32,70	843,72	0,065	1,329	842,33	0,064	7,692	834,57	0,006	0,893	833,68	0,002	0,004	833,67	0,03	0,800	832,71
36,87	843,71	0,082	1,314	842,31	0,080	7,653	834,58	0,007	0,897	833,68	0,002	0,005	833,67	0,04	0,791	832,71
41,04	843,70	0,101	1,297	842,30	0,099	7,611	834,59	0,009	0,900	833,68	0,003	0,007	833,67	0,05	0,781	832,71
45,21	843,68	0,122	1,279	842,28	0,119	7,566	834,59	0,010	0,903	833,68	0,003	0,008	833,67	0,06	0,770	832,71
49,38	843,66	0,144	1,259	842,26	0,141	7,517	834,60	0,012	0,906	833,68	0,004	0,010	833,67	0,08	0,758	832,71
53,55	843,64	0,169	1,236	842,24	0,164	7,464	834,61	0,014	0,909	833,69	0,005	0,012	833,67	0,09	0,745	832,71
57,72	843,62	0,195	1,213	842,21	0,190	7,408	834,62	0,017	0,911	833,69	0,005	0,013	833,67	0,10	0,730	832,71
61,89	843,60	0,223	1,187	842,19	0,217	7,348	834,62	0,019	0,913	833,69	0,006	0,015	833,67	0,12	0,715	832,71
66,06	843,57	0,254	1,160	842,16	0,246	7,285	834,63	0,022	0,914	833,69	0,007	0,018	833,67	0,14	0,699	832,71
70,23	843,55	0,285	1,131	842,13	0,277	7,218	834,64	0,024	0,915	833,70	0,008	0,020	833,67	0,15	0,682	832,71
74,40	843,52	0,319	1,100	842,10	0,309	7,148	834,64	0,027	0,916	833,70	0,009	0,022	833,67	0,17	0,663	832,71
78,57	843,49	0,355	1,068	842,07	0,343	7,074	834,65	0,030	0,917	833,70	0,010	0,025	833,67	0,19	0,644	832,71
82,74	843,46	0,392	1,034	842,03	0,379	6,997	834,66	0,033	0,917	833,71	0,011	0,028	833,67	0,21	0,624	832,71
86,91	843,43	0,431	0,998	842,00	0,417	6,916	834,67	0,037	0,917	833,71	0,012	0,031	833,67	0,23	0,603	832,71
91,08	843,39	0,473	0,960	841,96	0,456	6,832	834,67	0,040	0,917	833,72	0,013	0,034	833,67	0,25	0,580	832,71
95,25	843,36	0,515	0,921	841,92	0,497	6,744	834,68	0,044	0,917	833,72	0,014	0,037	833,67	0,28	0,557	832,71
99,42	843,32	0,560	0,880	841,88	0,540	6,653	834,69	0,048	0,916	833,72	0,015	0,040	833,67	0,30	0,533	832,71
103,59	843,28	0,606	0,837	841,84	0,584	6,558	834,70	0,052	0,915	833,73	0,016	0,043	833,67	0,33	0,507	832,71
107,76	843,24	0,655	0,793	841,79	0,630	6,460	834,70	0,056	0,914	833,73	0,018	0,047	833,67	0,35	0,481	832,71
111,93	843,20	0,705	0,747	841,75	0,678	6,358	834,71	0,060	0,912	833,74	0,019	0,051	833,67	0,38	0,454	832,71
116,10	843,15	0,757	0,699	841,70	0,727	6,253	834,72	0,064	0,910	833,74	0,020	0,054	833,67	0,41	0,425	832,71
120,27	843,11	0,810	0,650	841,65	0,778	6,145	834,73	0,069	0,908	833,75	0,022	0,058	833,67	0,44	0,396	832,71
124,44	843,06	0,866	0,599	841,60	0,831	6,033	834,73	0,074	0,906	833,75	0,023	0,063	833,67	0,47	0,366	832,71
128,62	843,01	0,923	0,546	841,55	0,886	5,918	834,74	0,078	0,904	833,76	0,025	0,067	833,67	0,50	0,334	832,71
132,79	842,96	0,982	0,492	841,49	0,942	5,799	834,75	0,083	0,901	833,77	0,026	0,071	833,67	0,53	0,302	832,71
136,96	842,91	1,043	0,436	841,44	0,999	5,677	834,76	0,088	0,898	833,77	0,028	0,076	833,67	0,57	0,269	832,71
141,13	842,86	1,105	0,378	841,38	1,059	5,551	834,77	0,094	0,895	833,78	0,030	0,080	833,67	0,60	0,234	832,71
145,30	842,81	1,169	0,319	841,32	1,120	5,422	834,78	0,099	0,892	833,79	0,031	0,085	833,67	0,63	0,199	832,71
153,64	842,69	1,303	0,195	841,19	1,247	5,154	834,79	0,111	0,884	833,80	0,035	0,095	833,67	0,71	0,125	832,71

APÊNDICE MEC01: PARTE 12 - VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DAS LIGAÇÕES DA ETE		PÁGINA 3 de 4 ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO	
ITEM 2 - GRADIENTE HIDRÁULICO			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	SES TUPACIGUARA/MG	PROJETO:	CS - 746
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia		
ELABORADA POR:	Lucas C Vasconcelos	DATA:	15/11/2014
1 - DESCRIÇÃO E MÉTODO			
O gradiente hidráulico foi calculado como: $G = \sqrt{\frac{Potência(w)}{\mu \cdot Volume}}$ Onde: Potência: Potência calculada com a queda entre o NA na crista do vertedor 1 e na câmara de mistura; Volume: Volume da câmara de mistura, de 0,6m de comprimento, 1m de largura, com um anteparo 5cm abaixo da crista do segundo vertedor, na cota 833,95m; Vertedor 1: Vertedor de dosagem, comprimento L=1m, crista na cota 834,5m; Vertedor 2: 3 vertedores de comprimento L=1m de divisão de vazão, crista na cota 834m; μ :Viscosidade cinemática da água, $1,0716 \cdot 10^{-3}$. As lâminas sobre os vertedores foram calculadas com a fórmula de Francis, explicitada para a altura H: $H = \left(\frac{Q(m^3 / s)}{1,83 \cdot L(m)} \right)^{2/3}$ Estes são os valores informados na tabela abaixo. Vale salientar que a vazão de cálculo do vertedor 2 é 1/3 da do sistema e do vertedor 1. O afogamento na saída foi calculado considerando-se um k=1 para entrada lateral, para tubulações de 200mm.			

APÊNDICE MEC01: PARTE 12 - VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DAS LIGAÇÕES DA ETE									PÁGINA ÚLTIMA REVISÃO DATA IMPRESSÃO					4 de 4	
ITEM 2 - GRADIENTE HIDRÁULICO															
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO															
TÍTULO:			SES TUPACIGUARA/MG						PROJETO:					CS - 746	
EMP. CONSULTORA:			SANAG Engenharia												
ELABORADA POR:			Lucas C Vasconcelos						DATA:					15/11/2014	
2 - MEMÓRIA DE CÁLCULO															
Q sistema (L/s)	Vert. 1 H(m)	Câmara de mistura				Vertedor 2		Afogamento saída		Níveis finais nas câmaras(m)					
		Queda (m)	P (w)	Vol (m³)	G (hz)	Q (L/s)	H (m)	Q (L/s)	H (m)	Saída	Mistura	Entrada			
28,532	0,062	0,532	148,967	0,048	1701,801	9,511	0,030	9,511	0,000	833,674	834,030	834,562			
32,702	0,068	0,535	171,729	0,050	1795,427	10,901	0,033	10,901	0,000	833,676	834,033	834,568			
36,872	0,074	0,538	194,697	0,051	1880,910	12,291	0,036	12,291	0,000	833,677	834,036	834,574			
41,042	0,080	0,541	217,863	0,053	1959,721	13,681	0,038	13,681	0,001	833,679	834,038	834,580			
45,212	0,085	0,544	241,219	0,054	2032,952	15,071	0,041	15,071	0,001	833,681	834,041	834,585			
49,382	0,090	0,547	264,761	0,056	2101,440	16,461	0,043	16,461	0,001	833,684	834,043	834,590			
53,552	0,095	0,549	288,481	0,057	2165,842	17,851	0,046	17,851	0,001	833,686	834,046	834,595			
57,723	0,100	0,552	312,376	0,059	2226,682	19,241	0,048	19,241	0,001	833,689	834,048	834,600			
61,893	0,105	0,554	336,441	0,060	2284,386	20,631	0,050	20,631	0,001	833,692	834,050	834,605			
66,063	0,109	0,557	360,673	0,062	2339,309	22,021	0,053	22,021	0,002	833,695	834,053	834,609			
70,233	0,114	0,559	385,067	0,063	2391,744	23,411	0,055	23,411	0,002	833,698	834,055	834,614			
74,403	0,118	0,561	409,620	0,064	2441,940	24,801	0,057	24,801	0,002	833,702	834,057	834,618			
78,573	0,123	0,564	434,330	0,065	2490,110	26,191	0,059	26,191	0,002	833,706	834,059	834,623			
82,743	0,127	0,566	459,194	0,067	2536,436	27,581	0,061	27,581	0,002	833,710	834,061	834,627			
86,914	0,131	0,568	484,208	0,068	2581,077	28,971	0,063	28,971	0,003	833,714	834,063	834,631			
91,084	0,135	0,570	509,371	0,069	2624,171	30,361	0,065	30,361	0,003	833,718	834,065	834,635			
95,254	0,139	0,572	534,680	0,070	2665,841	31,751	0,067	31,751	0,003	833,723	834,067	834,639			
99,424	0,143	0,574	560,133	0,071	2706,192	33,141	0,069	33,141	0,004	833,728	834,069	834,643			
103,594	0,147	0,577	585,729	0,073	2745,322	34,531	0,071	34,531	0,004	833,733	834,071	834,647			
107,764	0,151	0,579	611,464	0,074	2783,314	35,921	0,073	35,921	0,004	833,738	834,073	834,651			
111,934	0,155	0,581	637,337	0,075	2820,245	37,311	0,075	37,311	0,004	833,743	834,075	834,655			
116,105	0,159	0,583	663,347	0,076	2856,184	38,702	0,076	38,702	0,005	833,749	834,076	834,659			
120,275	0,163	0,585	689,491	0,077	2891,193	40,092	0,078	40,092	0,005	833,754	834,078	834,663			
124,445	0,167	0,587	715,769	0,078	2925,329	41,482	0,080	41,482	0,006	833,760	834,080	834,667			
128,615	0,170	0,588	742,179	0,079	2958,642	42,872	0,082	42,872	0,006	833,766	834,082	834,670			
132,785	0,174	0,590	768,719	0,080	2991,179	44,262	0,084	44,262	0,006	833,773	834,084	834,674			
136,955	0,178	0,592	795,387	0,081	3022,983	45,652	0,085	45,652	0,007	833,779	834,085	834,678			
141,125	0,181	0,594	822,184	0,082	3054,093	47,042	0,087	47,042	0,007	833,786	834,087	834,681			
145,296	0,185	0,596	849,106	0,083	3084,546	48,432	0,089	48,432	0,008	833,793	834,089	834,685			
153,636	0,192	0,600	903,326	0,085	3143,607	51,212	0,092	51,212	0,008	833,808	834,092	834,692			

Qpop - início
 Q min 28,53153
 Q med 48,9112
 Q max 81,51866

Qpop - Fim
 Q min 51,67256
 Q med 88,58154
 Q max 147,6359

Qrec ini 4
 Qrec fim 6

Início de plano
 Q min 32,53153
 Q med 52,9112
 Q max 85,51866

Fim de plano
 Q min 57,67256
 Q med 94,58154
 Q max 153,6359

Qmin seg pl 45,96497
 Qmed seg pl 75,93995
 Qmax seg pl 123,8999

Septo

1 B
 0,25 L
 0,265476 A 2654,76

0,199307
 0,356272
 0,578719 U max

CARIMBO

ANEXO 2 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA EEI

TÍTULO: SES TUPACIGUARA/MG - SEDE

EMP. CONSULTORA: SANAG Engenharia

ELABORA POR: Lucas C Vasconcelos

PÁGINA	--
ÚLTIMA REVISÃO	14/06/2013
DATA IMPRESSÃO	17/06/2013

E FINAL

PROJETO: CS-746

0,069291 0,3328

DATA: 10/06/2013

32,532	52,911	85,519	32,532	52,911	85,519
57,673	94,582	153,636	57,673	94,582	76,818

121,1044 0,807362

32,53153
0,807362 153,6359

0,086987 0,796562

MINISTÉRIO DA SAÚDE – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

TUPACIGUARA/SEDE - MG

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PARTE III: Projeto Básico
VOLUME II: Desenhos (RCE e Interceptor) E001DS a E108DS

FEVEREIRO/2015

	RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR		ARQUIVO: 746ES_P03V2_BS_00_A001MD_SES_SES01_SAN15_E0							
	CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE							CONTRATO: 08/2012		
	PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2									
	MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGURA/MG SEDE									
	TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROJETO BÁSICO – DESENHOS (RCE E INTERCEPTOR) E001DS A E108DS									
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	EMISSÃO ORIGINAL									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	06/02/15									
PROJETO	GCM									
EXECUÇÃO	ERA/LCV									
VERIFICAÇÃO	JRV									
APROVAÇÃO	JRV									
PROJETISTA: SANAG ENGENHARIA LTDA RUA SÃO PAULO, 1665 – 9º ANDAR – TEL/FAX (31) 3275-1388 LOURDES – CEP 30.170-132 – BELO HORIZONTE-MG E-mail: sanag@sanag.com.br										
										
EQUIPE TÉCNICA: Engª Edilene Rocha Alves Engº Guilherme Coelho Machado Engº José Celso Reis de Vasconcelos Engº Lucas Carvalho de Vasconcelos										
REFERÊNCIA: Fevereiro/2015										

SUMÁRIO DO PROJETO

PARTE 1 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA, DE CÁLCULO E DESENHOS

VOLUME 2 – ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO

PARTE 2 – LEVANTAMENTOS DE CAMPO

VOLUME 1 – LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

VOLUME 2 – LEVANTAMENTOS GEOTÉCNICOS

PARTE 3 – PROJETO BÁSICO

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 –DESENHOS (RCE E INTERCEPTOR) E001DS A E108DS

VOLUME 3 – DESENHOS (ETE) E400DS A E425DS

VOLUME 4 – DESENHOS (ETE) E426DS A E500DS

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES E ORÇAMENTO

VOLUME 1 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME 2 – ORÇAMENTO

PARTE 5 – PROJETO ELÉTRICO, DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

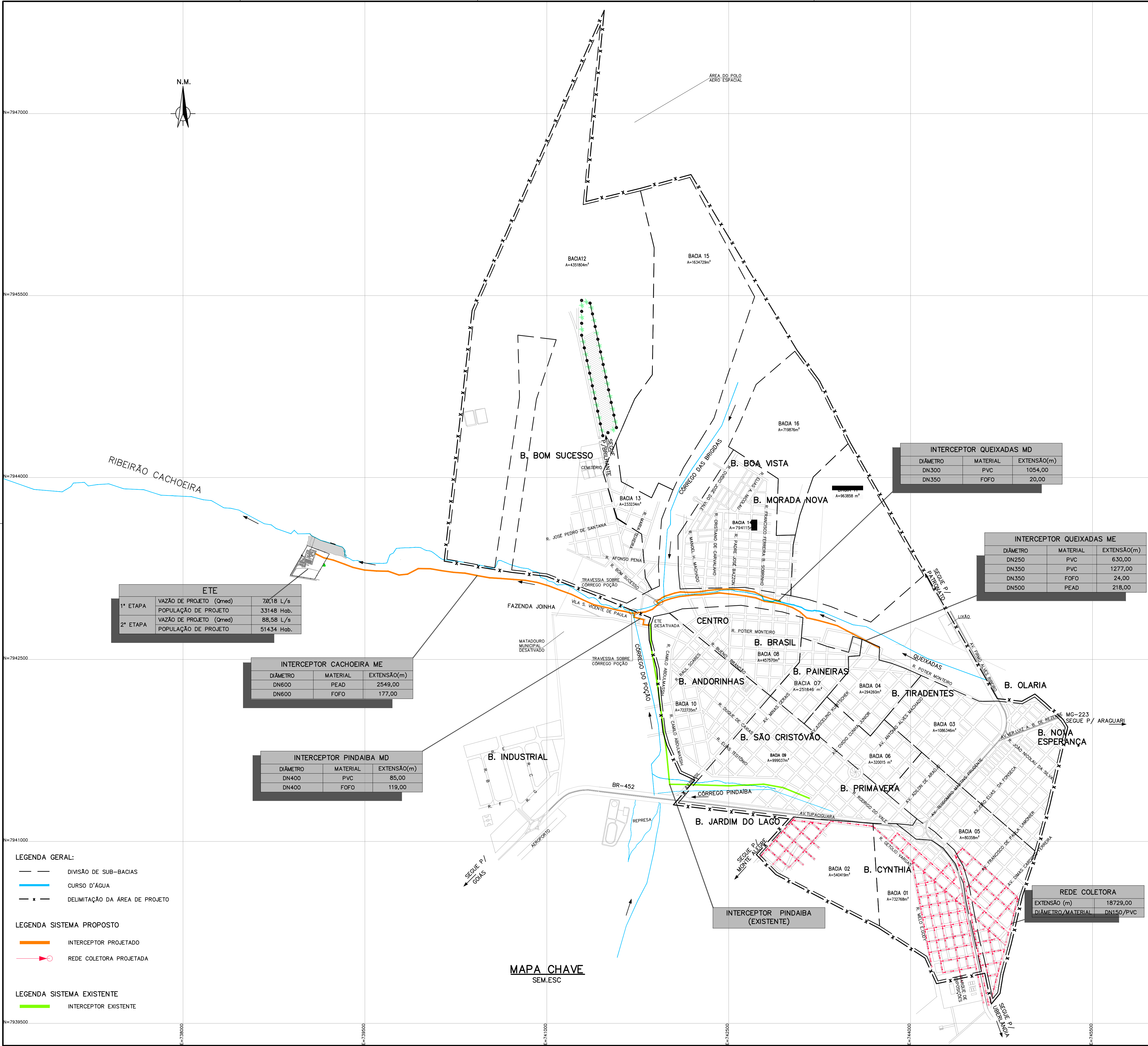
PARTE 6 – PROJETO ESTRUTURAL

VOLUME 1 – MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

1 - PARA IMPRESSÃO DO VOLUME ACIMA, BASTA IMPRIMIR OS DOCUMENTOS NA ORDEM APRESENTADA. EXCETO OS ARQUIVOS (*), POIS OS MESMOS SÃO APRESENTADOS SOMENTE EM MEIO DIGITAL

2 - AS EXTENSÕES DOS ARQUIVOS FORAM GERADAS A PARTIR DOS SEGUINTE PROGRAMAS : .DOC - WORD; .XLS - EXCEL; .DWG - AUTOCAD 2000; .PDF - ADOBE ACROBAT.



NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

REFERÊNCIAS

R1 – OS DESENHOS ESPECÍFICOS DO PROJETO ESTÃO ORGANIZADOS E IDENTIFICADOS CONFORME QUADRO:

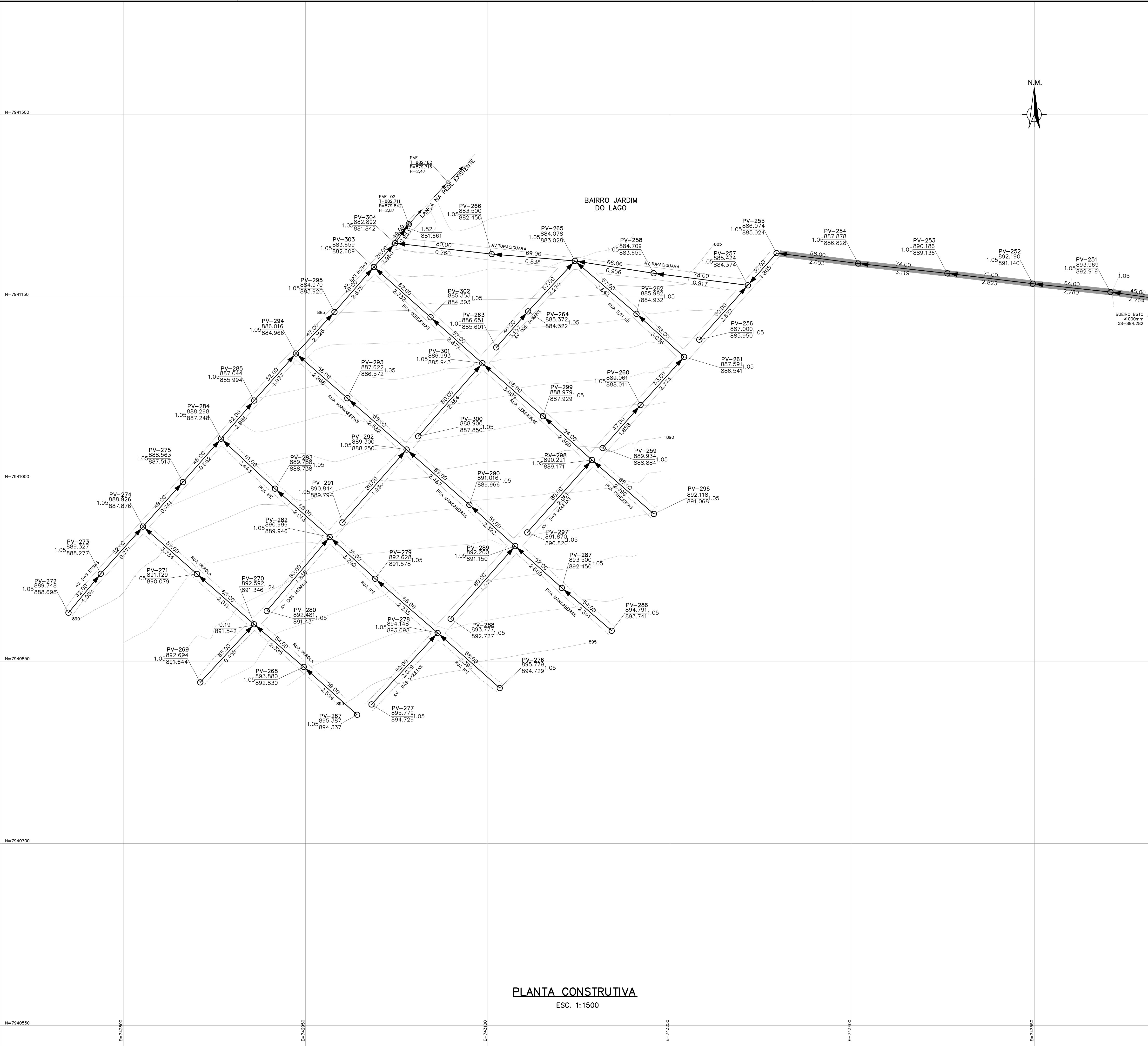
UNIDADE DO SISTEMA	INTERVALO DE NÚMERAÇÃO DO ARQUIVO DIGITAL RESERVADO	INTERVALO NUMERAÇÃO DESENHOS	
		RESERVADO	UTILIZADO
DESENHOS GERAIS	DE 746ES_P03V2_BS_00_E001DS_SES_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E009DS_SES_XXX09_SAN13_E0	DE E001 ATÉ E009	DE E001 ATÉ E001
REDE COLETORA	DE 746ES_P03V2_BS_00_E020DS_RCE_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E099DS_RCE_XXX01_SAN13_E0	DE E020 ATÉ E099	DE E020 ATÉ E039
INTERCEPTOR/EMISSIONÁRIO DE ESGOTO BRUTO	DE 746ES_P03V2_BS_00_E100DS_INT_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E199DS_INT_XXX01_SAN13_E0	DE E100 ATÉ E199	DE E100 ATÉ E108
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE	DE 746ES_P03V2_BS_00_E200DS_EEB_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E299DS_EEB_XXX01_SAN13_E0	DE E200 ATÉ E299	NÃO UTILIZADO NÃO UTILIZADO
EST. DE TRATAMENTO DES. GERAIS	DE 746ES_P03V2_BS_00_E400DS_ETE_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E419DS_ETE_XXX01_SAN13_E0	DE E400 ATÉ E419	DE E400 ATÉ E415
EST. DE TRATAMENTO DES. ESPECÍFICOS	DE 746ES_P03V2_BS_00_E420DS_ETE_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E499DS_ETE_XXX01_SAN13_E0	DE E420 ATÉ E499	DE E420 ATÉ E449
EMISSIONÁRIO DE ESGOTO TRATADO	DE 746ES_P03V2_BS_00_E500DS_EMS_XXX01_SAN13_E0 ATÉ 746ES_P03V2_BS_00_E599DS_EMS_XXX01_SAN13_E0	DE E500 ATÉ E599	DE E500 ATÉ E500

R2 – PROJETOS PADRONIZADOS: ALÉM DOS DESENHOS ESPECÍFICOS FORAM UTILIZADOS NESSE PROJETO OS PROJETOS PADRONIZADOS, CONSTANTES DO CADERNO DE PROJETOS PADRÃO, SEGUINTES:

IDENTIFICAÇÃO PROJETO	PADRÃO	PADRÃO N°
ACESSÓRIOS RCE/INTERCEPTOR: POÇO DE VISITA – ANÉIS DN 600 A DN 1500		BS01
ACESSÓRIOS RCE/INTERCEPTOR: LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO/ESCORAMENTO DE VALAS/EMBASAMENTO		BS02
INFRA-ESTRUTURA DE APOIO – CERCA COM TELA		BS03
INFRA-ESTRUTURA DE APOIO – CERCA DE ARAME – 8 FIOS		BS04
INFRA-ESTRUTURA DE APOIO – PORTÃO DE ACESSO (P/ VEÍCULOS E P/ PEDESTRE)		BS05
CASA DO OPERADOR/LABORATÓRIO INCLUSIVE ALMOXARIFADO		BS06
INFRA-ESTRUTURA DE APOIO – RESERVATÓRIO METÁLICO APOIADO – 5M3		BS08
VALAS PARA ATERRO DE RESÍDUOS		BS14

R3 – XXX QUE APARECE NA NUMERAÇÃO DE ARQUIVOS IDENTIFICA A APLICAÇÃO DO DESENHO DE ACORDO COM CADA PROJETO, MOSTRADA RESUMIDAMENTE NO QUADRO SEGUINTE:

XXX	APLICAÇÃO	XXX	APLICAÇÃO	XXX	APLICAÇÃO		
ACE	ACESSO	FIB	FILTRO BIO. PERCOLADOR	NAP	COD. NÃO APLICÁVEL		
AER	AERADOR	FXI	FX IMPLANTAÇÃO INT	PAI	PAISAGISMO		
AES	LEV ÁREA ESPECIAL	IMP	IMPLANTAÇÃO	PCN	PL. CONSTRUTIVA		
APE	ABRIGO PAINÉIS ELÉTRICOS	INA	INFRAESTRUTURA DE APOIO	PFH	PERFIL HIDRÁULICO		
APS	ÁGUA POTÁVEL DE SERVIÇO	INT	INTERCEPTOR	PPF	PLANTA E PERFIL		
CAE	CASA ELÉTRICA	IPI	SIT/LOCAÇÃO/URBAN.	RAN	REATOR ANAERÓBIO		
CDV	CX DISTRIBUIDORA VAZÃO	IPL	IMPLANTAÇÃO	RAP	RESER. APOIADO		
CQU	CASA DE QUÍMICA	ITL	INTERLIGAÇÕES	RCE	REDE COLETORA		
DES	DECANTADOR SECUNDÁRIO	LAB	LABORATÓRIO	REL	RESER. ELEVADO		
DET	DETALHES	LAY	LAYOUT	SBG	SIST. BIOGÁS		
DFR	DISPOSIÇÃO FINAL DE LODO	LEF	LAGOA FACULTATIVA	SDF	SIST. DESINFECÇÃO		
DIA	DIAGRAMA/FLUXOGRAMA	LFS	LOC FURO SONDAGEM	SIF	SIFÃO		
DRP	DRENAGEM PLUVIAL	LGT	LEV GEOTÉCNICO	SIT	SITUAÇÃO		
DTP	DESCRIÇÃO TOPOGRÁFICA	LNR	LOC NIV DE RUA	TER	TERRAPLENAGEM		
EAL	ELEV. ALTEAMENTO ESGOTO	LOC	LOCAÇÃO	TOP	TOPOGRAFIA		
EEF	ELEV. FINAL DE ESGOTO	LPA	LEV PLANIMÉTRICO	TPR	TRAT PRELIMINAR		
ELO	ELEV. DE LODO	LPO	LAGOA DE POLIMENTO	TRV	TRAVESSIAS		
EMS	EMISSIONÁRIO	LRE	LINHA RECALQUE	UAP	UNIDADE DE APOIO		
ERC	ELEV. RECIRCULAÇÃO	LSE	LEITO DE SECAGEM	URB	URBANIZAÇÃO		
ERC	ELEV. RECIRCULAÇÃO	MAP	MAPA CHAVE	VAC	ATERRO CONTROLADO		
ETE	ESTAÇÃO TRATAMENTO	MEV	MEDIDOR DE VAZÃO				
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.		
CONTRATADA:  SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br							
CONTRATO N°: 08.2012		ART CREA/MG: 1420120000000722665		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:			
				JOSE CELSO REIS VASCONCELOS REG. CREA: 12374/D			
				GUILHERME COELHO MACHADO REG. CREA: 72017/D			
 Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública							
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE							
PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2							
MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG SEDE							
TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAPA CHAVE							
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA			
NOME DO ARQUIVO DIGITAL							
746ES_P03V2_BS_00_E001DS_SES_MAP01_SAN14_EA		01/01					



NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK70SX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 – P/ LOCAÇÃO E REFERÊNCIA DE NÍVEL VER MARCOS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO:

IDENTIFICAÇÃO	MTP01	MTP02
ALTITUDE – Z	917.374	917.117
NORTE – N	7939690.240	7939659.839
LESTE – E	744598.330	744644.066

R4 – P/ MARCOS MTP01 E MTP02 VER DES E023

ARTICULAÇÃO:

PARTE 01

PARTE 02

PARTE 03

PARTE 04

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO

PLANTA CONSTRUTIVA

-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.
CONTRATADA: SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br		CONTRATO Nº: 08.2012	ART. CREA/MG: 1420120000000722665	
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE CELSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO		REG. CREA: 12374/D	REG. CREA: 72017/D	

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

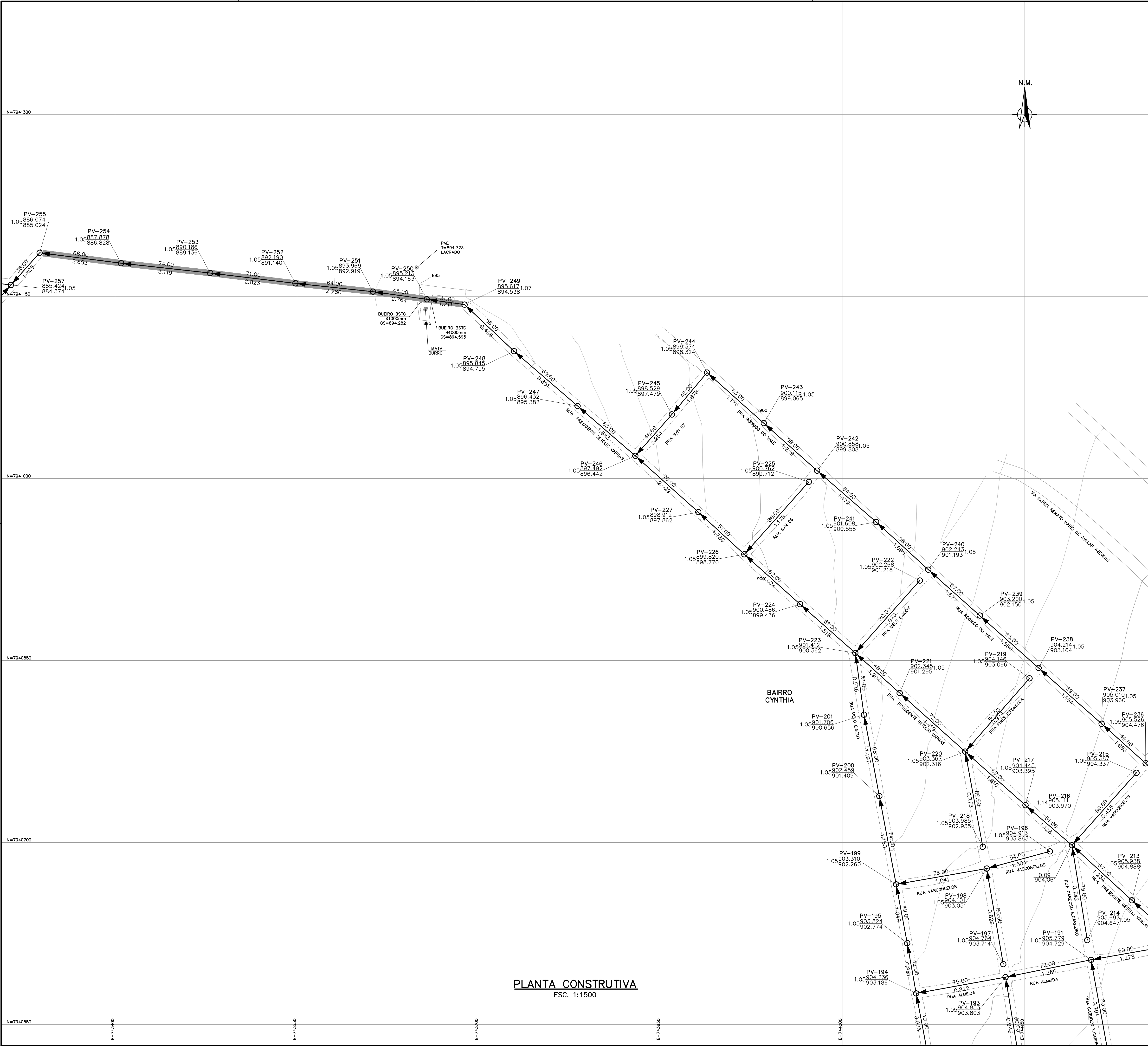
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA CONSTRUTIVA – PARTE 01

DATA: OUT/2014	ESCALA: INDICADA	PRANCHAS:
NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V2_BS_00_E020DS_RCE_PCN01_SAN14_EA		01/20



PLANTA CONSTRUTIVA
ESC. 1:1500

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 – P/ LOCAÇÃO E REFERÊNCIA DE NÍVEL VER MARCOS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO:

IDENTIFICAÇÃO	MTP01	MTP02
ALTITUDE – Z	917.374	917.117
NORTE – N	7939690.240	7939659.839
LESTE – E	744598.330	744644.066

R4 – P/ MARCOS MTP01 E MTP02 VER DES E023

ARTICULAÇÃO:

PARTE 01

PARTE 02

PARTE 03

PARTE 04

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO

PLANTA CONSTRUTIVA

SENTIDO DE FLUXO

COTA DO TERRENO

COTA DE CHEGADA

PROFUNDIDADE

ANCORAGEM

POÇO DE VISITA (PV--)

FAIXA DE SERVIÇÃO

PROFUNDIDADE

COTA DE CHEGADA

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

CONTRATADA:

SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA
Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes
CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG
Telefone: (31) 3275-1388
e-mail: contato@sanag.com.br

CONTRATO Nº:

08.2012

ART CREA/MG:

1420120000000722665

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

JOSE CELSO REIS VASCONCELOS
GUILHERME COELHO MACHADO

REG. CREA:

12374/D
72017/D

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA:

TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA CONSTRUTIVA – PARTE 02

DATA

OUT/2014

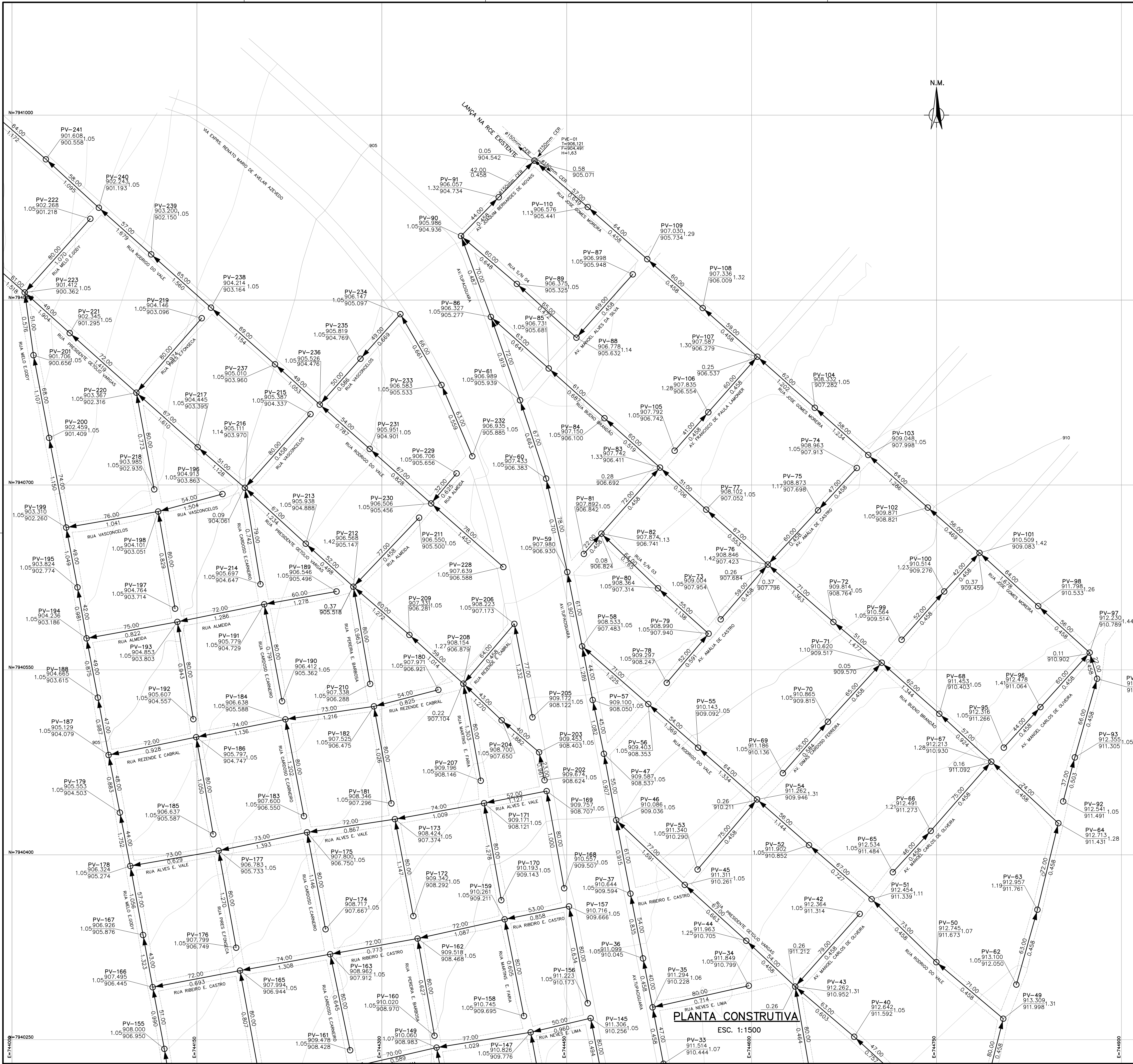
ESCALA

INDICADA

PRANCHA

NOME DO ARQUIVO DIGITAL
746ES_P03V2_BS_00_E021DS_RCE_PCN01_SAN14_EA

02/20



NOTAS:

1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7382 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS:

R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

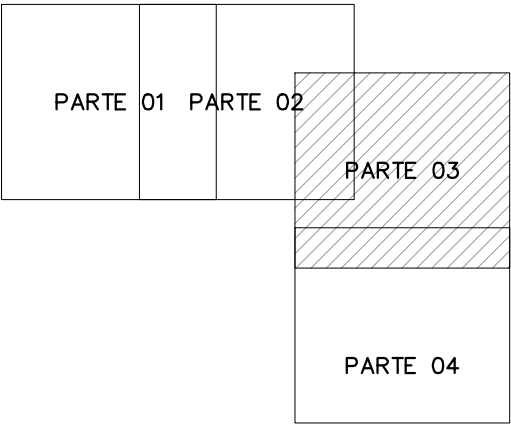
R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 - P/ LOCAÇÃO E REFERÊNCIA DE NÍVEL VER MARCOS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO:

IDENTIFICAÇÃO	MTP01	MTP02
ALTITUDE - Z	917.374	917.117
NORTE - N	7939690.240	7939659.839
LESTE - E	744598.330	744644.066

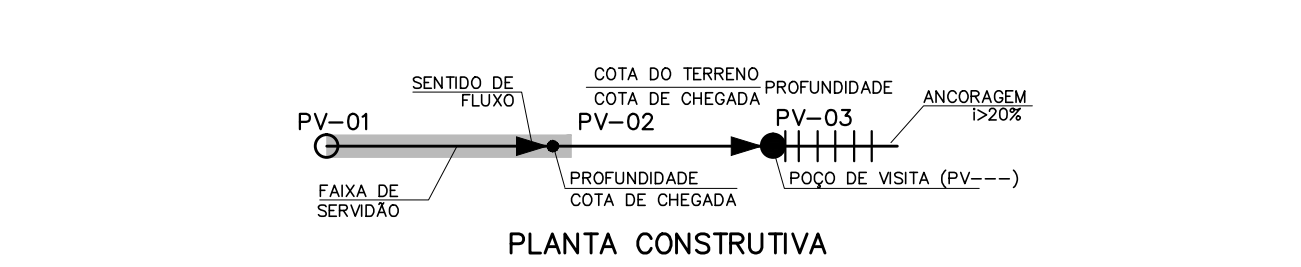
R4 - P/ MARCOS MTP01 E MTP02 VER DES E023.

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

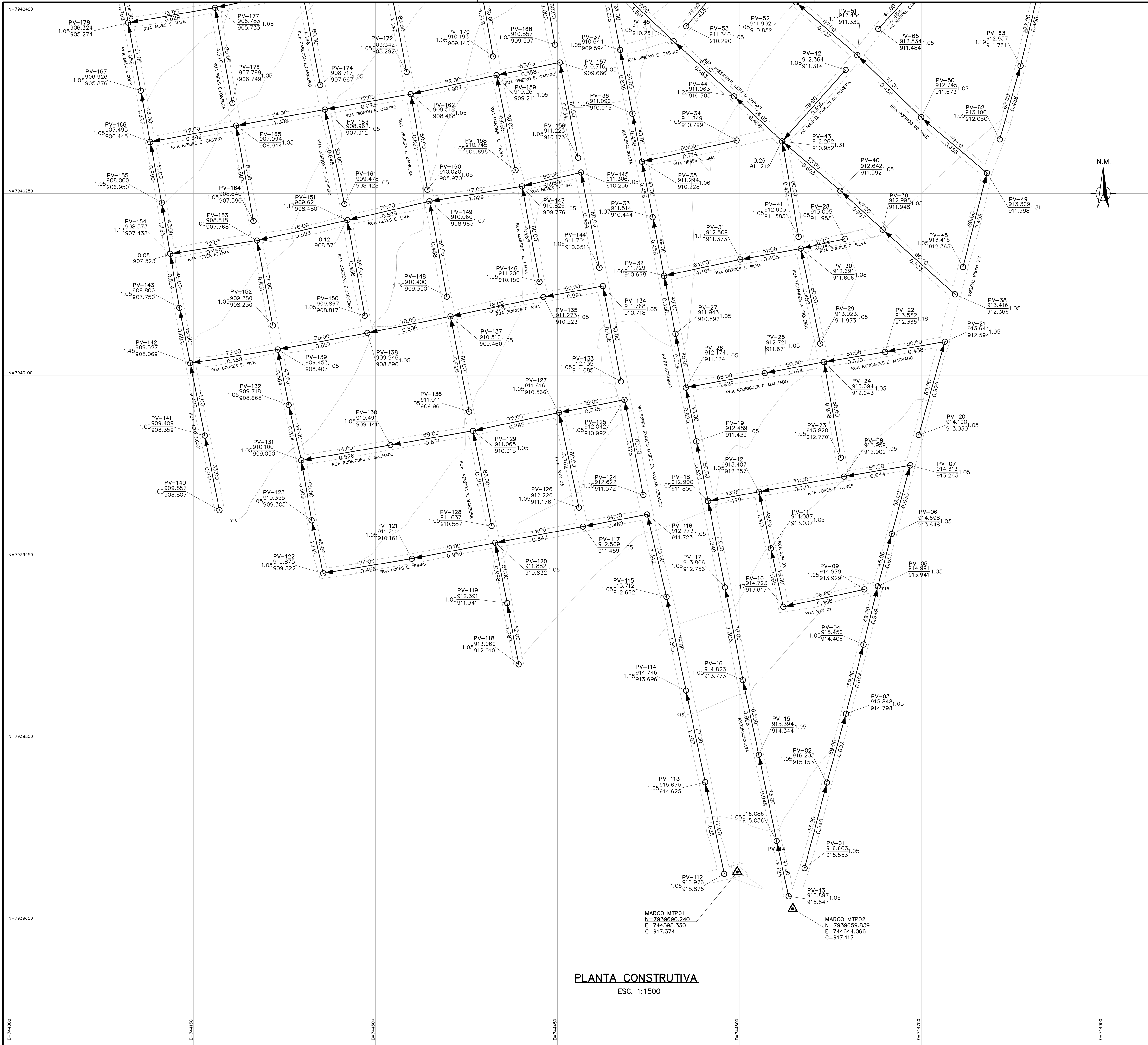
	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A - Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B - Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO



-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°:	08.2012	ART CREA/MG:	1420120000000722665
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:		REG. CREA:		REG. CREA:	
JOSE DELSO REIS VASCONCELOS		12374/D		72017/D	
GUILHERME COELHO MACHADO					

CONTRATANTE:		FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE		
PROGRAMA		PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2		
MUNICÍPIO/ÁREA:		TUPACIGUARA/MG SEDE		
TÍTULO		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO REDE COLETORA PLANTA CONSTRUTIVA – PARTE 03		
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL		746ES_P03V2_BS_00_E022DS_RCE_PCN01_SAN14_EA		03/20



NOTAS:

1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7392 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7GSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 - P/ LOCAÇÃO E REFERÊNCIA DE NÍVEL VER MARCOS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO:

IDENTIFICAÇÃO	MTP01	MTP02
ALTITUDE - Z	917.374	917.117
NORTE - N	7939690.240	7939659.839
LESTE - E	744598.330	744644.066

ARTICULAÇÃO:

PARTE 01

PARTE 02

PARTE 03

PARTE 04

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV-----) TUBULAR TIPO A - Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV-----) TUBULAR TIPO B - Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇO

INTERCEPTOR PROJETADO

SENTIDO DO FLUXO

COTA DO TERRENO

COTA DE CHEGADA

PROFUNDIDADE

ANCORAGEM

1:200

FAIXA DE SERVIÇO

POÇO DE VISITA (PV-----)

PLANTA CONSTRUTIVA

-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°:	08.2012	ART. CREA/MG:	1420120000000722665
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:	JOSÉ CELSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA:	12374/D	REG. CREA:	72017/D

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA:

TUPACIGUARA/MG

SEDE

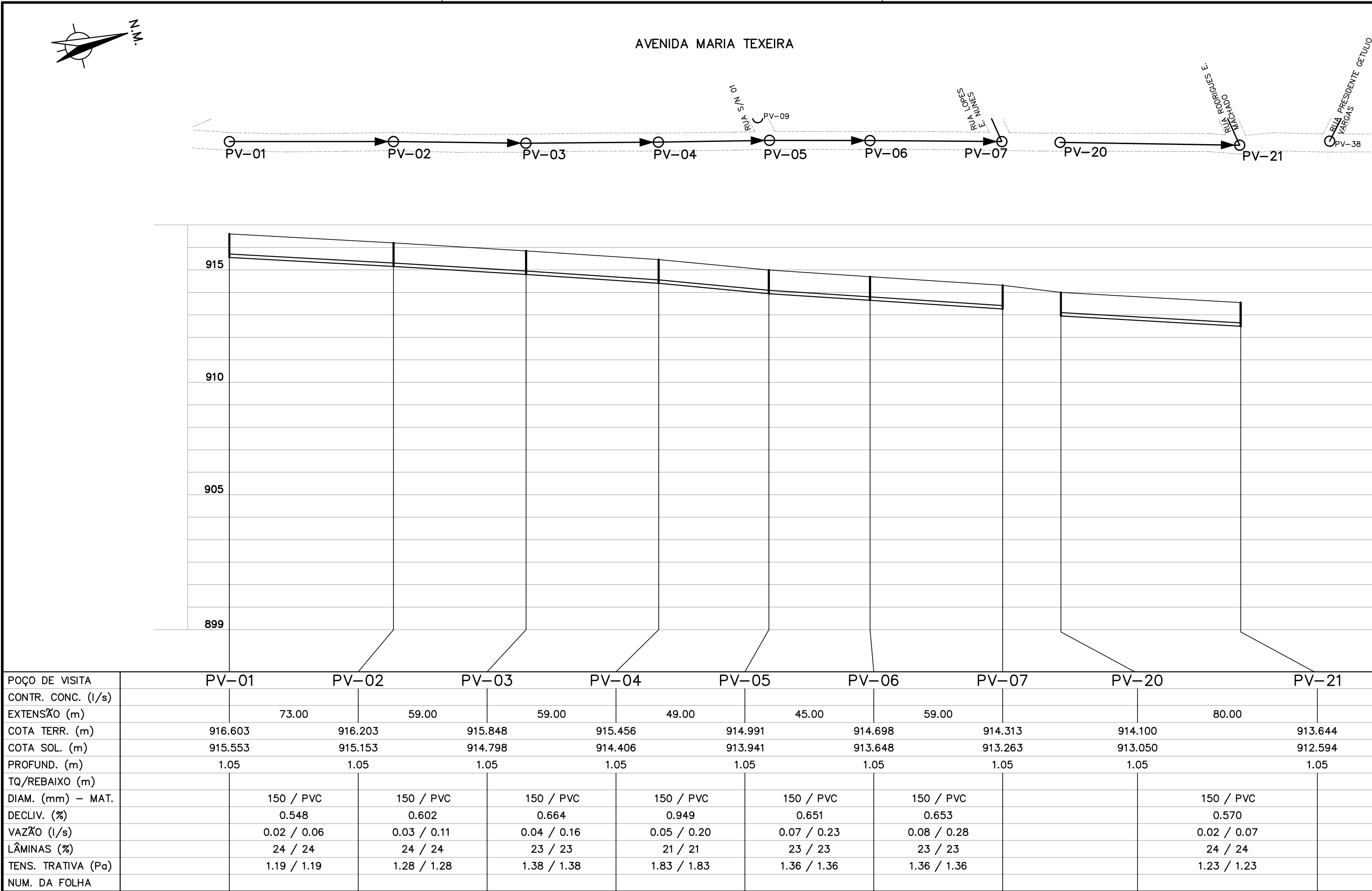
TÍTULO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

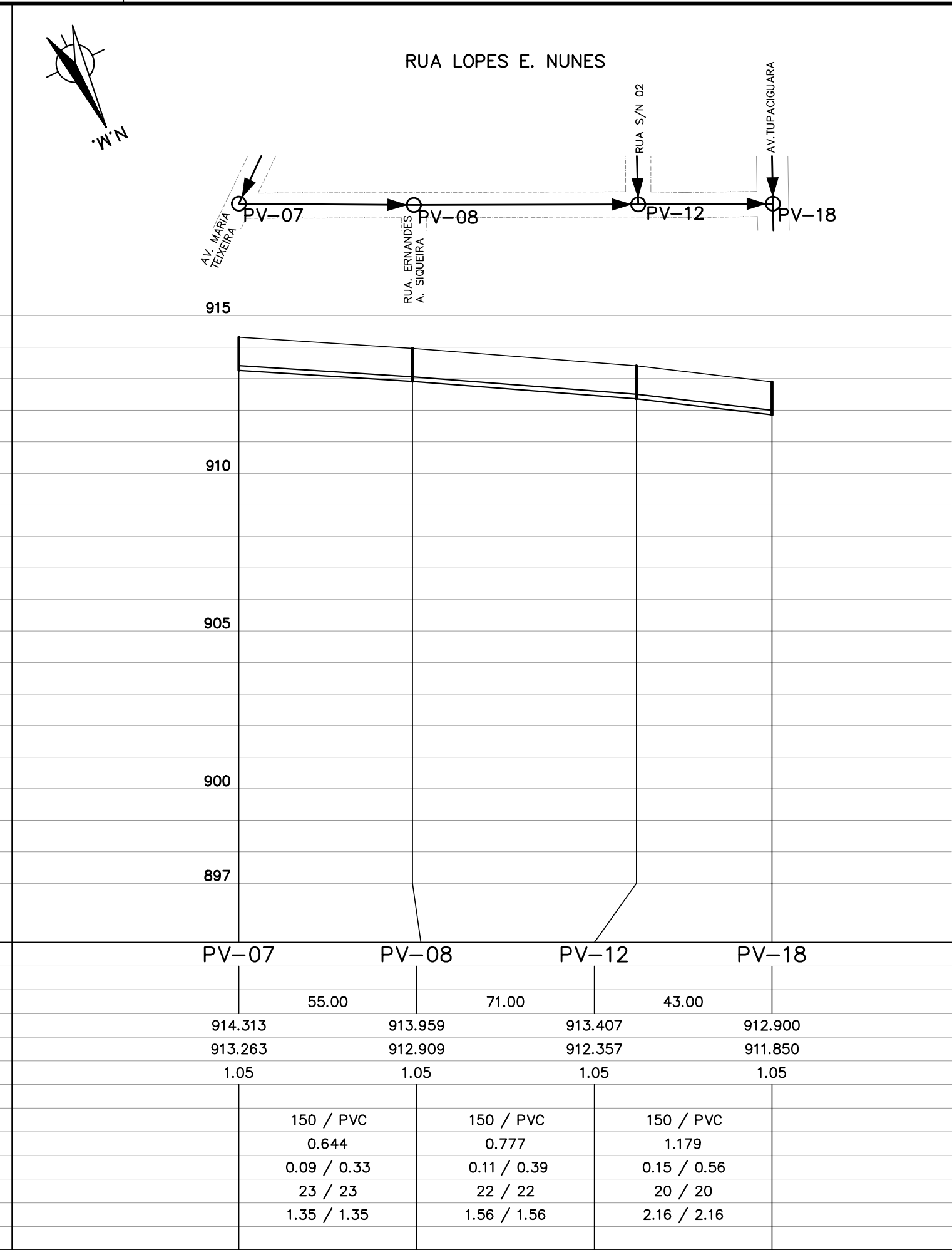
REDE COLETORA

PLANTA CONSTRUTIVA - PARTE 04

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E023DS_RCE_PCN01_SAN14_EA			04/20



PERFIL – AVENIDA MARIA TEXEIRA
ESC. H=1:1500
V=1:150

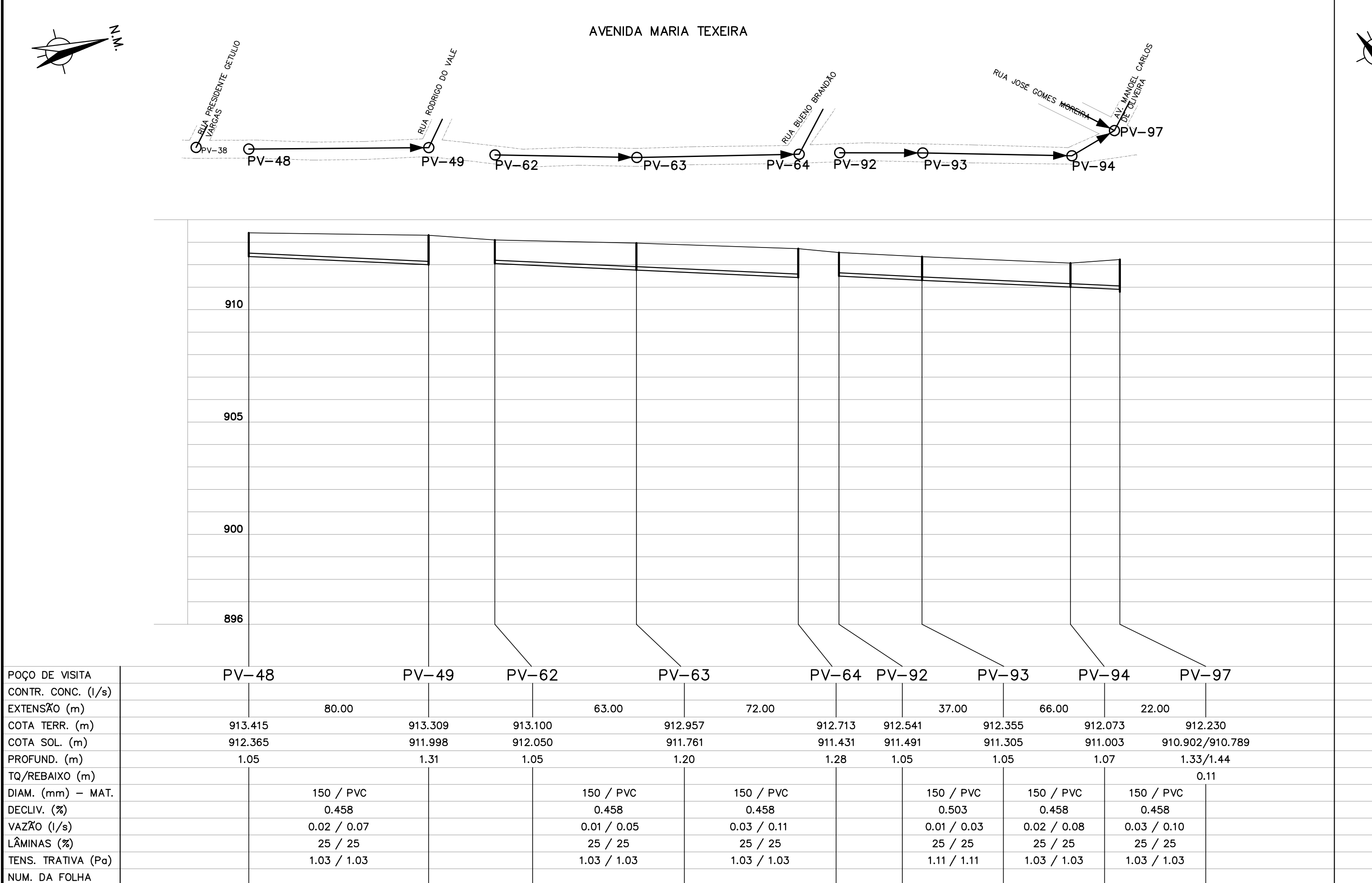


PERFIL – RUA LOPES E .NUNES
ESC. H=1:1500
V=1:150

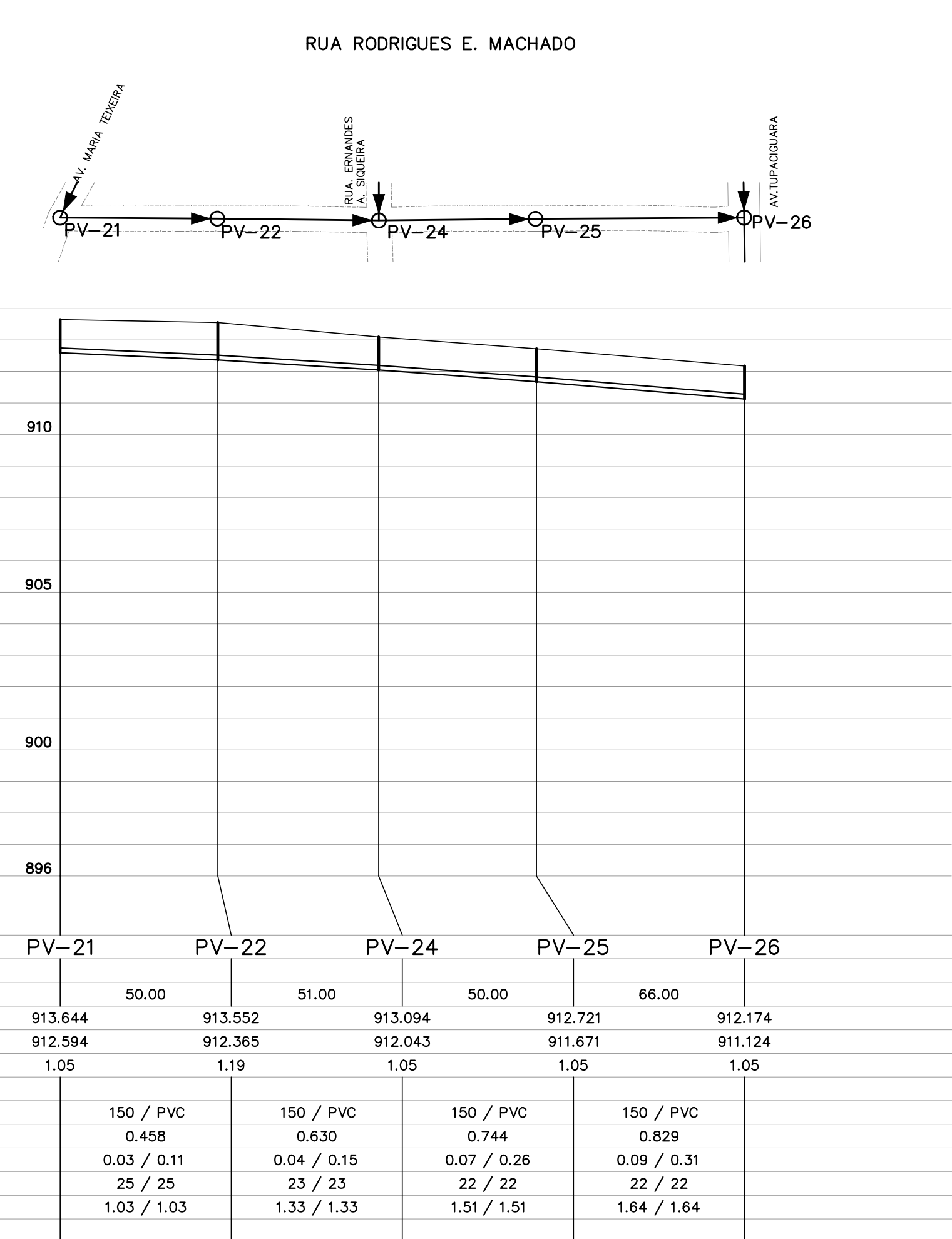
NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PORCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS
R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.



PERFIL – AVENIDA MARIA TEXEIRA
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA RODRIGUES E. MACHADO
ESC. H=1:1500
V=1:150

CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
→○	REDE PROJETADA	▬	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	INTERCEPTOR PROJETADO		

PLANTA

SENTIDO DE FLUXO
N.º DO (PV)
PV-02
0,00 (EXTENSÃO)
TUBO DE QUEDA
POÇO DE VISITA (PV)
FAIXA DE SERVIÇÃO

PERFIL

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE
ANCORAGEM 120X
POÇO DE VISITA
REDE COLETOIRA PROJETADA

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	CONTRATO N.º	ART. CREA/MG:			
SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br		08.2012	14201200000000722665		
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:					
JOSE OLSO REIS VASCONCELOS		REG. CREA:	12374/D		
GUILHERME COELHO MACHADO		REG. CREA:	72017/D		

FUNASA Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

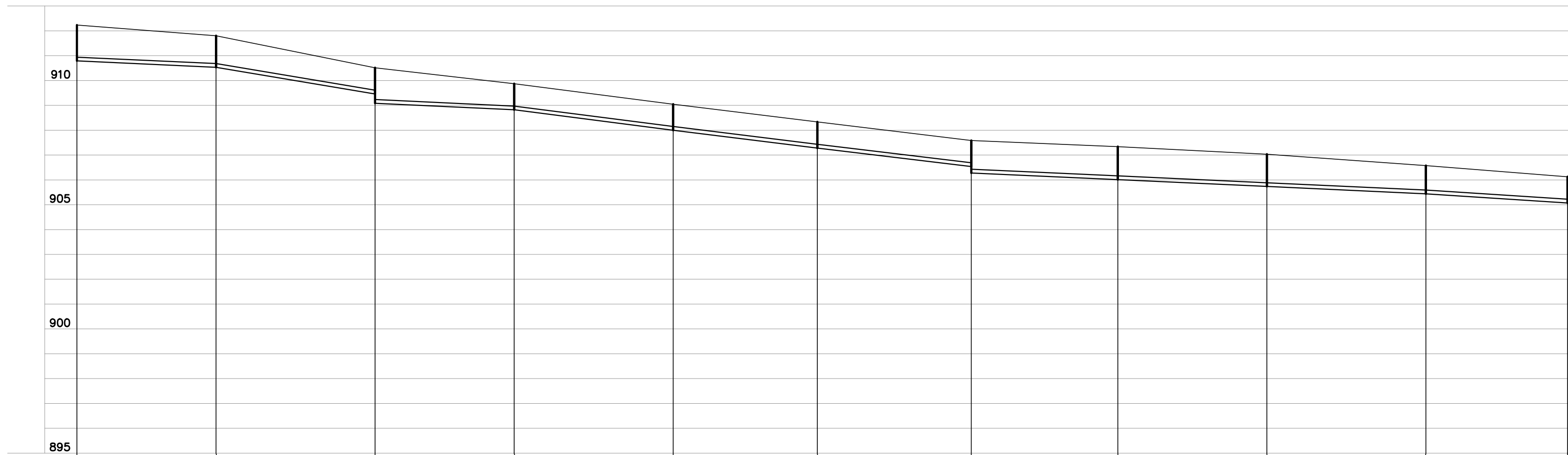
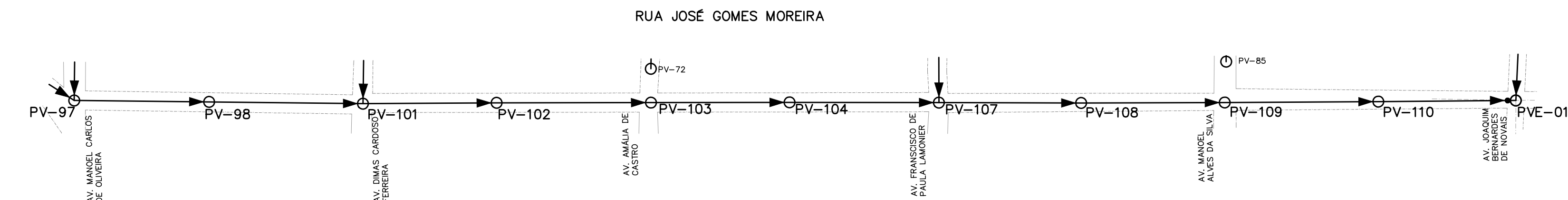
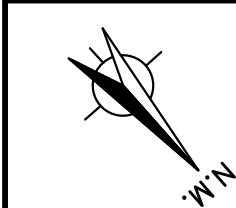
CONTRATANTE: **FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**

PROGRAMA: **PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2**

MUNICÍPIO/ÁREA: **TUPACIGUARA/MG**
SEDE

TÍTULO: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL				
746ES_P03V2_BS_00_E024DS_RCE_PPF01_SAN14_EA				05/20



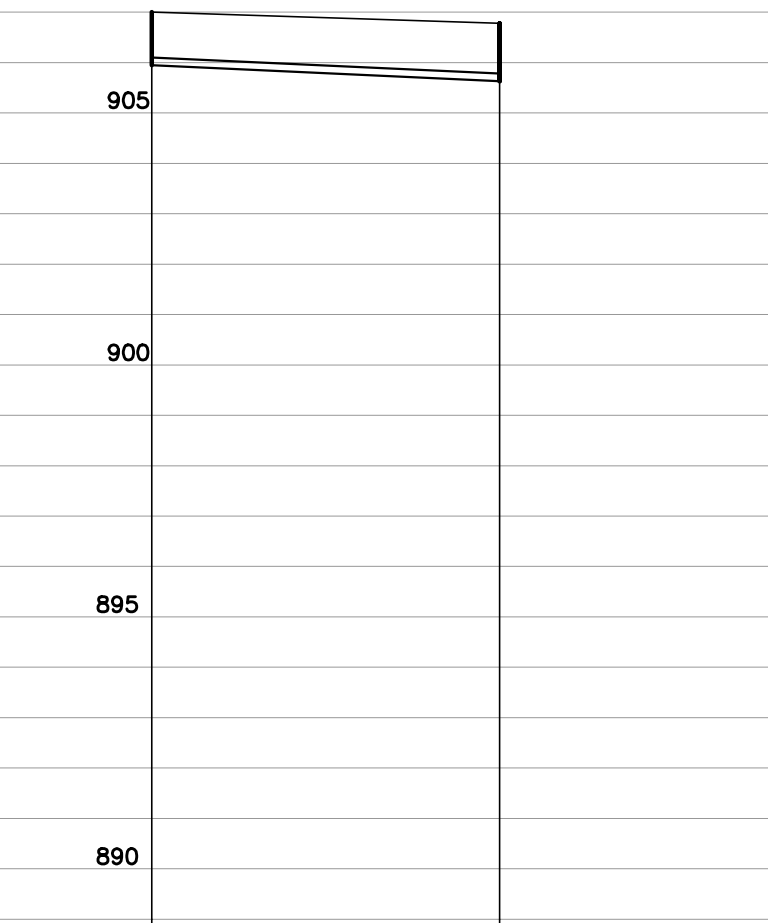
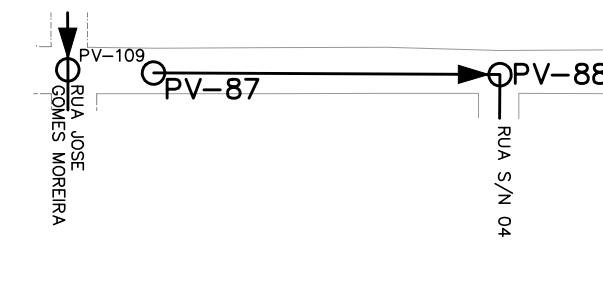
POÇO DE VISITA	PV-97	PV-98	PV-101	PV-102	PV-103	PV-104	PV-107	PV-108	PV-109	PV-110	PVE-01
CONTR. CONC. (l/s)											
EXTENSÃO (m)	56,00	64,00	56,00	64,00	58,00	62,00	59,00	60,00	64,00	57,00	
COTA TERR. (m)	912,230	911,798	910,509	909,871	909,048	908,332	907,587	907,336	907,030	906,576	906,121
COTA SOL. (m)	910,789	910,533	909,459/909,083	908,821	907,998	907,282	906,537/906,279	906,009	905,734	905,441	905,071
PROFUND. (m)	1,44	1,26	1,05/1,43	1,05	1,05	1,05	1,05/1,31	1,33	1,30	1,13	1,05
TQ/REBAIXO (m)			0,38				0,26				
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	0,458	1,678	0,469	1,286	1,234	1,202	0,458	0,458	0,458	0,649	
VAZÃO (l/s)	0,07 / 0,23	0,08 / 0,29	0,11 / 0,41	0,13 / 0,46	0,14 / 0,51	0,16 / 0,56	0,19 / 0,69	0,21 / 0,74	0,22 / 0,80	0,23 / 0,84	
LÂMINAS (%)	25 / 25	18 / 18	25 / 25	19 / 19	20 / 20	20 / 20	25 / 25	25 / 25	25 / 25	23 / 23	
TENS. TRATIVA (Pa)	1,03 / 1,03	2,85 / 2,85	1,05 / 1,05	2,32 / 2,32	2,24 / 2,24	2,20 / 2,20	1,03 / 1,03	1,03 / 1,03	1,03 / 1,03	1,36 / 1,36	
NUM. DA FOLHA											

PERFIL – RUA JOSÉ GOMES MOREIRA

ESC. H=1:1500
V=1:150



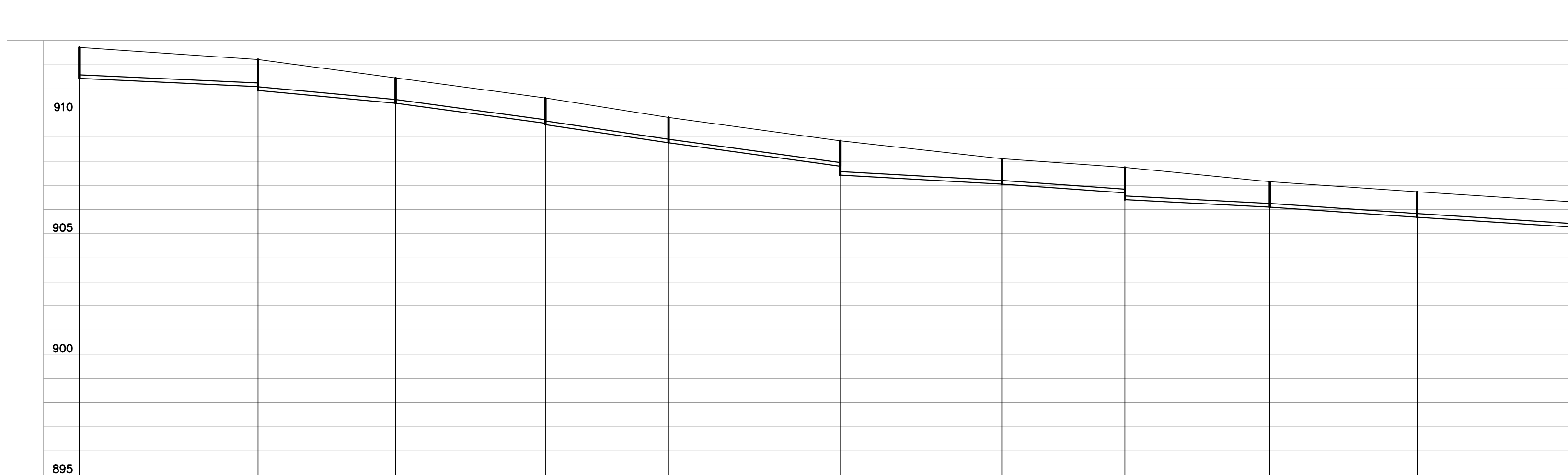
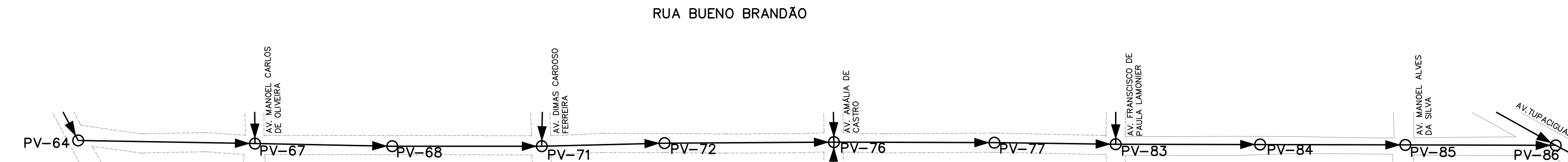
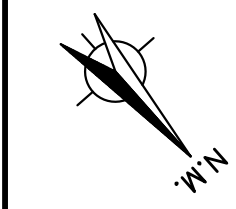
AV. MANOEL ALVES DA SILVA



POÇO DE VISITA	PV-87	PV-88
CONTR. CONC. (l/s)		
EXTENSÃO (m)	69,00	
COTA TERR. (m)	906,998	906,778
COTA SOL. (m)	905,948	905,632
PROFUND. (m)	1,05	1,15
TQ/REBAIXO (m)		
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	
DECLIV. (%)	0,458	
VAZÃO (l/s)	0,02 / 0,06	
LÂMINAS (%)	25 / 25	
TENS. TRATIVA (Pa)	1,03 / 1,03	
NUM. DA FOLHA		

PERFIL – AV. MANOEL ALVES DA SILVA

ESC. H=1:1500
V=1:150



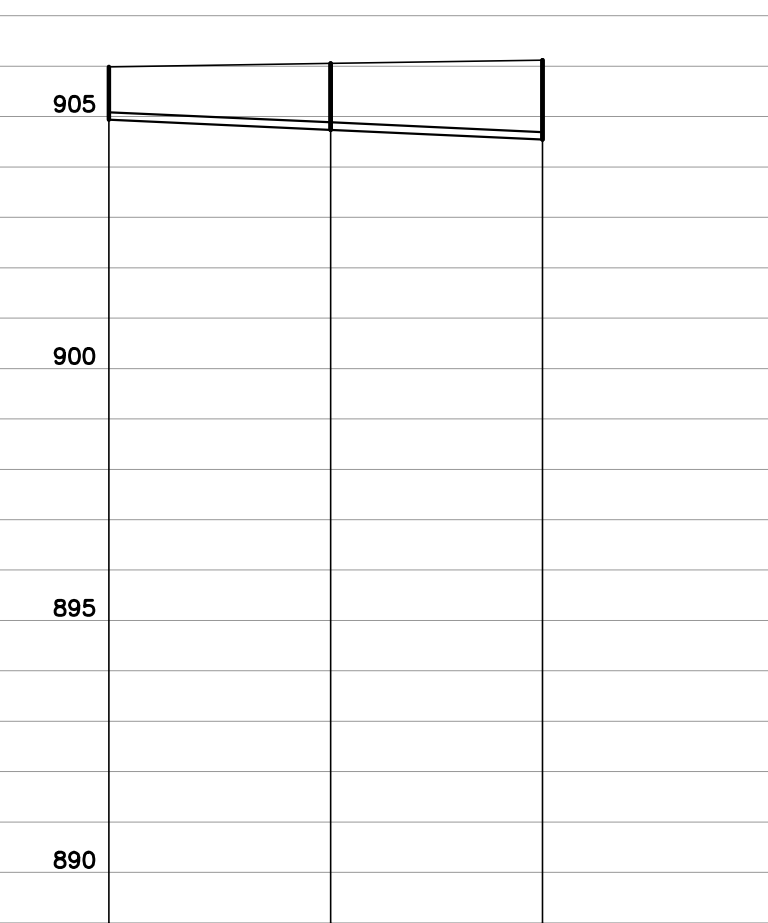
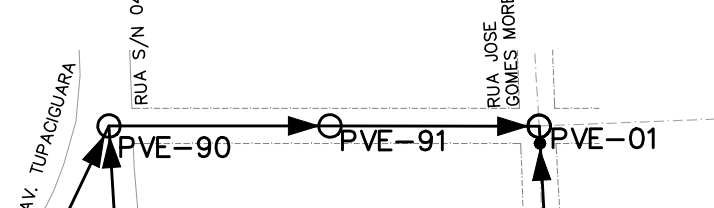
POÇO DE VISITA	PV-64	PV-67	PV-68	PV-71	PV-72	PV-76	PV-77	PV-83	PV-84	PV-85	PV-86
CONTR. CONC. (l/s)											
EXTENSÃO (m)	74,00	57,00	62,00	51,00	71,00	67,00	51,00	60,00	61,00	63,00	
COTA TERR. (m)	912,713	912,213	911,453	910,620	909,814	908,846	908,102	907,742	907,150	906,731	906,327
COTA SOL. (m)	911,431	911,092/910,930	910,403	909,570/909,517	908,764	907,796/907,423	907,052	906,692/906,411	906,100	905,681	905,277
PROFUND. (m)	1,28	1,12/1,28	1,05	1,05/1,10	1,05	1,05/1,42	1,05	1,05/1,33	1,05	1,05	1,05
TQ/REBAIXO (m)		0,16		0,05		0,37		0,28			
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	0,458	0,924	1,344	1,477	1,363	0,553	0,706	0,519	0,687	0,641	
VAZÃO (l/s)	0,05 / 0,17	0,09 / 0,32	0,10 / 0,37	0,14 / 0,51	0,16 / 0,57	0,21 / 0,76	0,22 / 0,80	0,30 / 1,07	0,31 / 1,12	0,33 / 1,17	
LÂMINAS (%)	25 / 25	21 / 21	19 / 19	19 / 19	19 / 19	24 / 24	23 / 23	24 / 24	23 / 23	23 / 23	
TENS. TRATIVA (Pa)	1,03 / 1,03	1,79 / 1,79	2,40 / 2,40	2,58 / 2,58	2,42 / 2,42	1,20 / 1,20	1,45 / 1,45	1,14 / 1,14	1,42 / 1,42	1,34 / 1,34	
NUM. DA FOLHA											

PERFIL – RUA BUENO BRANDÃO

ESC. H=1:1500
V=1:150



AV. JOAQUIM BERNARDES DE NOVAIS



POÇO DE VISITA	PV-90	PV-91	PVE-01
CONTR. CONC. (l/s)			
EXTENSÃO (m)	44,00	42,00	
COTA TERR. (m)	905,986	906,057	906,121
COTA SOL. (m)	904,936	904,734	904,542
PROFUND. (m)	1,05	1,32	1,58
TQ/REBAIXO (m)			
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	0,458	0,458	
VAZÃO (l/s)	1,25 / 4,48	1,26 / 4,52	
LÂMINAS (%)	25 / 46	25 / 46	
TENS. TRATIVA (Pa)	1,03 / 1,63	1,03 / 1,63	
NUM. DA FOLHA			

PERFIL – AV. JOAQUIM BERNARDES DE NOVAIS

ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

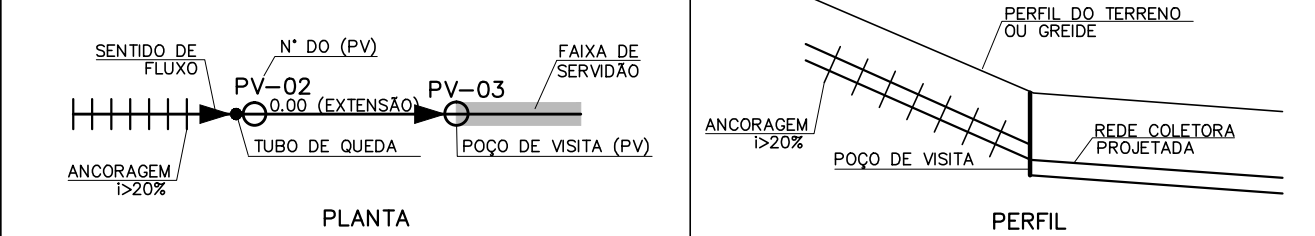
- 1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
- 2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
- 3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
- 4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

- R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

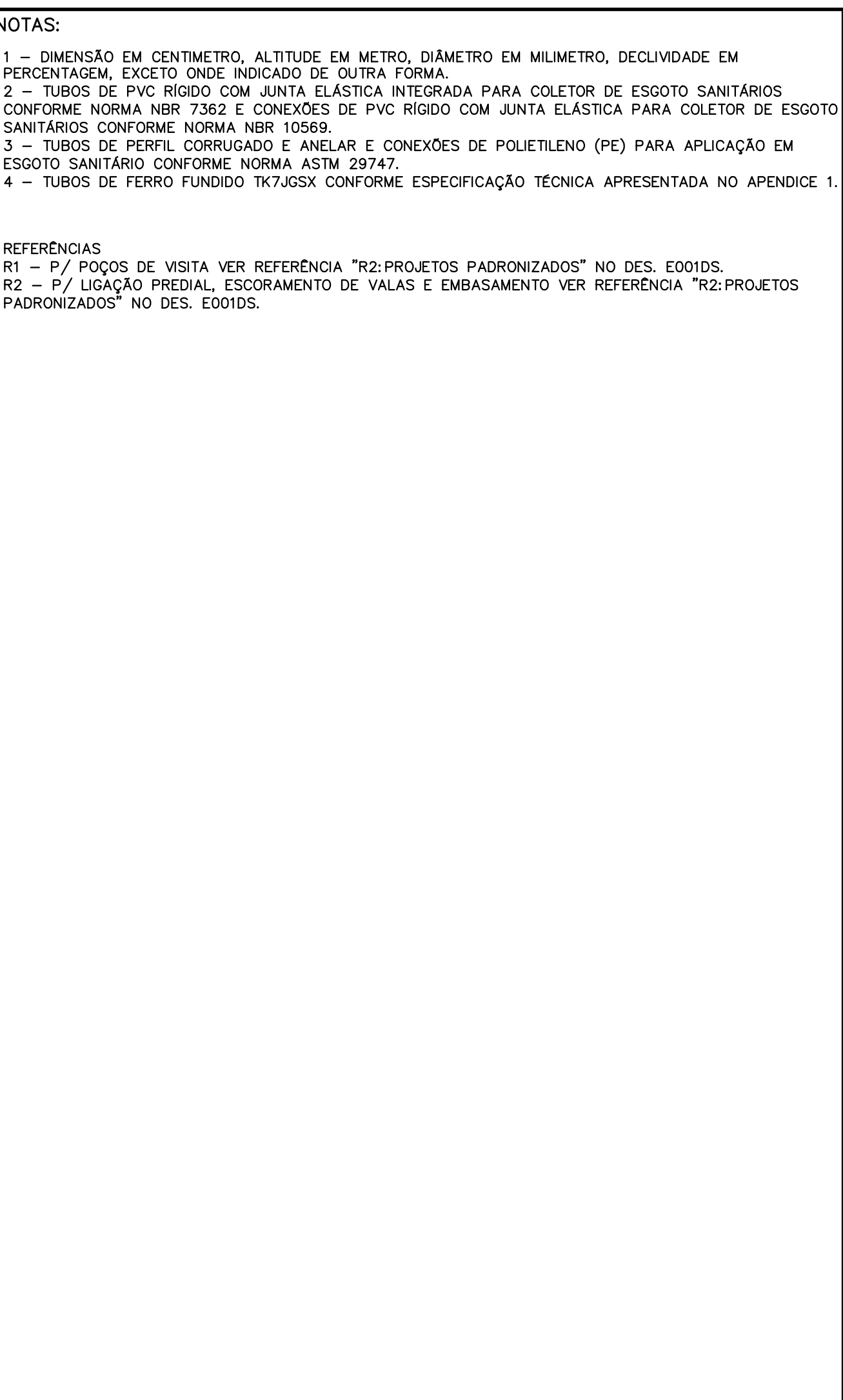
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO Nº: 08.2012	ART CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D

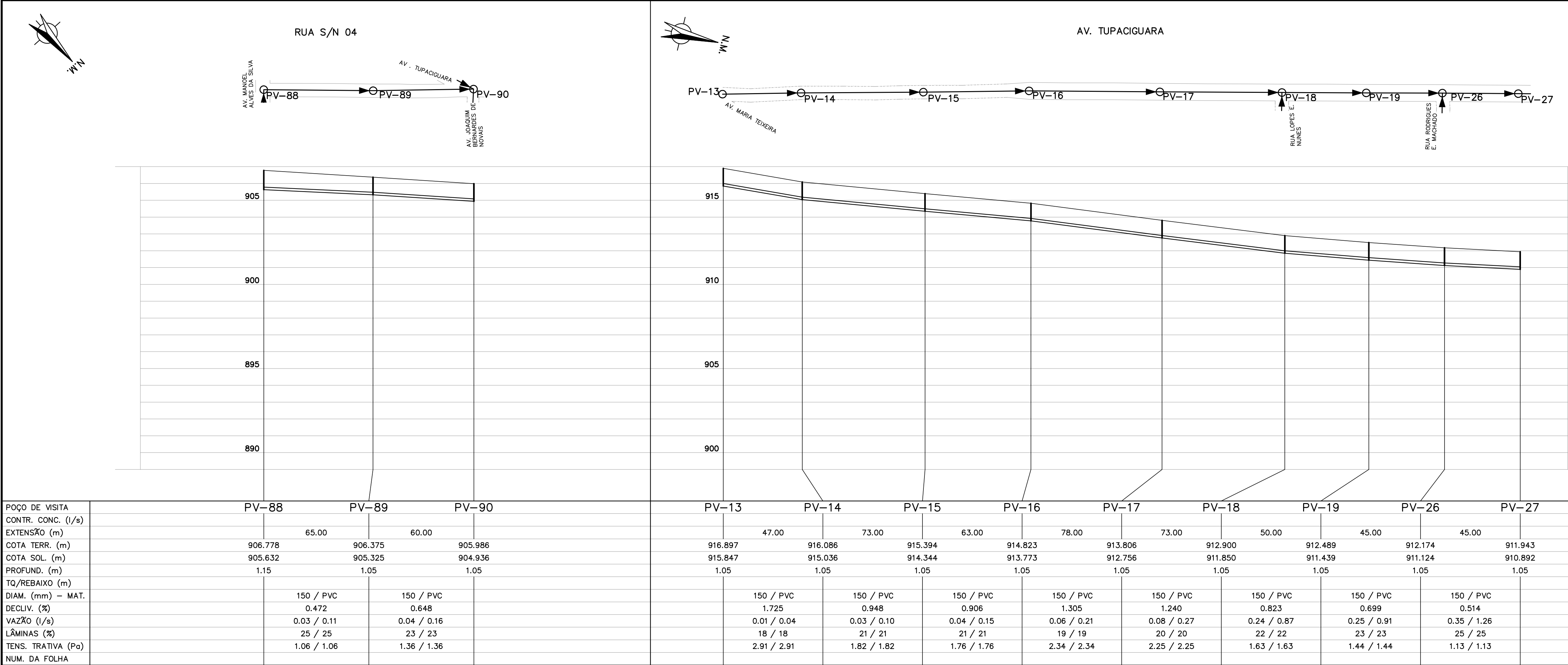


Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:	FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE		
PROGRAMA	PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2		
MUNICÍPIO/ÁREA:	TUPACIGUARA/MG SEDE		
TÍTULO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO REDE COLETORA PLANTA E PERFIL		
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E025DS_RCE_PPF01_SAN14_EA	PRANCHA	06/20





NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

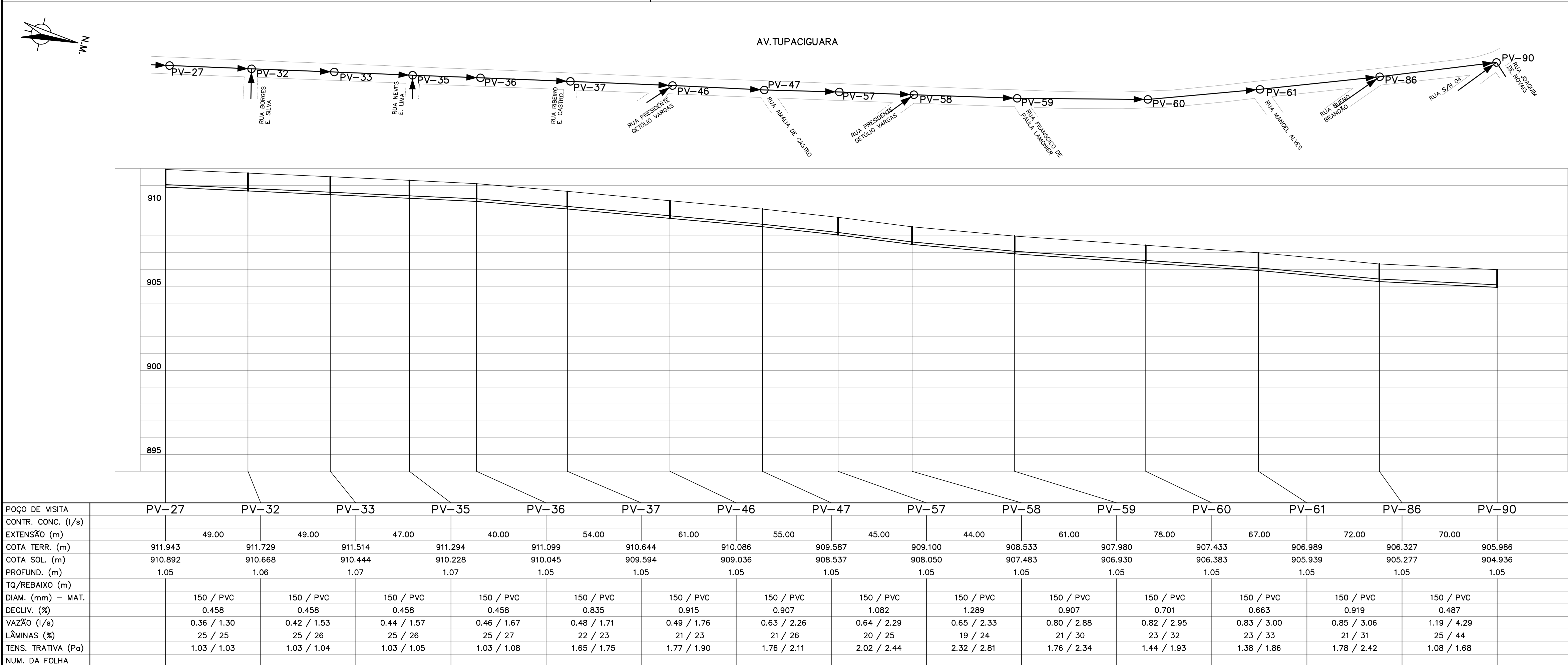
3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.



CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		

SENTIDO DE FLUXO

Nº DO (PV)

PV-02

0,00 (EXTENSÃO)

TUBO DE QUEDA

POÇO DE VISITA (PV)

PV-03

PLANTA

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE

ANCORAGEM 1x20x

POÇO DE VISITA

REDE COLETORA PROJETADA

PERFIL

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

CONTRATADA:

SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA

Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes

CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG

Telefone: (31) 3275-1388

e-mail: contato@sanag.com.br

CONTRATO Nº: 08.2012

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

JOSE DELSO REIS VASCONCELOS

GUILHERME COELHO MACHADO

REG. CREA: 12374/D

REG. CREA: 72017/D

ART CREA/MG: 1420120000000722665

Ministério da Saúde

Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA:

TUPACIGUARA/MG

SEDE

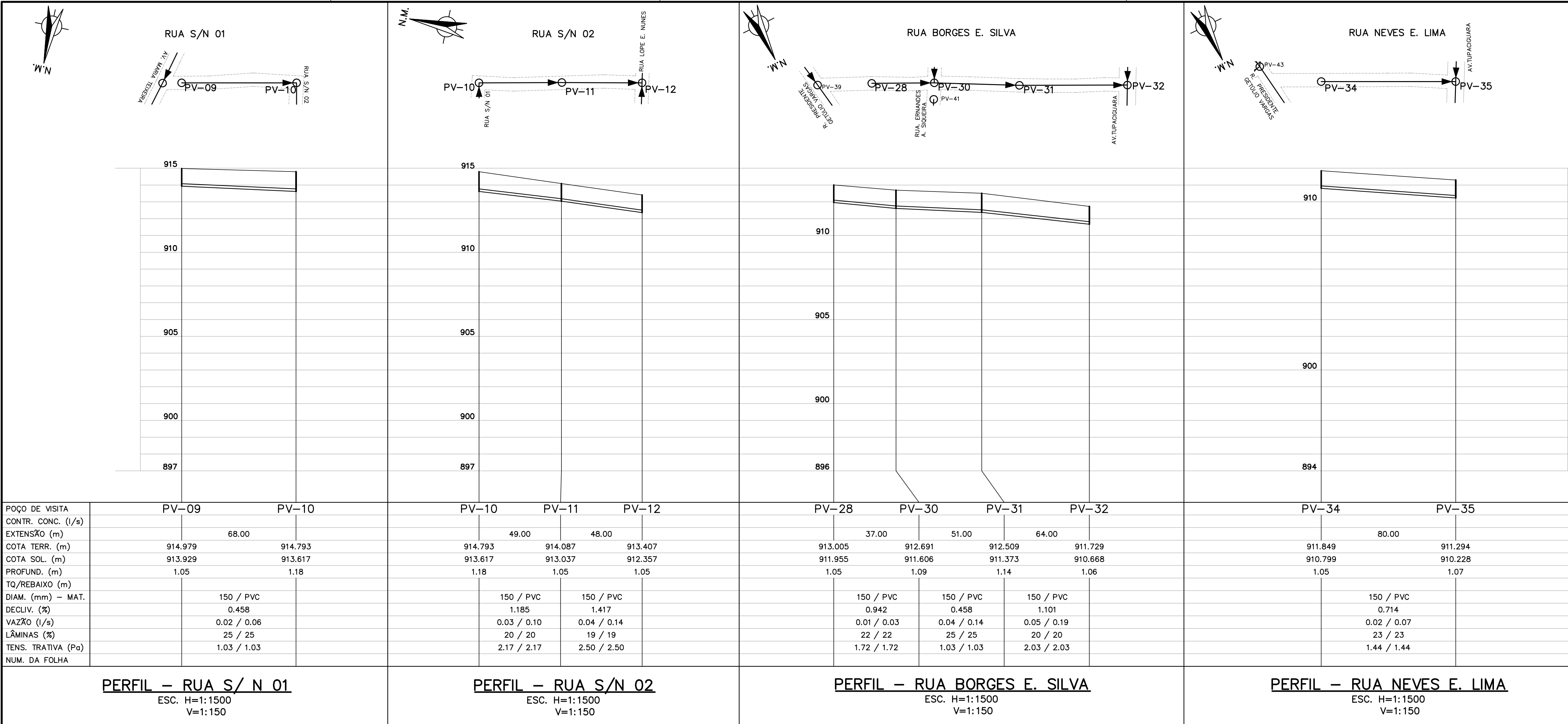
TÍTULO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

REDE COLETORA

PLANTA E PERFIL

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E027DS_RCE_PPF01_SAN14_EA			08/20



NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7382 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

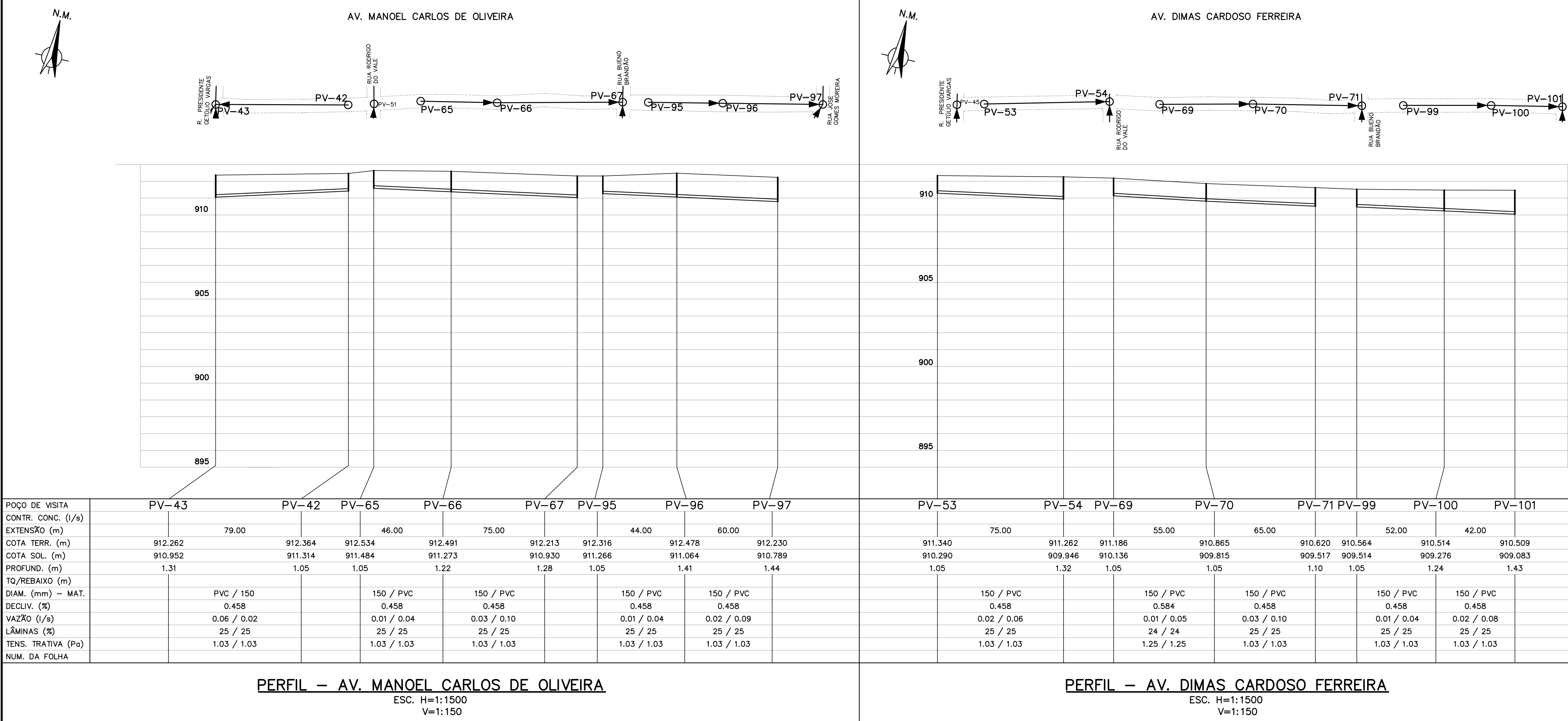
3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.



CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		

SENTIDO DE FLUXO

Nº DO (PV)

PV-02 0,07 (EXTENSÃO) PV-03

TUBO DE QUEDA

POÇO DE VISITA (PV)

PLANTA

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE

ANCORAGEM 120X

POÇO DE VISITA

REDE COLETORA PROJETADA

PERFIL

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA: SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br					
CONTRATO Nº: 08.2012		ART. CREA/MG: 14201200000000722665		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS REG. CREA: 12374/D GUILHERME COELHO MACHADO REG. CREA: 72017/D	

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

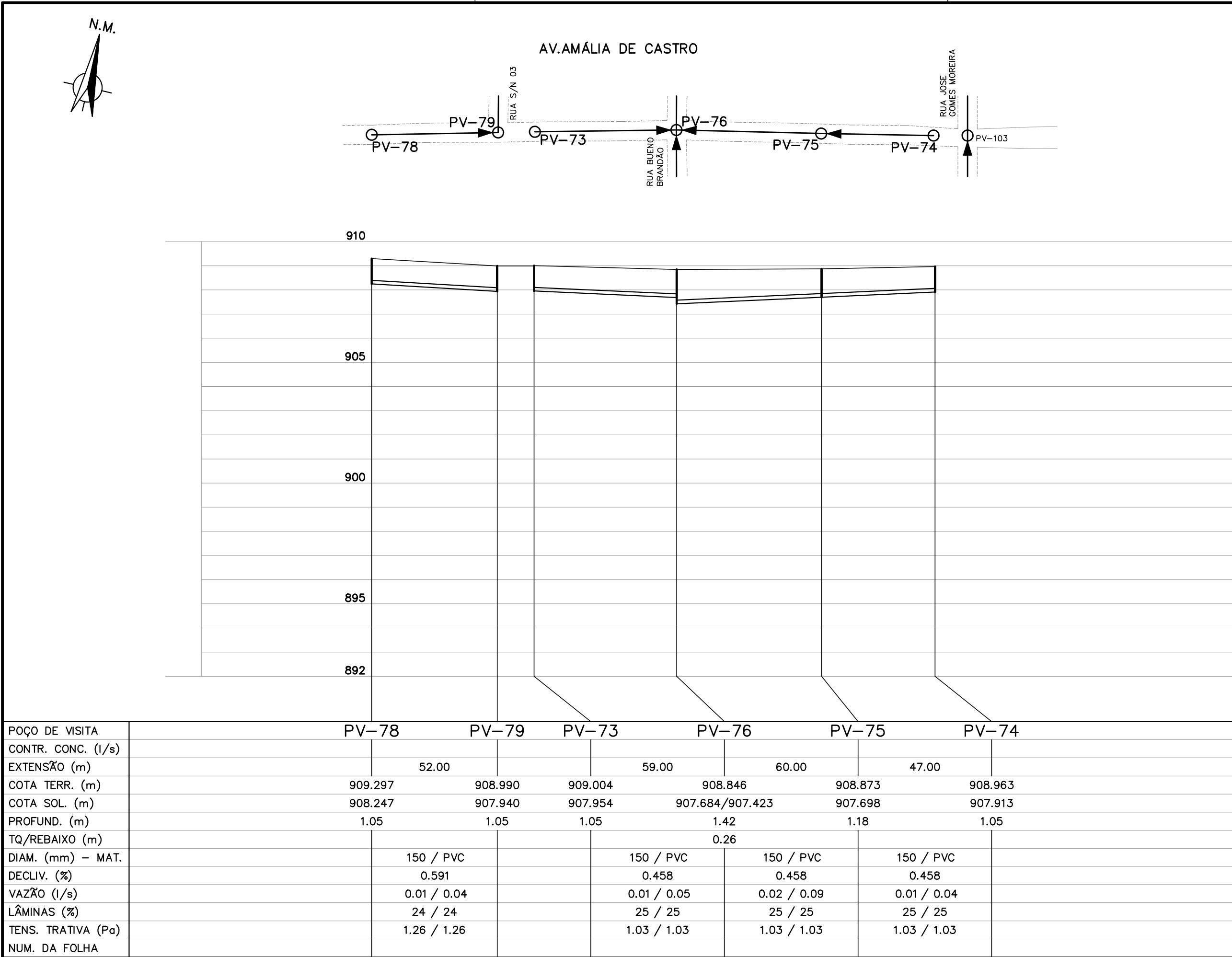
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

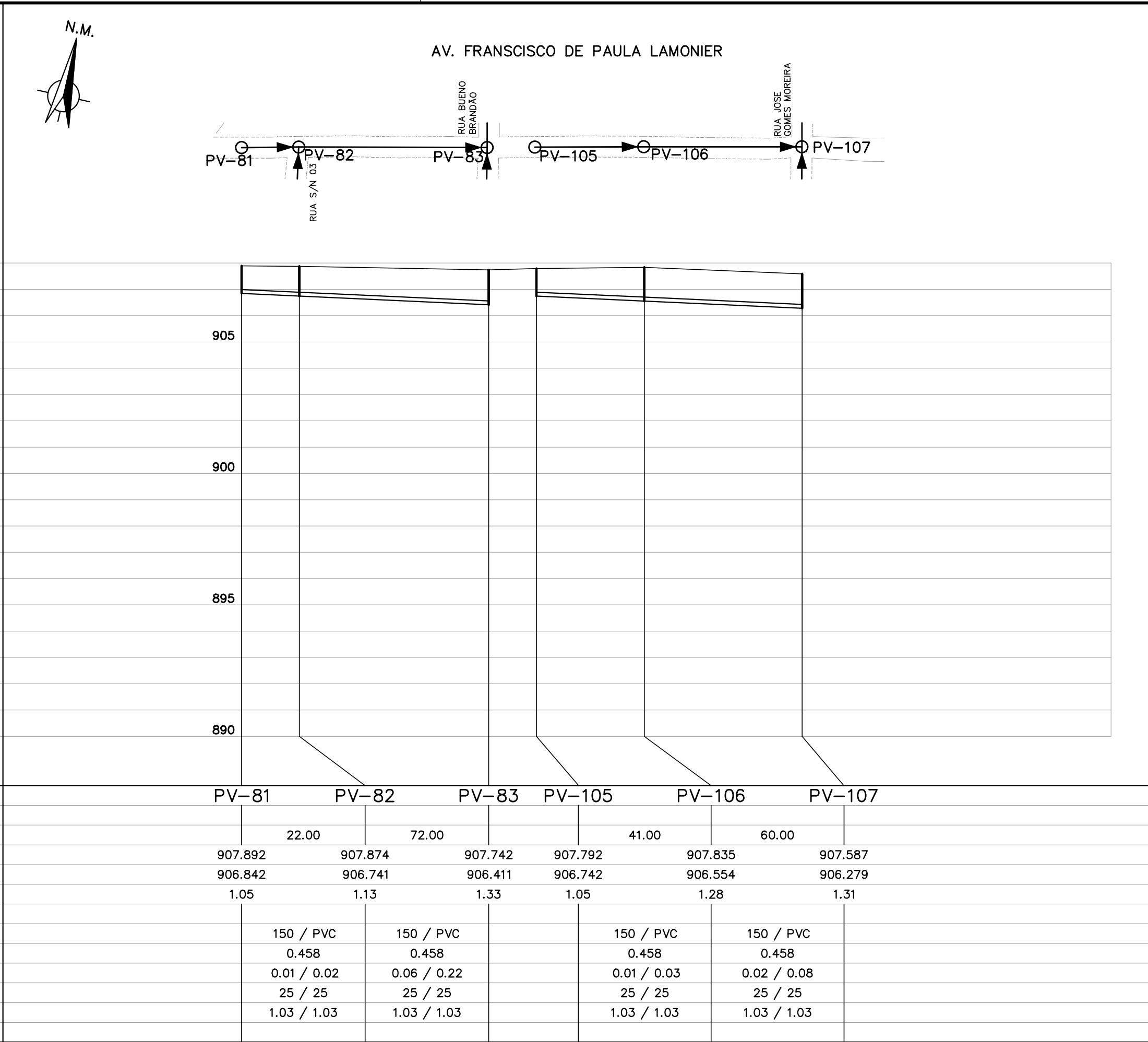
MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

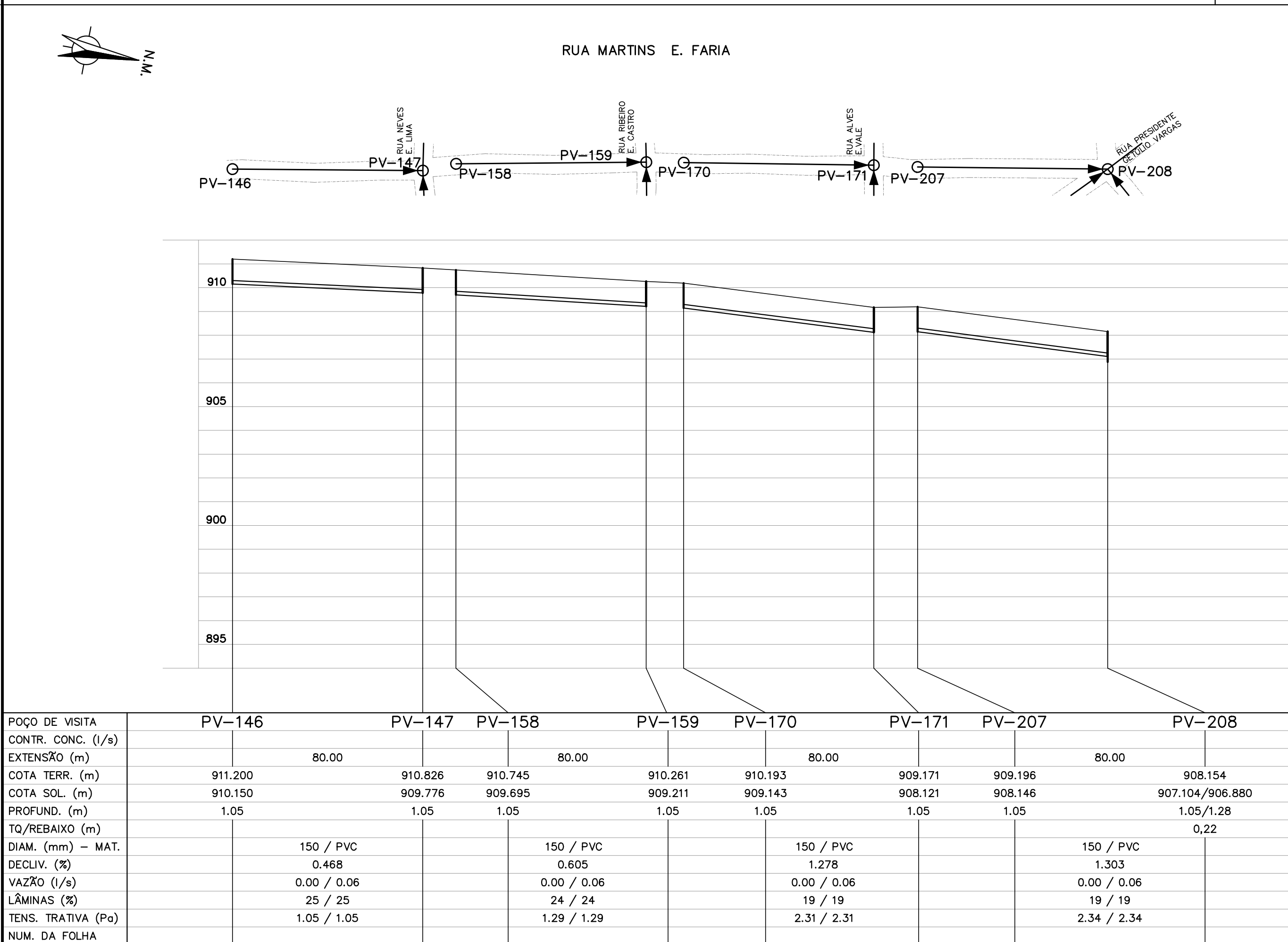
DATA: OUT/2014	ESCALA: INDICADA	PRANCHA:
NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V2_BS_00_E028DS_RCE_PPF01_SAN14_EA		09/20



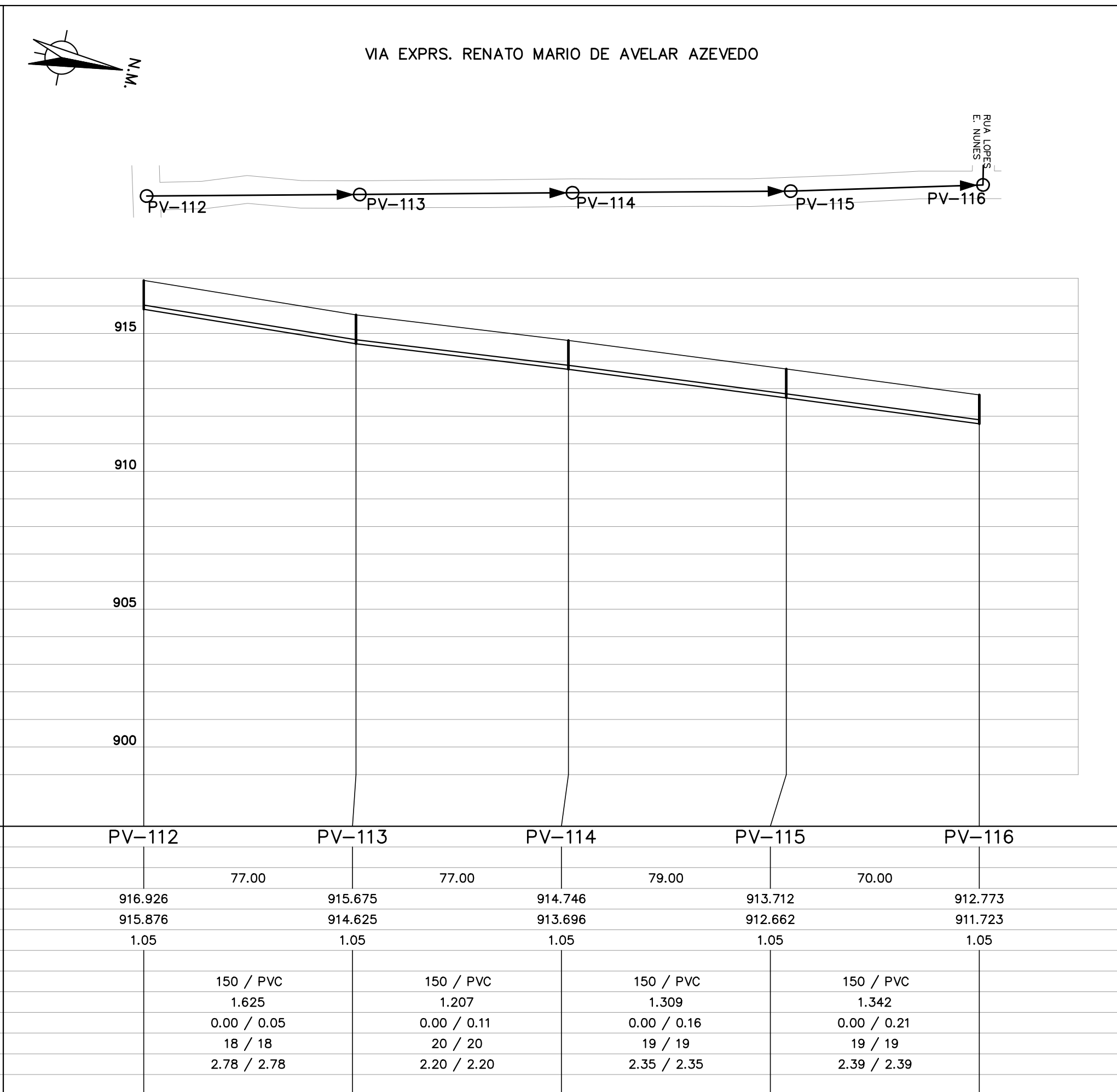
PERFIL – AV. AMÁLIA DE CASTRO
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – AV. FRANCISCO DE PAULA LAMONIER
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA MARTINS E. FARIA
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – VIA EXPRS. RENATO MARIO DE AVELAR AZEVEDO
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

- 1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
- 2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
- 3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
- 4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		

PLANTA

SENTIDO DE FLUXO
Nº DO (PV)
PV-02
0,00 (EXTENSÃO)
TUBO DE QUEDA
POÇO DE VISITA (PV)
FAIXA DE SERVIÇÃO
ANCORAGEM 120x

PERFIL

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE
REDE COLETORA PROJETADA
POÇO DE VISITA
ANCORAGEM 120x

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO Nº: 08.2012	ART. CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D

FUNASA – Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:
FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

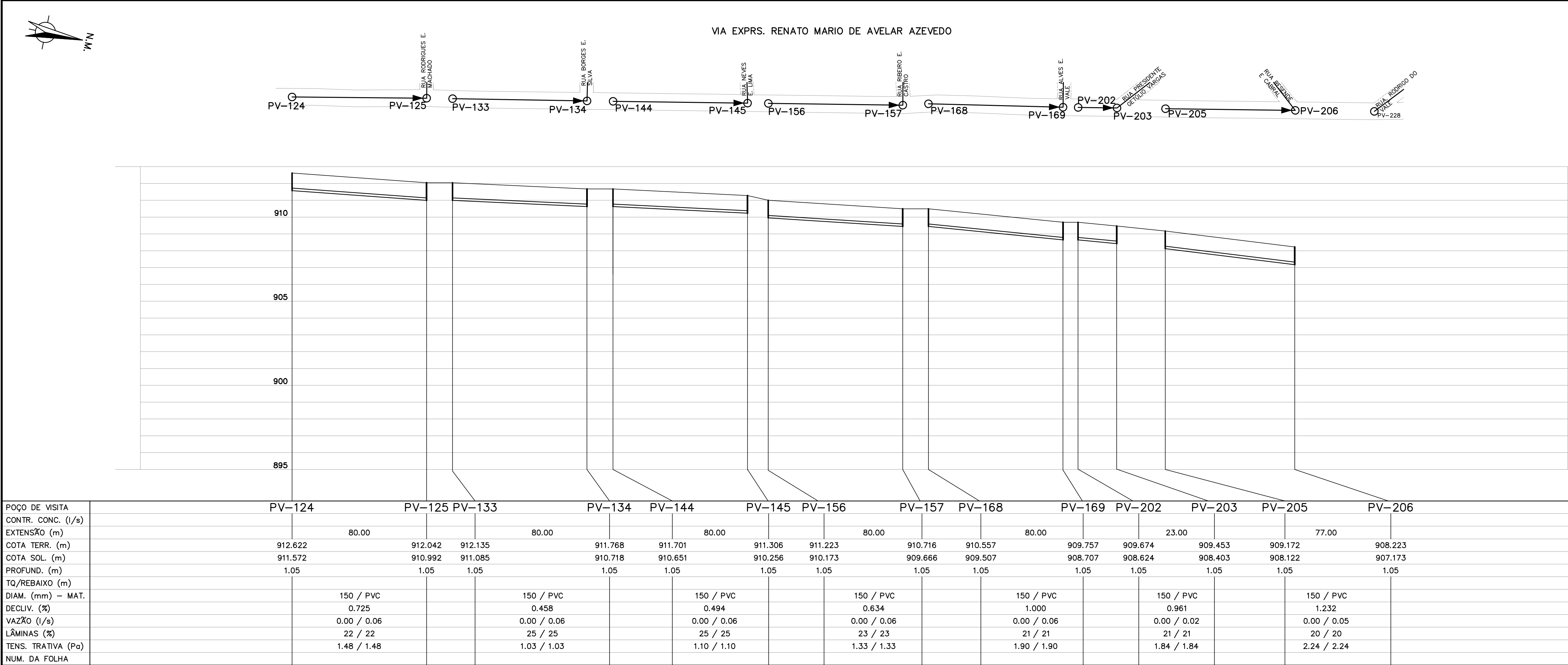
MUNICÍPIO/ÁREA:
TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

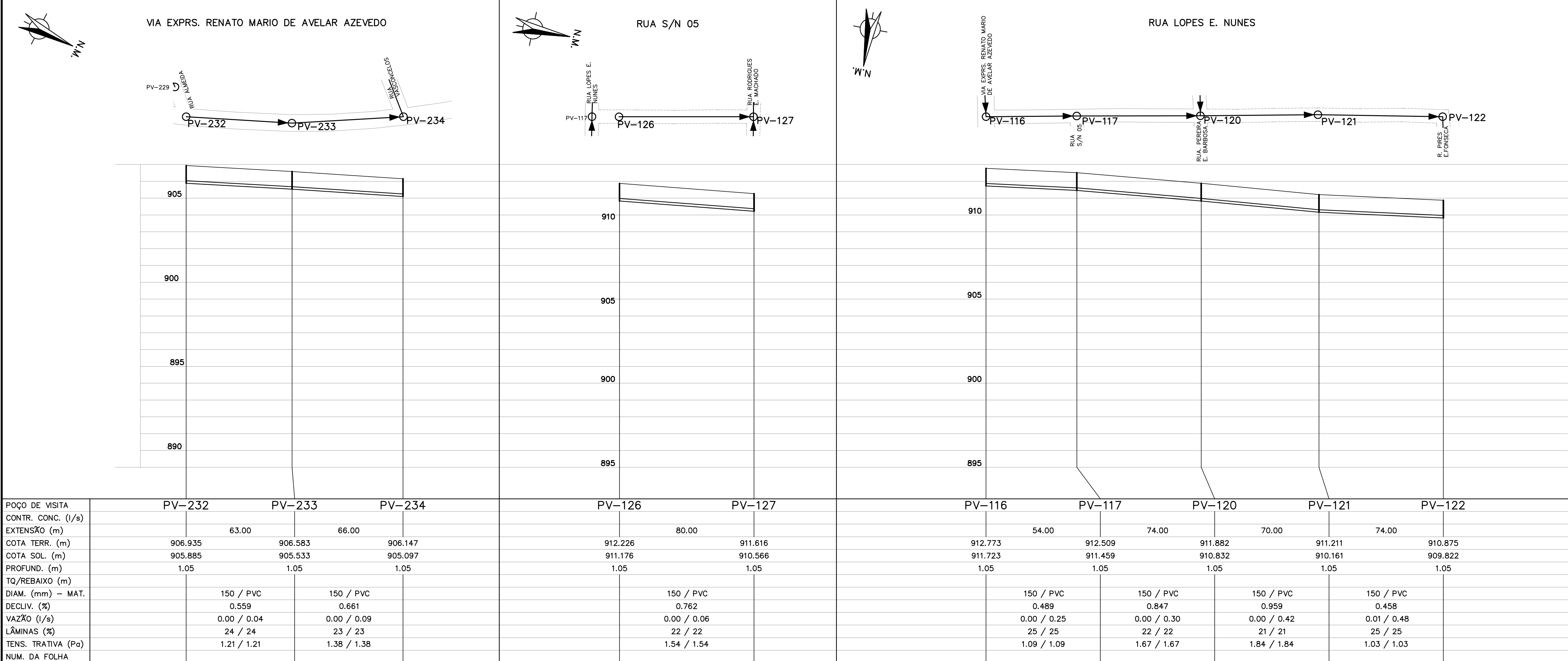
DATA
OUT/2014

ESCALA
INDICADA

PRANCHA
10/20



PERFIL – VIA EXPRS. RENATO MARIO DE AVELAR AZEVEDO
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – VIA EXPRS. RENATO MARIO DE AVELAR AZEVEDO
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA S/N 05
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA LOPES E. NUNES
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
REDE PROJETADA	FAIXA DE SERVIÇÃO
INTERCEPTOR PROJETADO	

SENTIDO DE FLUXO

Nº DO (PV)

PV-02

0,00 (EXTENSÃO)

TUBO DE QUEDA

POÇO DE VISITA (PV)

FAIXA DE SERVIÇÃO

ANCORAGEM 120x120

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE

PERFIL DO TERRENO

REDE COLETORA PROJETADA

POÇO DE VISITA

PLANTA

PERFIL

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

CONTRATADA:

SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA

Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes

CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG

Telefone: (31) 3275-1388

e-mail: contato@sanag.com.br

CONTRATO Nº: 08.2012

ART CREA/MG: 1420120000000722665

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

JOSE OLSO REIS VASCONCELOS

REG. CREA: 12374/D

GUILHERME COELHO MACHADO

REG. CREA: 72017/D

FUNASA

Ministério da Saúde

Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA:

TUPACIGUARA/MG

SEDE

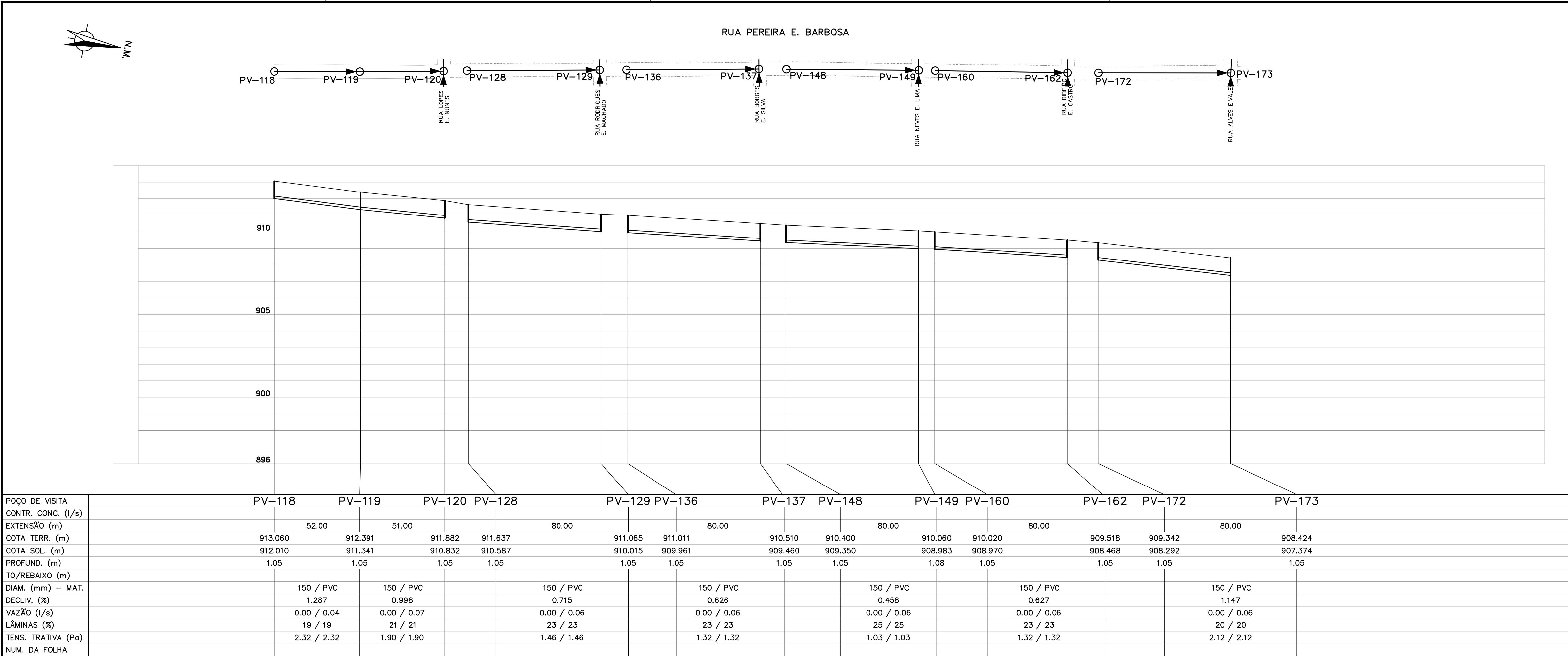
TÍTULO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

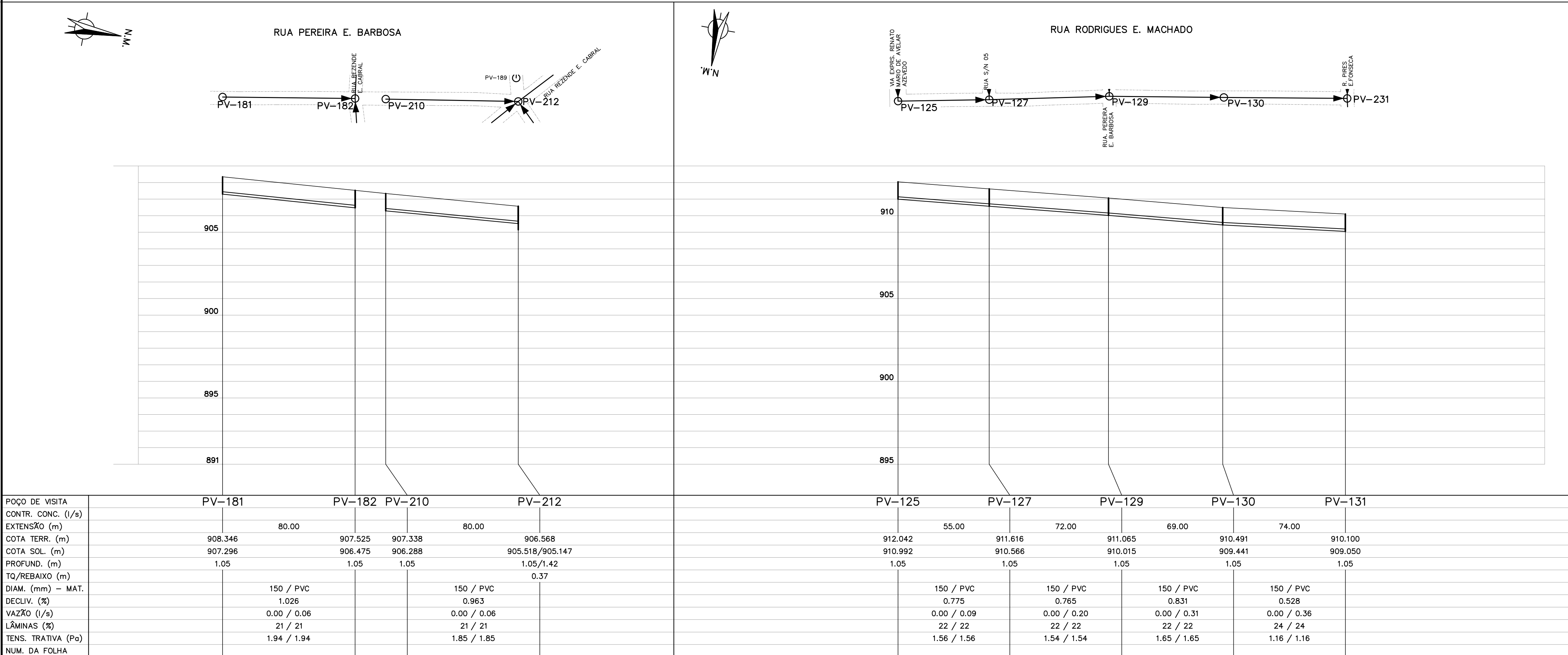
REDE COLETORA

PLANTA E PERFIL

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E030DS_RCE_PPF01_SAN14_EA			11/20



PERFIL – RUA PEREIRA E. BARBOSA
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA PEREIRA E. BARBOSA
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA RODRIGUES E. MACHADO
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7/GSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
REDE PROJETADA	FAIXA DE SERVIÇÃO
INTERCEPTOR PROJETADO	

SENTIDO DE FLUXO

PLANTA

PERFIL

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

CONTRATADA: SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA

CONTRATO Nº: 08.2012

ART. CREA/MG: 1420120000000722665

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSÉ OLSO REIS VASCONCELOS REG. CREA: 12374/D

GUILHERME COELHO MACHADO REG. CREA: 72017/D

FUNASA

Ministério da Saúde

Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG

SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

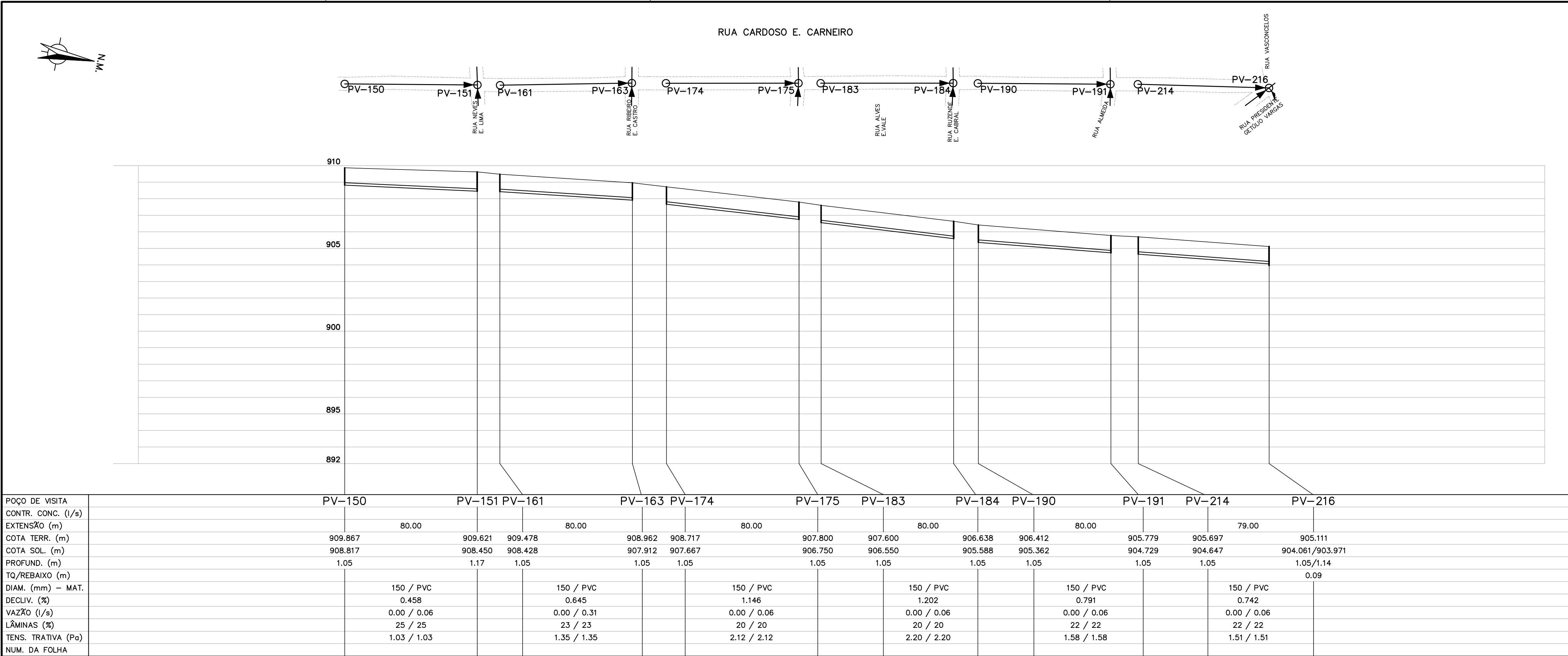
REDE COLETORA

PLANTA E PERFIL

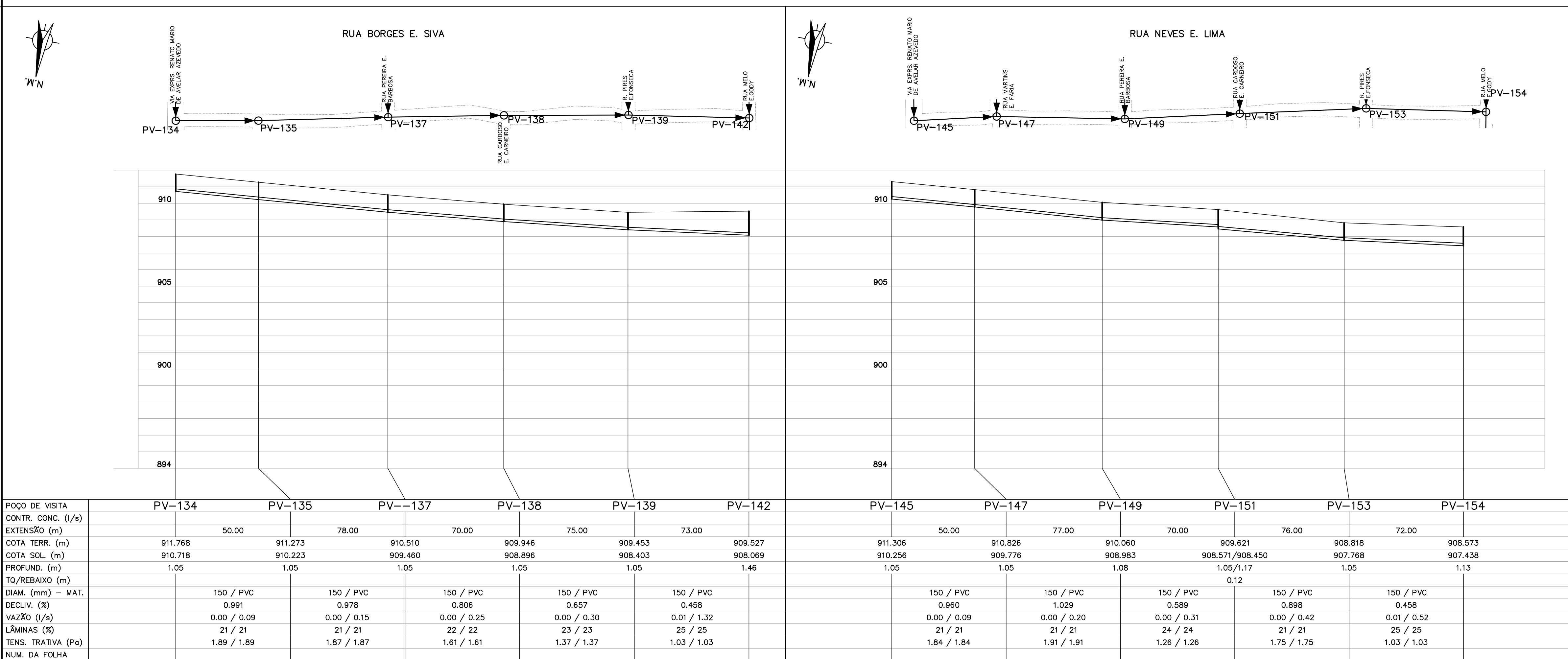
DATA: OUT/2014

ESCALA: INDICADA

PRANCHA: 12/20



PERFIL – RUA CARDOSO E. CARNEIRO
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA NEVES E. LIMA
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA CARDOSO E. CARNEIRO
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7/GSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		

SENTIDO DE FLUXO

ANCORAGEM 120x

Nº DO (PV)

PV-02

0,00 (EXTENSÃO)

TUBO DE QUEDA

POÇO DE VISITA (PV)

PV-03

FAIXA DE SERVIÇÃO

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE

ANCORAGEM 120x

POÇO DE VISITA

REDE COLETORA PROJETADA

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA: SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CNPJ: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br					
CONTRATO Nº: 08.2012		ART CREA/MG: 14201200000000722665		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:	
JOSE OLSO REIS VASCONCELOS		REG. CREA: 12374/D		GUILHERME COELHO MACHADO	
		REG. CREA: 72017/D			

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

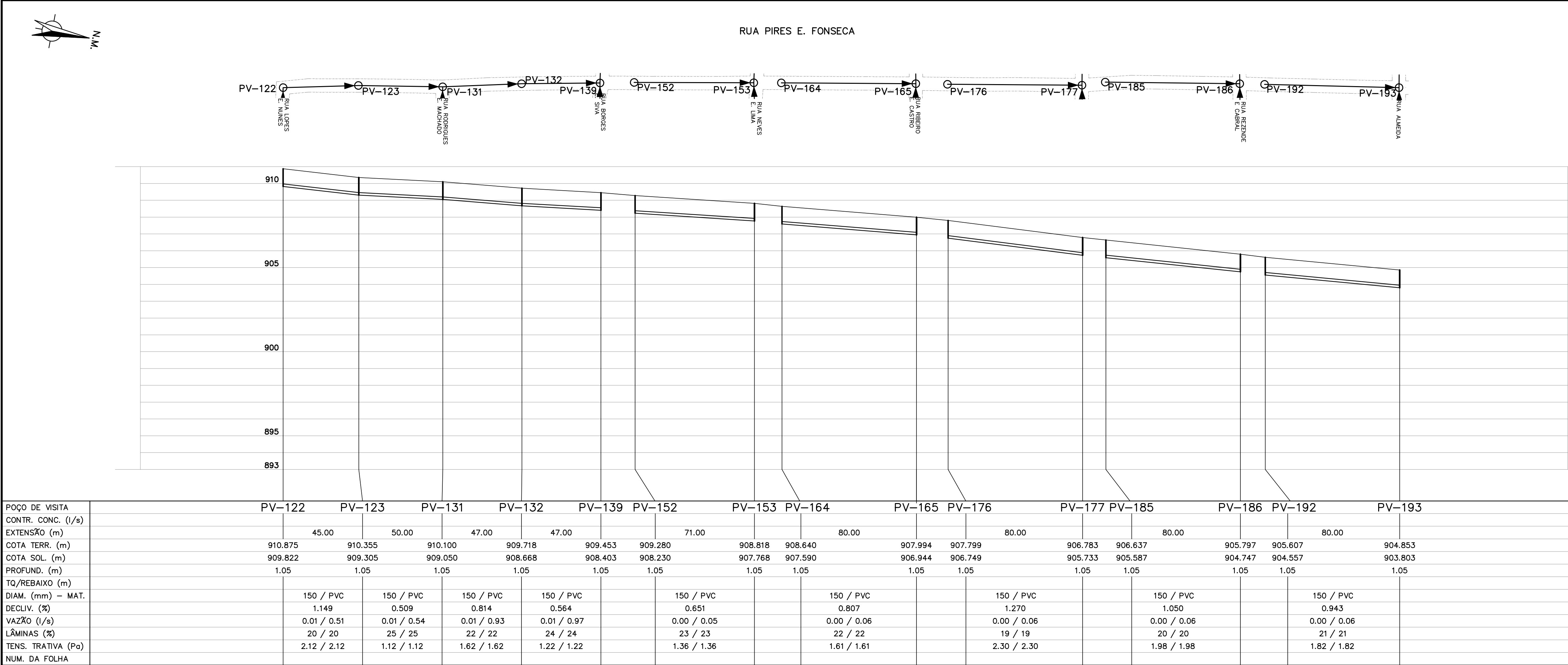
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

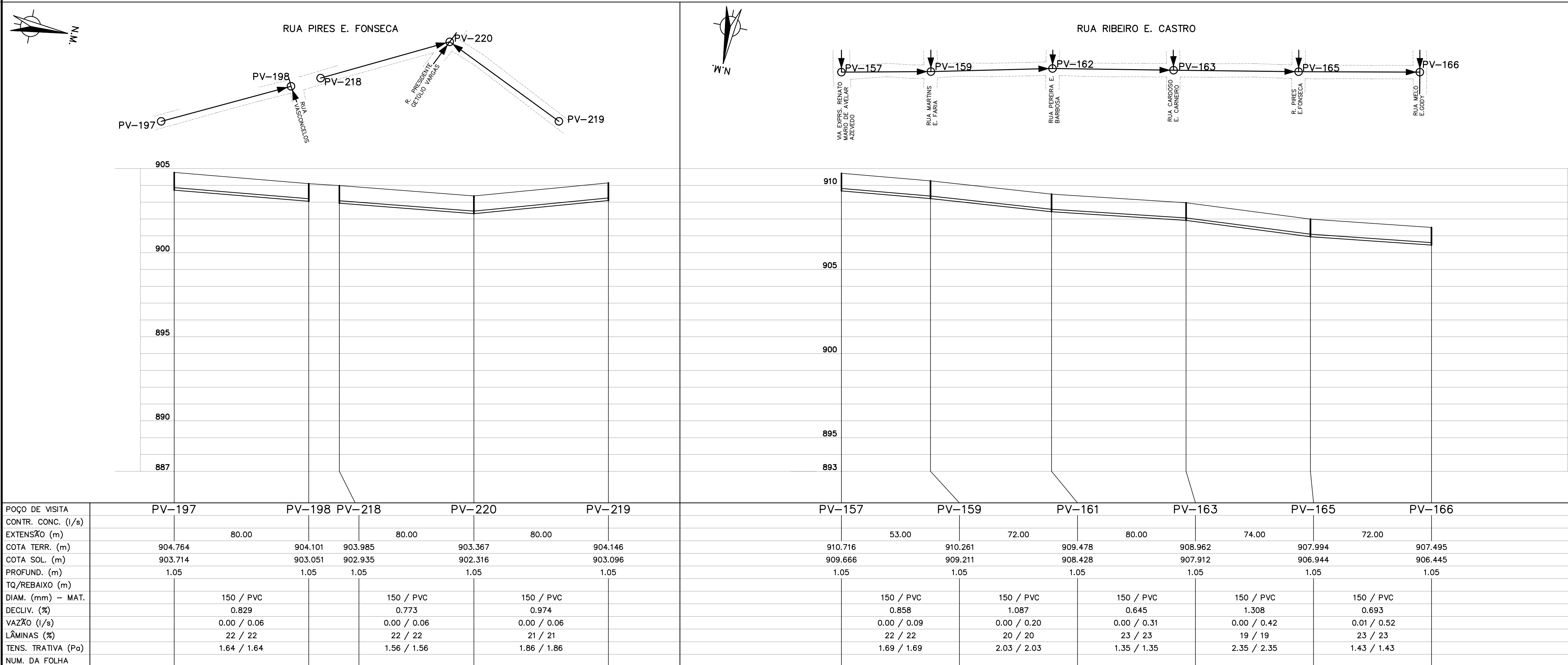
MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

DATA: OUT/2014	ESCALA: INDICADA	PRANCHA:
NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V2_BS_00_E032DS_RCE_PPF01_SAN14_EA		13/20



PERFIL – RUA PIRES E. FONSECA
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA PIRES E. FONSECA
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA RIBEIRO E. CASTRO
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7/GSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
REDE PROJETADA	FAIXA DE SERVIÇÃO
INTERCEPTOR PROJETADO	

SENTIDO DE FLUXO

Nº DO (PV)

0,00 (EXTENSÃO)

FAIXA DE SERVIÇÃO

TUBO DE QUEDA

POÇO DE VISITA (PV)

ANCORAGEM 120X

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE

ANCORAGEM 120X

POÇO DE VISITA

REDE COLETORA PROJETADA

PLANTA

PERFIL

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

CONTRATADA:

SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA

Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes

CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG

Telefone: (31) 3275-1388

e-mail: contato@sanag.com.br

CONTRATO Nº: 08.2012

ART CREA/MG: 1420120000000722665

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

JOSE OLSO REIS VASCONCELOS

REG. CREA: 12374/D

GUILHERME COELHO MACHADO

REG. CREA: 72017/D

FUNASA

Ministério da Saúde

Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Divisão de Engenharia de Saúde Pública

CONTRATANTE:

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA:

TUPACIGUARA/MG

SEDE

TÍTULO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

REDE COLETORA

PLANTA E PERFIL

DATA

OUT/2014

ESCALA

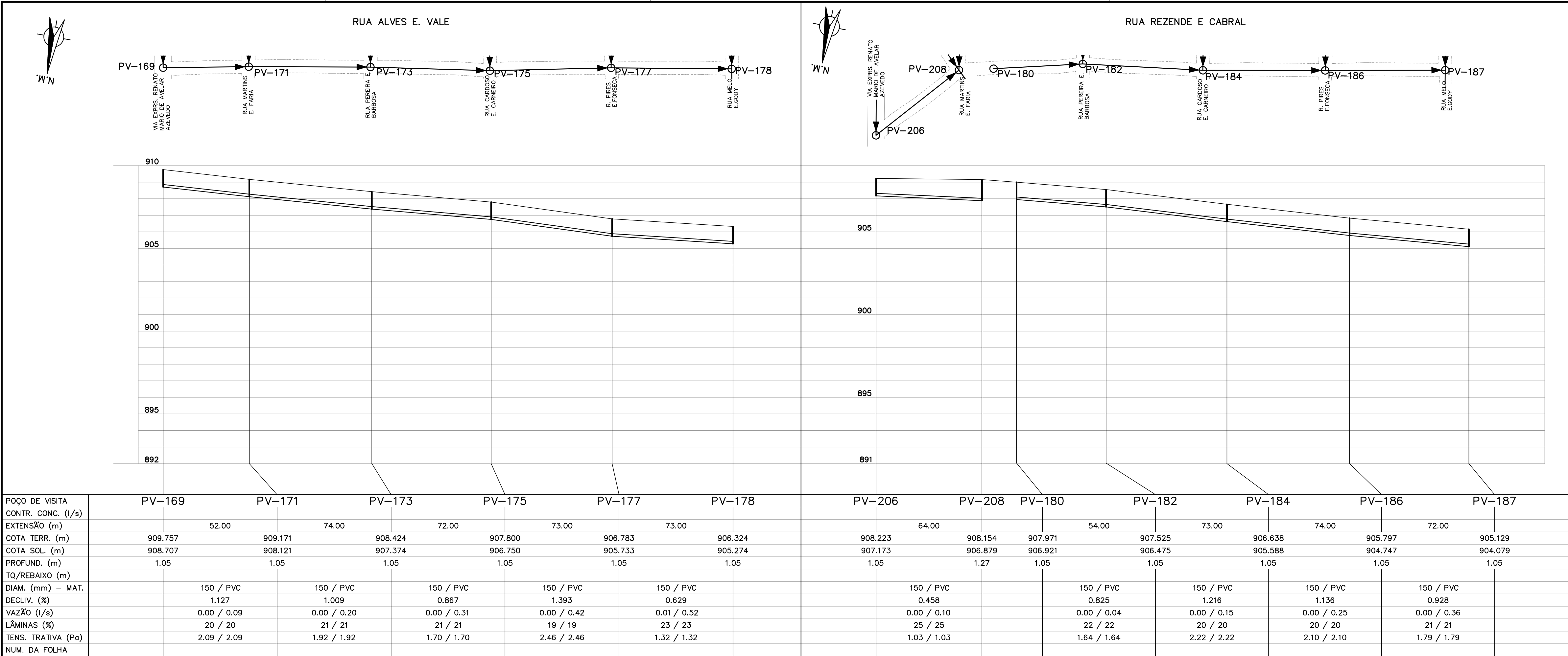
INDICADA

PRANCHA

NOME DO ARQUIVO DIGITAL

746ES_P03V2_BS_00_E033DS_RCE_PPF01_SAN14_EA

14/20



NOTAS:

1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

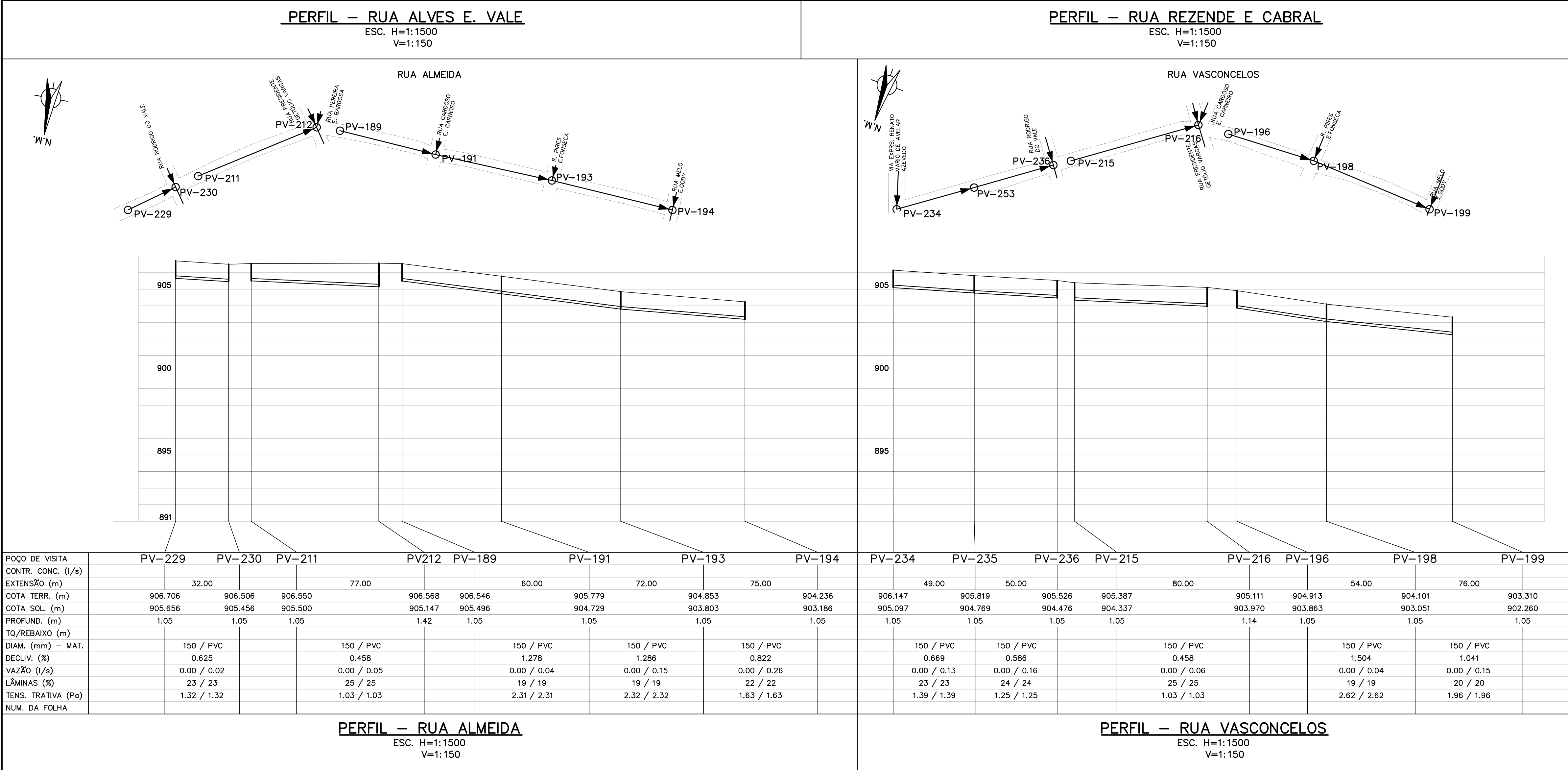
3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.



CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A - Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B - Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA: SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CNPJ: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contatosanag.com.br					
CONTRATO N°: 08.2012		ART. CREA/MG: 1420120000000722665			
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO		REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D			

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

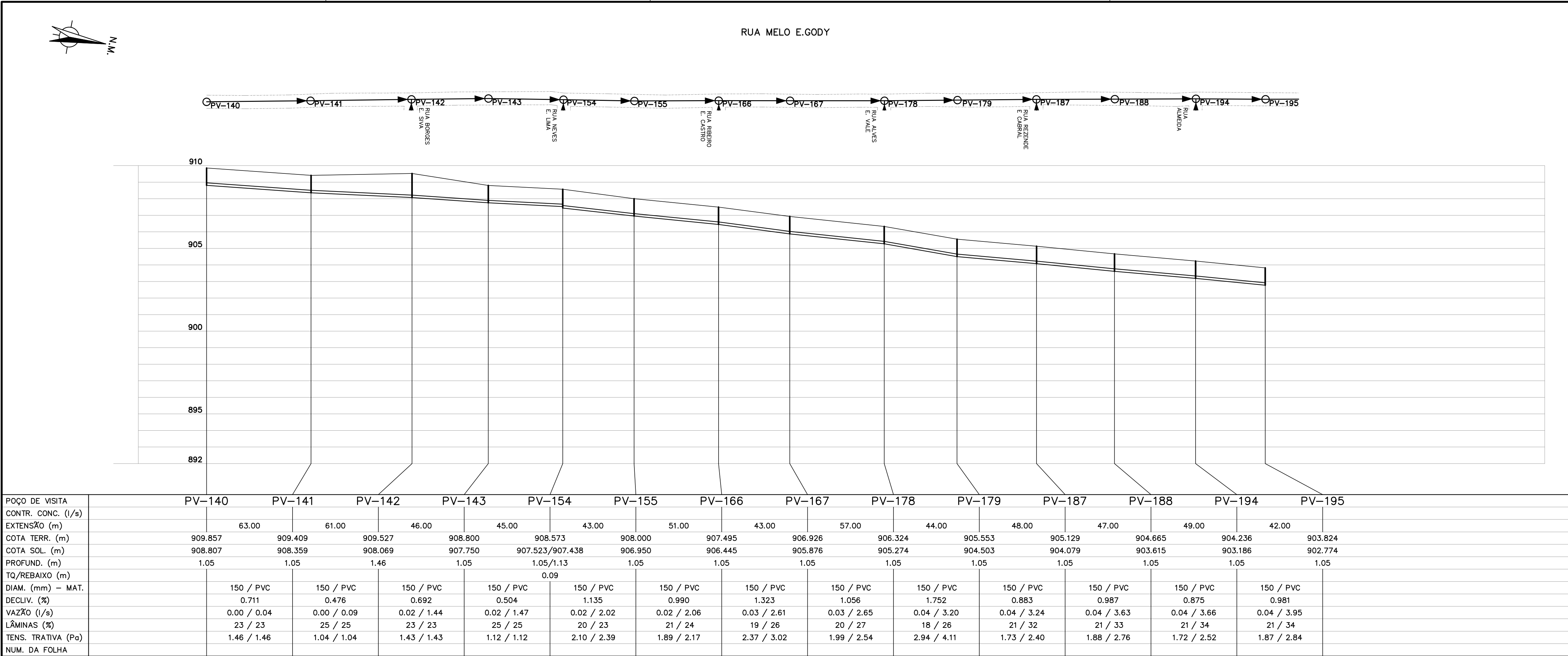
CONTRATANTE: FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

DATA: OUT/2014	ESCALA: INDICADA	PRANCHA:
NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V2_BS_00_E034DS_RCE_PPF01_SAN14_EA		15/20



NOTAS:

1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

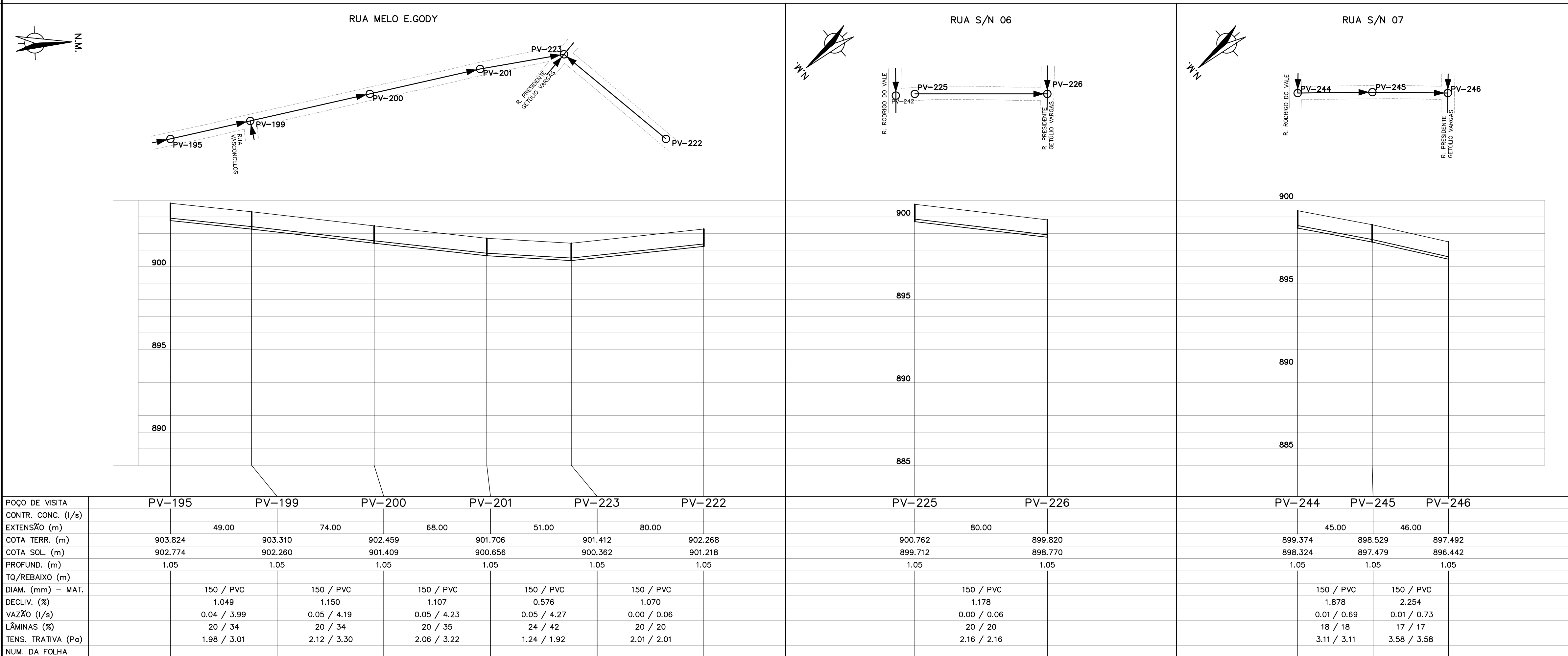
4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7/GSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

PERFIL – RUA MELO E.GODY
ESC. H=1:1500
V=1:150

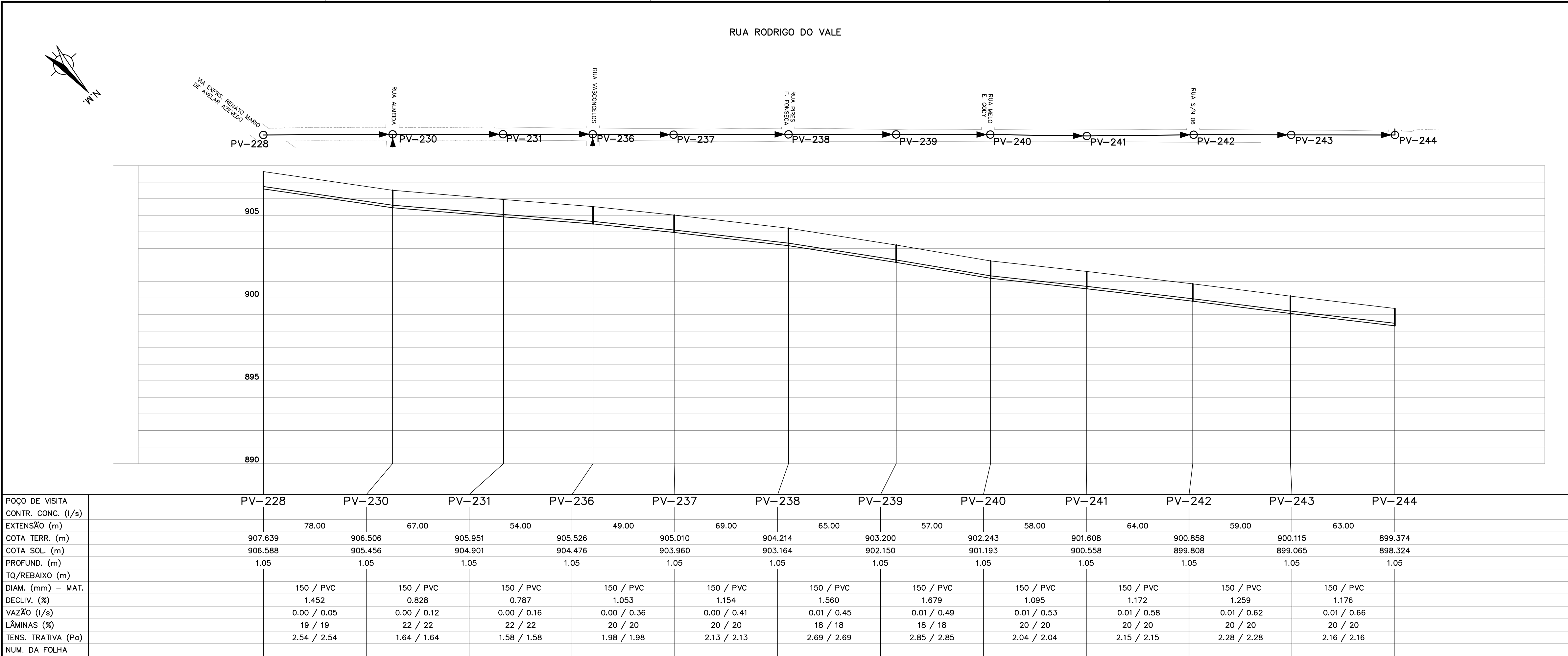


CONVENÇÕES:					
	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)		
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇO		
	INTERCEPTOR PROJETADO				
PLANTA		PERFIL			
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:		CONTRATO Nº:	08.2012	ART. CREA/MG:	1420120000000722665
		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:			
SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br		JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO		REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D	
		SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública			
Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde					
CONTRATANTE:					
FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE					
PROGRAMA					
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2					
MUNICÍPIO/ÁREA:					
TUPACIGUARA/MG SEDE					
TÍTULO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO REDE COLETORA PLANTA E PERFIL					
DATA		OUT/2014		ESCALA	
NOME DO ARQUIVO DIGITAL				PRANCHA	
746ES_P03V2_BS_00_E035DS_RCE_PPF01_SAN14_EA				16/20	

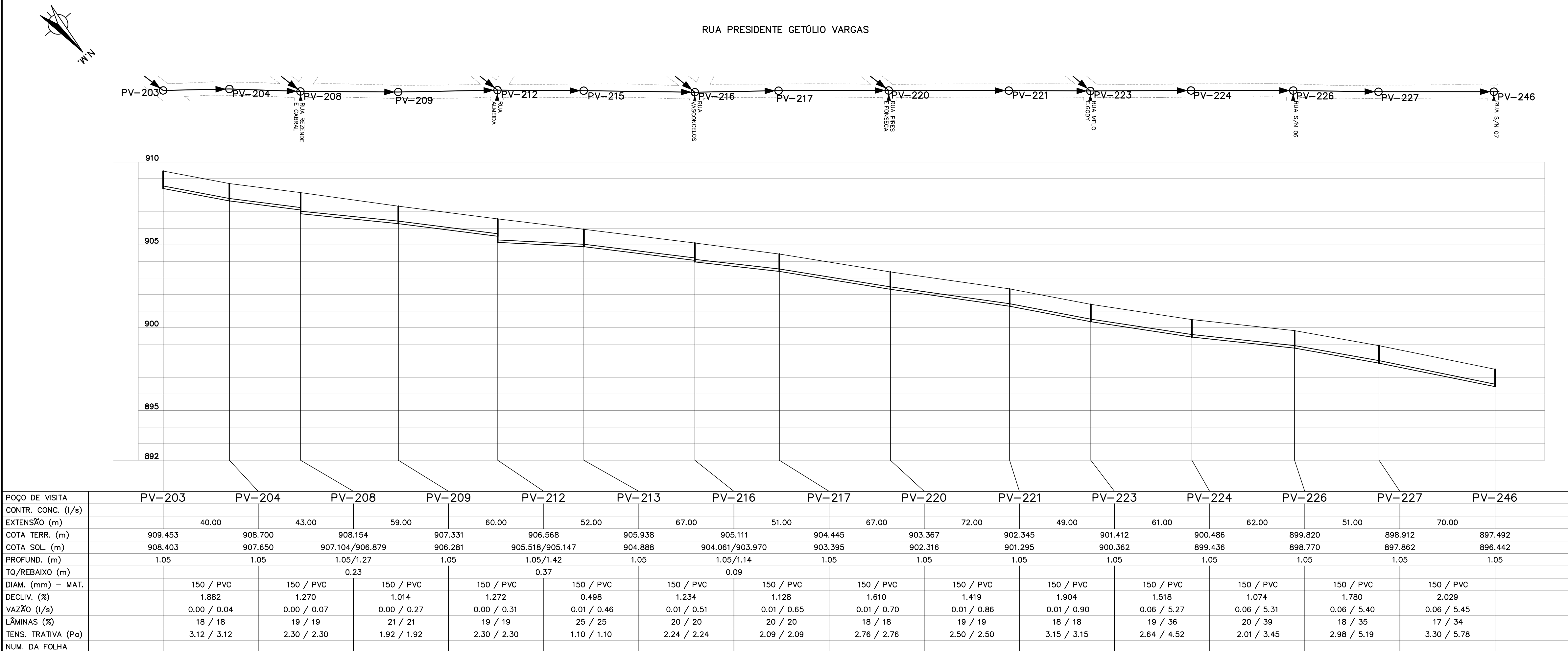
PERFIL – RUA MELO E.GODY
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA S/N 06
ESC. H=1:1500
V=1:150

PERFIL – RUA S/N 07
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA RODRIGO DO VALE
ESC. H=1:1500
V=1:150



PERFIL – RUA PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		

SENTIDO DE FLUXO

Nº DO (PV)

PV-02 0,07 (EXTENSÃO)

TUBO DE QUEDA

POÇO DE VISITA (PV)

FAIXA DE SERVIÇÃO

ANCORAGEM 120X

PLANTA

PERFIL DO TERRENO OU GREIDE

ANCORAGEM 120X

POÇO DE VISITA

REDE COLETORA PROJETADA

PERFIL

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO Nº: 08.2012	ART. CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE DELSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS
Divisão de Engenharia de Saúde Pública

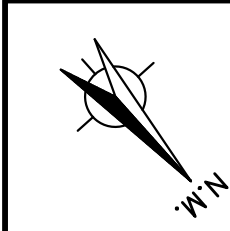
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

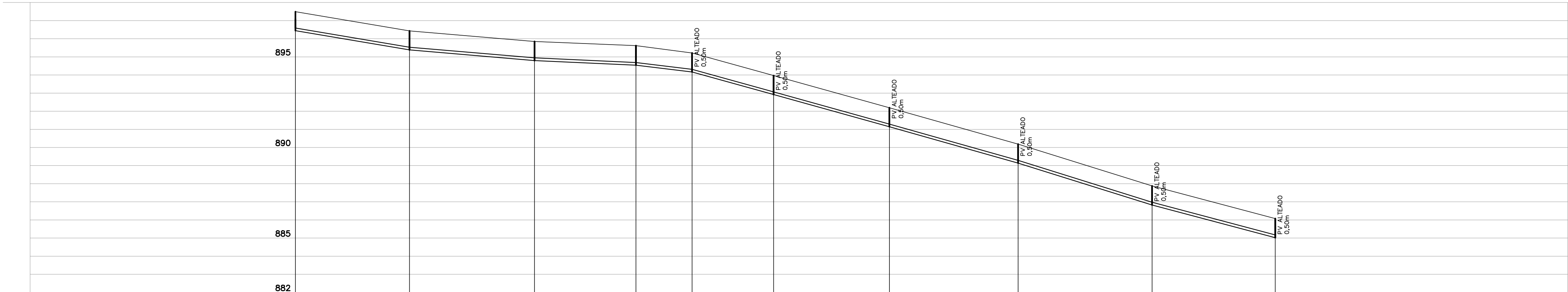
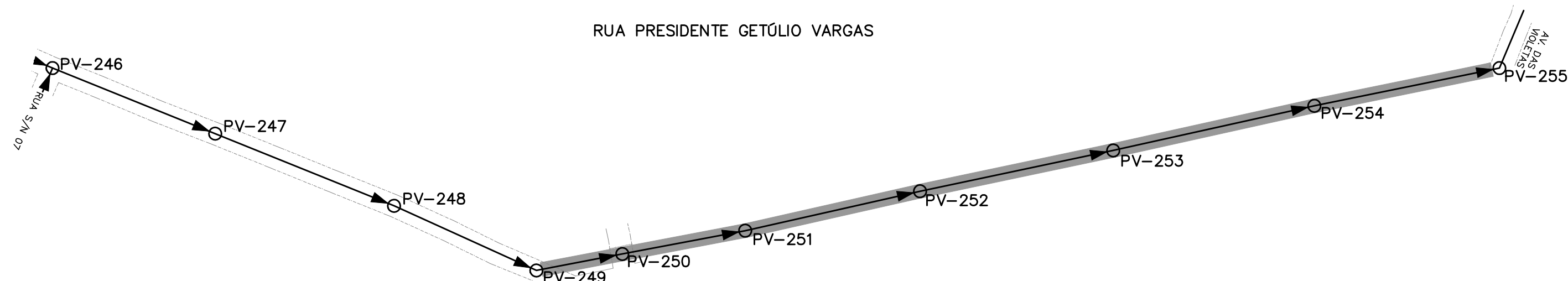
MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

DATA: OUT/2014	ESCALA: INDICADA	PRANCHA:
NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V2_BS_00_E036DS_RCE_PPF01_SAN14_EA	17/20	



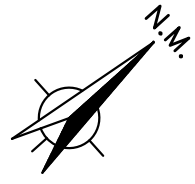
RUA PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS



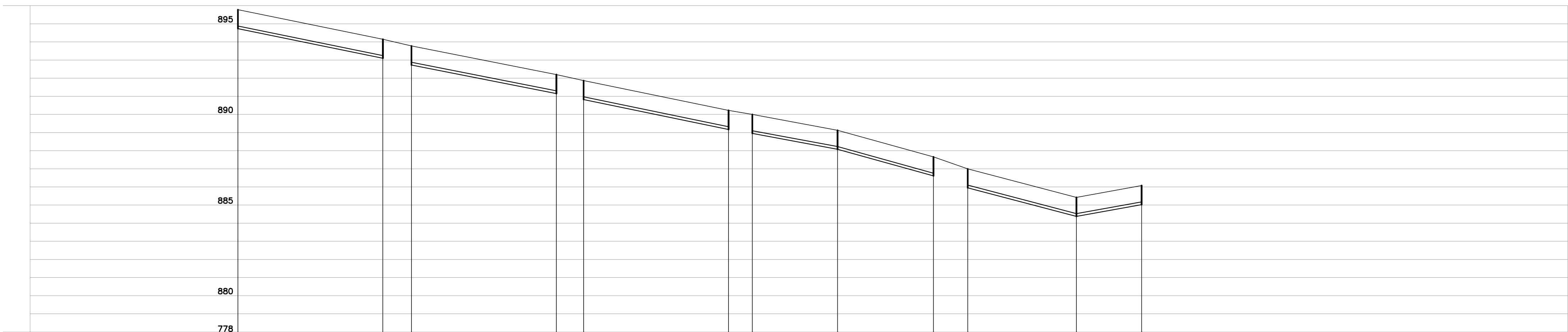
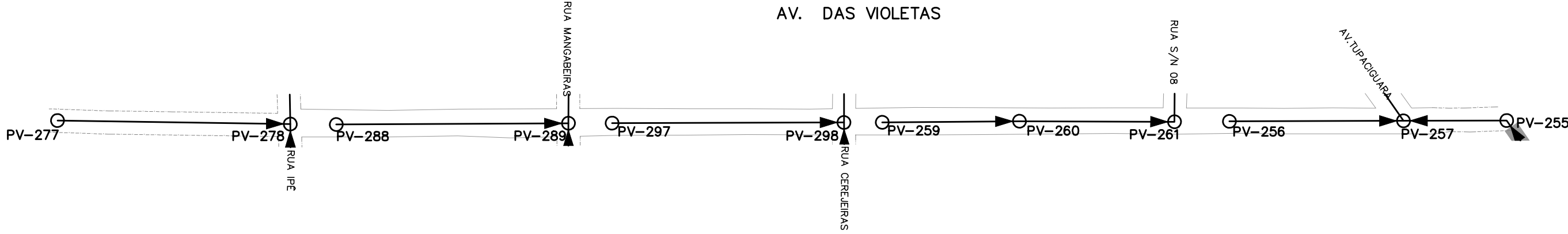
POÇO DE VISITA	PV-246	PV-247	PV-248	PV-249	PV-250	PV-251	PV-252	PV-253	PV-254	PV-255
CONTR. CONC. (l/s)										
EXTENSÃO (m)	63.00	69.00	56.00	31.00	45.00	64.00	71.00	74.00	68.00	
COTA TERR. (m)	897.492	896.432	895.845	895.617	895.213	893.969	892.190	890.186	887.878	886.074
COTA SOL. (m)	896.442	895.382	894.795	894.538	894.163	892.919	891.140	889.136	886.828	885.024
PROFUND. (m)	1.05	1.05	1.05	1.08	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
TQ/REBAIXO (m)										
DIAM. (mm) – MAT.	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	1.683	0.851	0.458	1.211	2.764	2.780	2.823	3.119	2.653	
VAZÃO (l/s)	0.07 / 6.22	0.07 / 6.27	0.07 / 6.31	0.07 / 6.35	0.07 / 6.42	0.08 / 6.51	0.08 / 6.61	0.08 / 6.72	0.09 / 6.82	
LÂMINAS (%)	18 / 38	22 / 46	25 / 56	20 / 42	16 / 34	16 / 34	16 / 34	16 / 34	16 / 35	
TENS. TRATIVA (Pa)	2.85 / 5.26	1.68 / 3.05	1.03 / 1.85	2.21 / 4.08	4.19 / 7.90	4.21 / 7.98	4.26 / 8.13	4.62 / 8.86	4.06 / 7.84	
NUM. DA FOLHA										

PERFIL – RUA PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS

ESC. H=1:1500
V=1:150



AV. DAS VIOLETAS



POÇO DE VISITA	PV-277	PV-278	PV-288	PV-289	PV-297	PV-298	PV-259	PV-260	PV-261	PV-256	PV-257	PV-255
CONTR. CONC. (l/s)												
EXTENSÃO (m)	80.00		80.00		80.00		47.00	53.00		60.00	36.00	
COTA TERR. (m)	895.779	894.148	893.777	892.200	891.870	890.221	889.934	889.061	887.591	887.000	885.424	886.074
COTA SOL. (m)	894.729	893.098	892.727	891.150	890.820	889.171	888.884	888.011	886.541	885.950	884.374	885.024
PROFUND. (m)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
TQ/REBAIXO (m)												
DIAM. (mm) – MAT.	150 / PVC		150 / PVC		150 / PVC		150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	2.039		1.971		2.061		1.858	2.774		2.627	1.805	
VAZÃO (l/s)	0.00 / 0.12		0.00 / 0.12		0.00 / 0.12		0.00 / 0.07	0.00 / 0.14		0.00 / 0.09	0.09 / 6.87	
LÂMINAS (%)	17 / 17		17 / 17		17 / 17		18 / 18	16 / 16		16 / 16	18 / 39	
TENS. TRATIVA (Pa)	3.31 / 3.31		3.23 / 3.23		3.34 / 3.34		3.08 / 3.08	4.20 / 4.20		4.03 / 4.03	3.01 / 5.79	
NUM. DA FOLHA												

PERFIL – AV. DAS VIOLETAS

ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

- 1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
- 2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
- 3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
- 4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

- R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°:	08.2012	ART. CREA/MG:	1420120000000722665
	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA:	12374/D	REG. CREA:	72017/D

	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
--	---	---

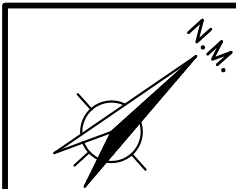
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

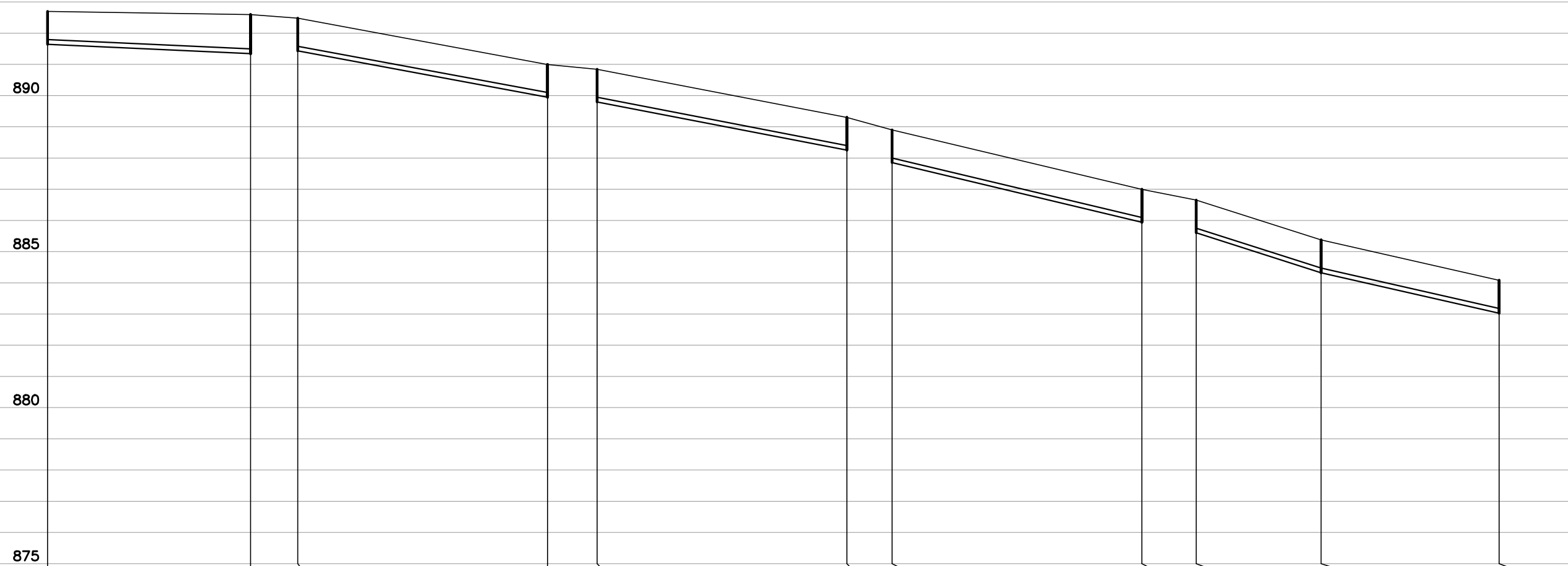
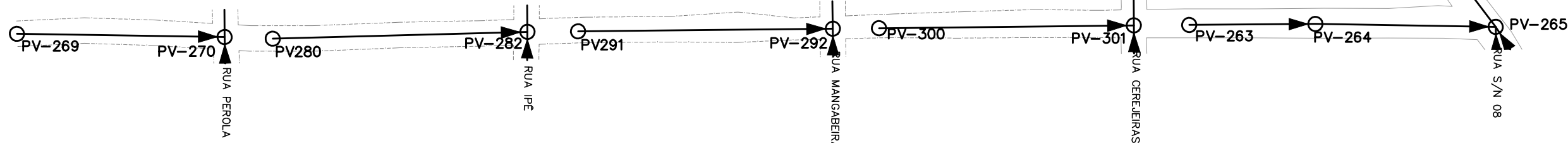
MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
PLANTA E PERFIL

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E037DS_RCE_PPF01_SAN14_EA			18/20



AV. DOS JASMINS



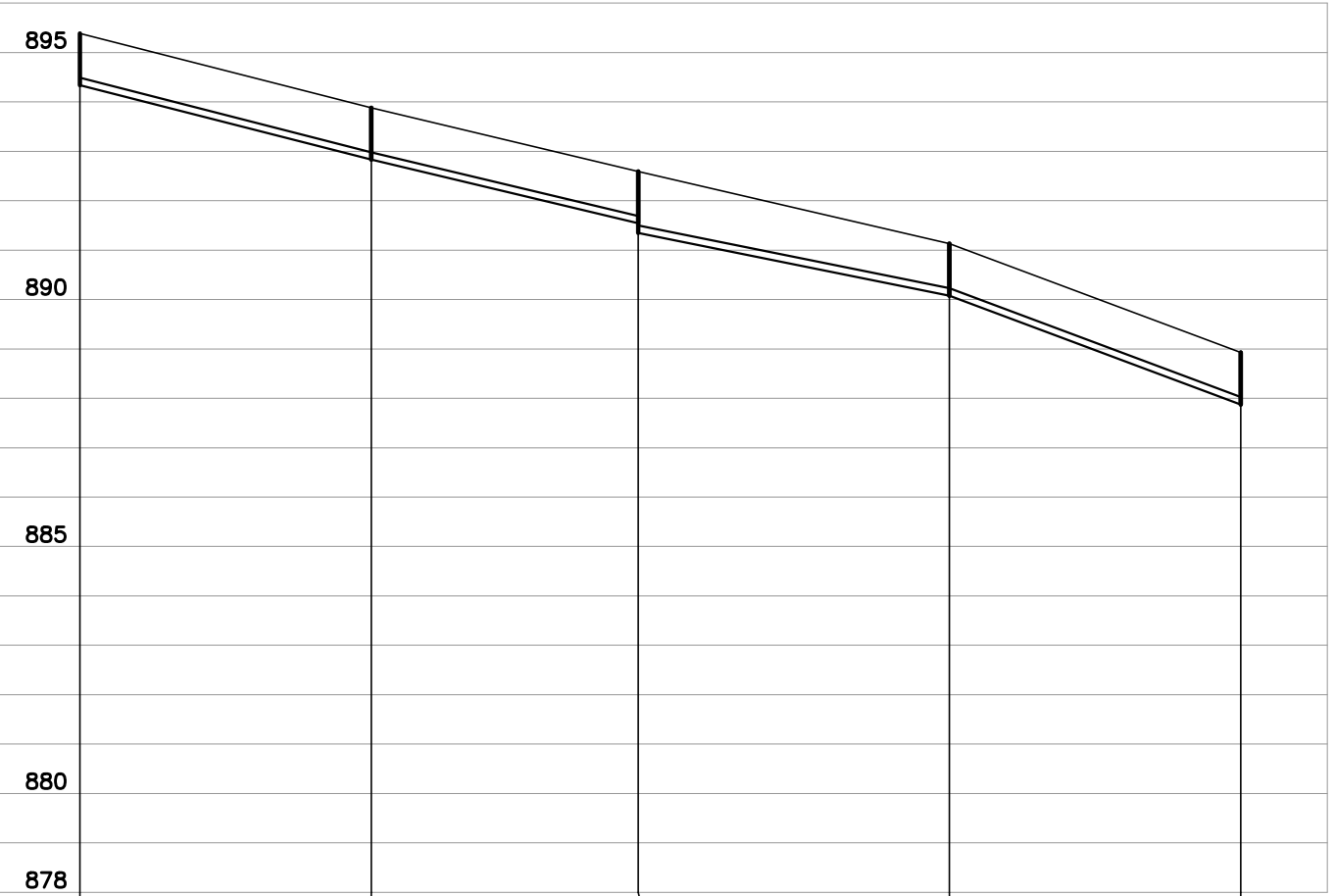
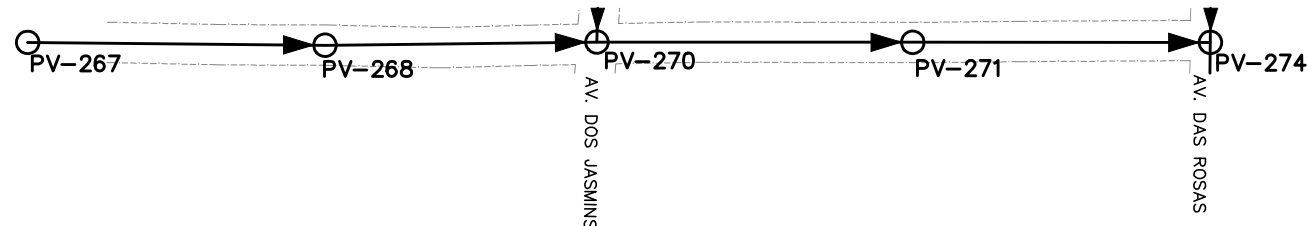
POÇO DE VISITA	PV-269	PV-270	PV-280	PV-282	PV-291	PV-292	PV-300	PV-301	PV-263	PV-264	PV-265
CONTR. CONC. (l/s)											
EXTENSÃO (m)	65.00		80.00								
COTA TERR. (m)	892.694	892.592	892.481	890.996	890.844	889.300	888.900	886.993	886.651	885.372	884.078
COTA SOL. (m)	891.644	891.346	891.431	889.946	889.794	888.250	887.850	885.943	885.601	884.322	883.028
PROFUND. (m)	1.05	1.25	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
TQ/REBAIXO (m)											
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC		150 / PVC		150 / PVC		150 / PVC		150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	0.458		1.856		1.930		2.384		3.197	2.270	
VAZÃO (l/s)	0.00 / 0.09		0.00 / 0.12		0.00 / 0.12		0.00 / 0.12		0.00 / 0.06	0.00 / 0.14	
LÂMINAS (%)	25 / 25		18 / 18		18 / 18		17 / 17		15 / 15	17 / 17	
TENS. TRATIVA (Pa)	1.03 / 1.03		3.08 / 3.08		3.18 / 3.18		3.74 / 3.74		4.71 / 4.71	3.60 / 3.60	
NUM. DA FOLHA											

PERFIL – AV. DOS JASMINS

ESC. H=1:1500
V=1:150



RUA PÉROLA



POÇO DE VISITA	PV-267	PV-268	PV-270	PV-271	PV-274
CONTR. CONC. (l/s)					
EXTENSÃO (m)	59.00	54.00	63.00	59.00	
COTA TERR. (m)	895.387	893.880	892.592	891.129	888.926
COTA SOL. (m)	894.337	892.830	891.542/891.346	890.079	887.876
PROFUND. (m)	1.05	1.05	1.05/1.25	1.05	1.05
TQ/REBAIXO (m)			0.20		
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	2.554	2.385	2.011	3.734	
VAZÃO (l/s)	0.00 / 0.09	0.01 / 0.16	0.01 / 0.35	0.01 / 0.43	
LÂMINAS (%)	16 / 16	17 / 17	17 / 17	15 / 15	
TENS. TRATIVA (Pa)	3.94 / 3.94	3.74 / 3.74	3.28 / 3.28	5.30 / 5.30	
NUM. DA FOLHA					

PERFIL – RUA PEROLA

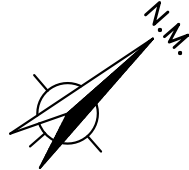
ESC. H=1:1500
V=1:150

NOTAS:

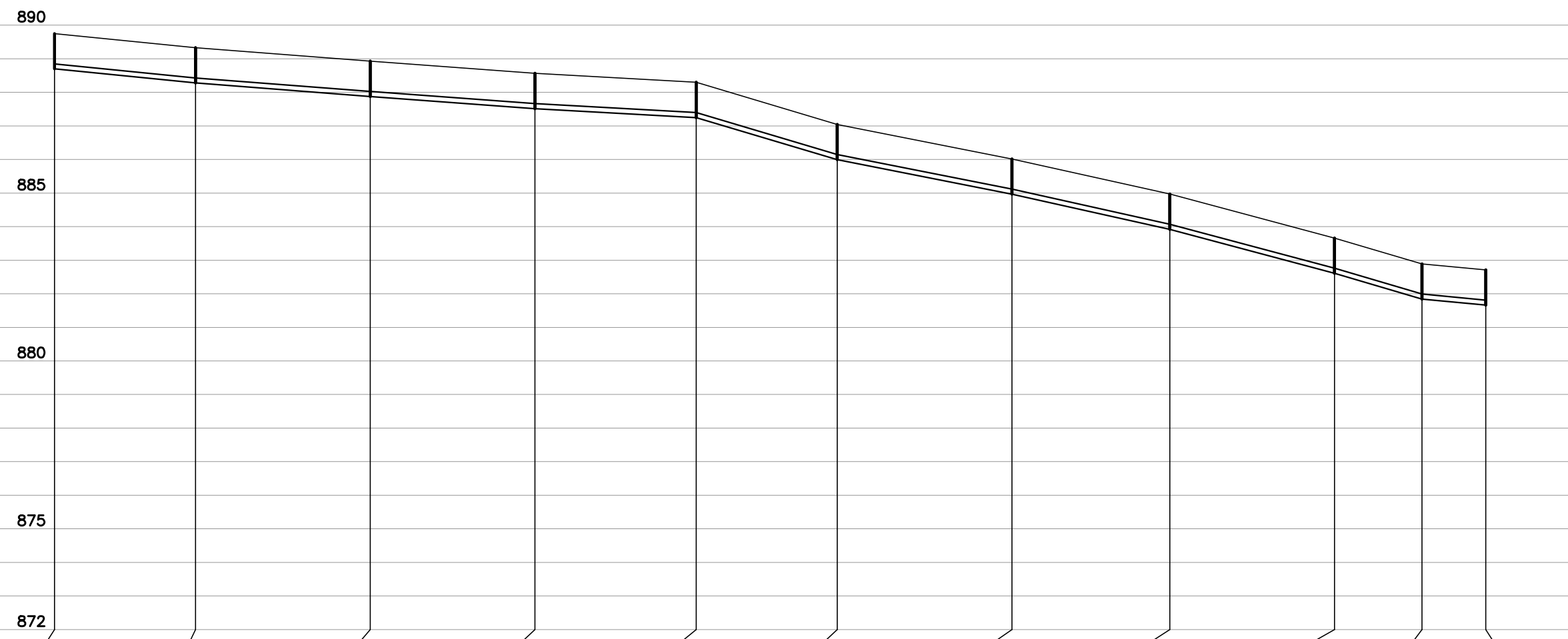
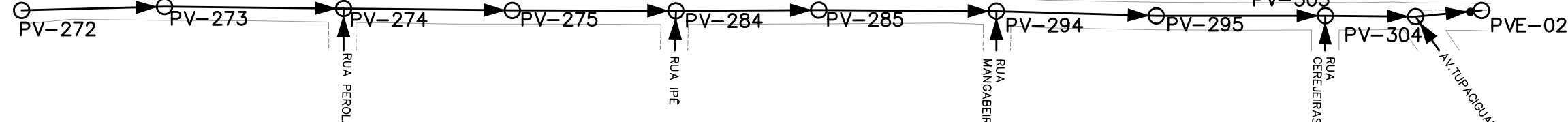
- 1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
- 2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
- 3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
- 4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APENDICE 1.

REFERÊNCIAS

- R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.



AV. DAS ROSAS



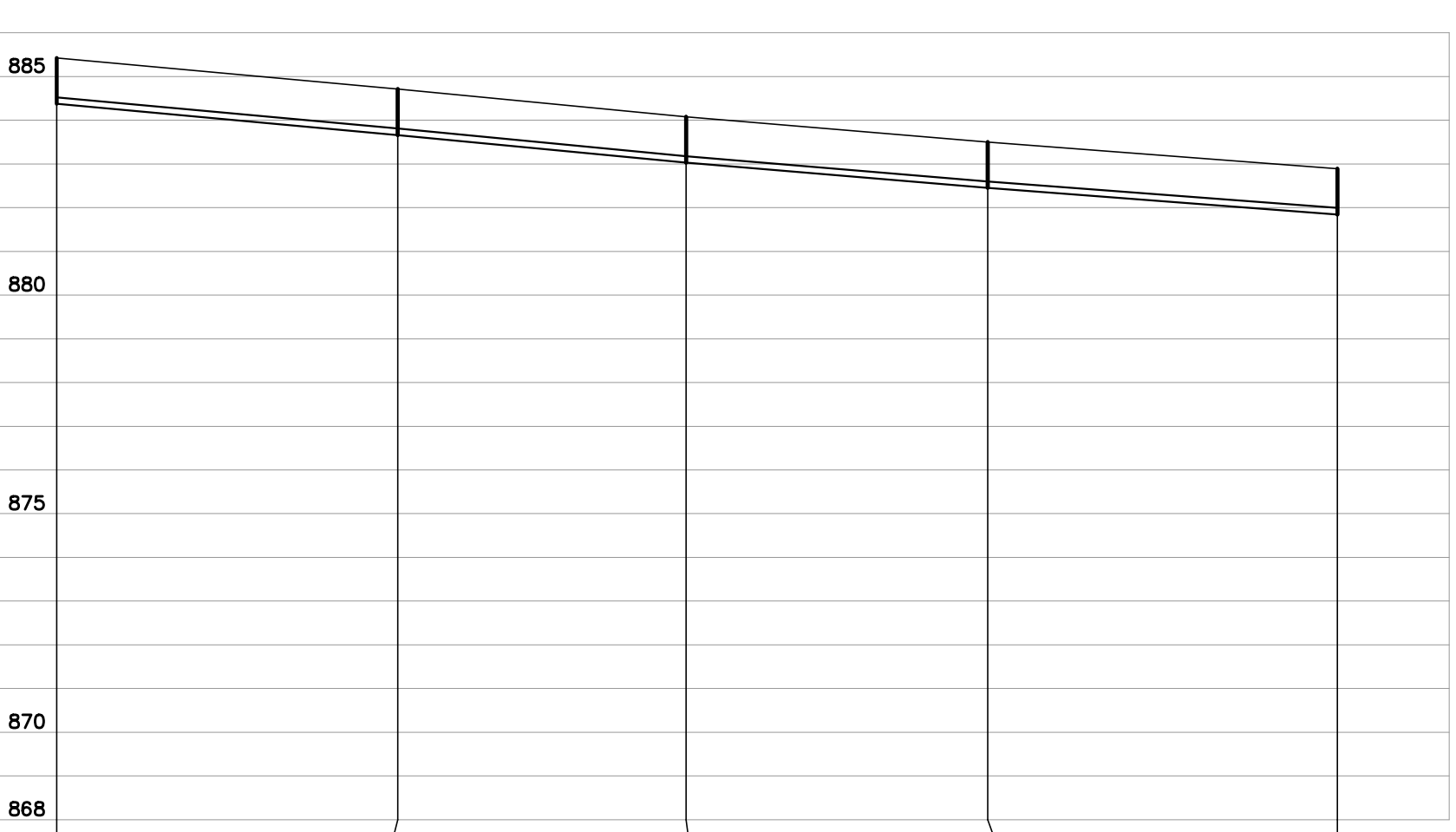
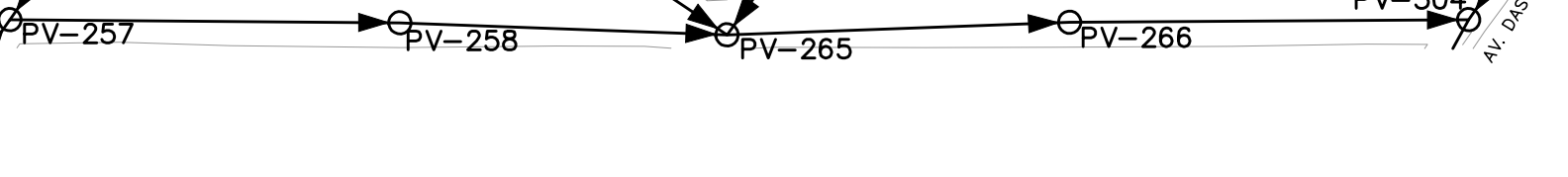
POÇO DE VISITA	PV-272	PV-273	PV-274	PV-275	PV-284	PV-285	PV-294	PV-295	PV-303	PV-304	PVE-02
CONTR. CONC. (l/s)											
EXTENSÃO (m)	42.00	52.00	49.00	48.00	42.00	52.00	47.00	49.00	26.00	19.00	
COTA TERR. (m)	889.748	889.327	888.926	888.563	888.298	887.044	886.016	884.970	883.659	882.892	882.711
COTA SOL. (m)	888.698	888.277	887.876	887.513	887.248	885.994	884.966	883.920	882.609	881.842	881.661
PROFUND. (m)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
TQ/REBAIXO (m)											
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	1.002	0.771	0.741	0.552	2.986	1.977	2.226	2.675	2.950	0.953	
VAZÃO (l/s)	0.00 / 0.06	0.00 / 0.14	0.02 / 0.64	0.02 / 0.71	0.05 / 1.44	0.05 / 1.52	0.07 / 2.32	0.08 / 2.39	0.10 / 3.10	0.22 / 10.96	
LÂMINAS (%)	21 / 21	22 / 22	22 / 22	24 / 24	16 / 16	17 / 18	17 / 21	16 / 20	16 / 23	21 / 63	
TENS. TRATIVA (Pa)	1.91 / 1.91	1.55 / 1.55	1.51 / 1.51	1.20 / 1.20	4.46 / 4.46	3.24 / 3.26	3.54 / 4.30	4.09 / 5.03	4.41 / 6.08	1.83 / 4.08	
NUM. DA FOLHA											

PERFIL – AV. DAS ROSAS

ESC. H=1:1500
V=1:150



AV.TUPACIGUARA



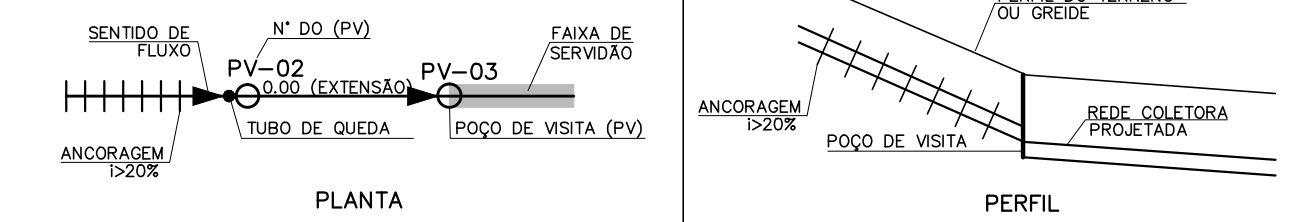
POÇO DE VISITA	PV-257	PV-258	PV-265	PV-266	PV-304
CONTR. CONC. (l/s)					
EXTENSÃO (m)	78.00	66.00	69.00	80.00	
COTA TERR. (m)	885.424	884.709	884.078	883.500	882.892
COTA SOL. (m)	884.374	883.659	883.028	882.450	881.842
PROFUND. (m)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
TQ/REBAIXO (m)					
DIAM. (mm) - MAT.	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	150 / PVC	
DECLIV. (%)	0.917	0.956	0.838	0.760	
VAZÃO (l/s)	0.09 / 7.07	0.10 / 7.16	0.12 / 7.72	0.12 / 7.84	
LÂMINAS (%)	21 / 49	21 / 48	22 / 53	22 / 55	
TENS. TRATIVA (Pa)	1.78 / 3.40	1.84 / 3.53	1.66 / 3.26	1.53 / 3.03	
NUM. DA FOLHA					

PERFIL – AV.TUPACIGUARA

ESC. H=1:1500
V=1:150

CONVENÇÕES:

	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m)		POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m)
	REDE PROJETADA		FAIXA DE SERVIÇÃO
	INTERCEPTOR PROJETADO		



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
------	-----------	------	-------	--------	--------

CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°: 08.2012	ART CREA/MG: 1420120000000722665
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:	JOSÉ DELSO REIS VASCONCELOS Guilherme Coelho Machado	REG. CREA: 12374/D	REG. CREA: 72017/D

	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
--	---	---

CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

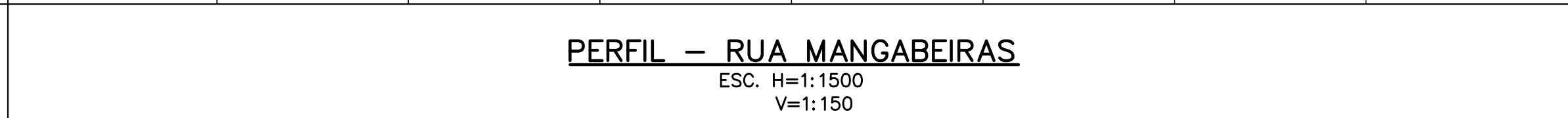
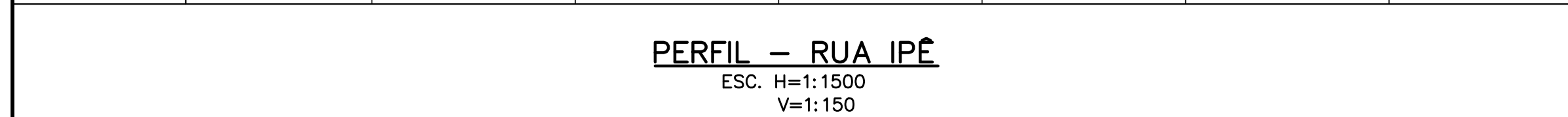
PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG SEDE

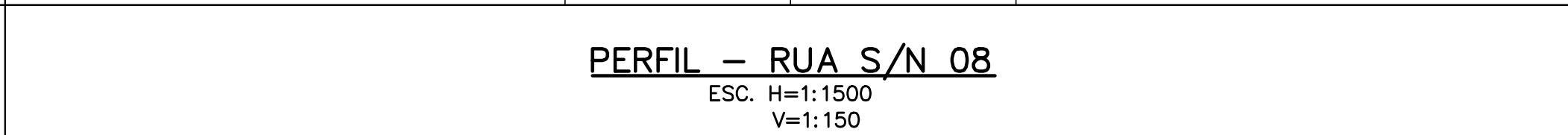
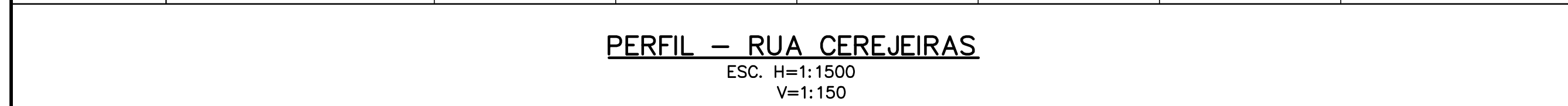
TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO REDE COLETORA PLANTA E PERFIL

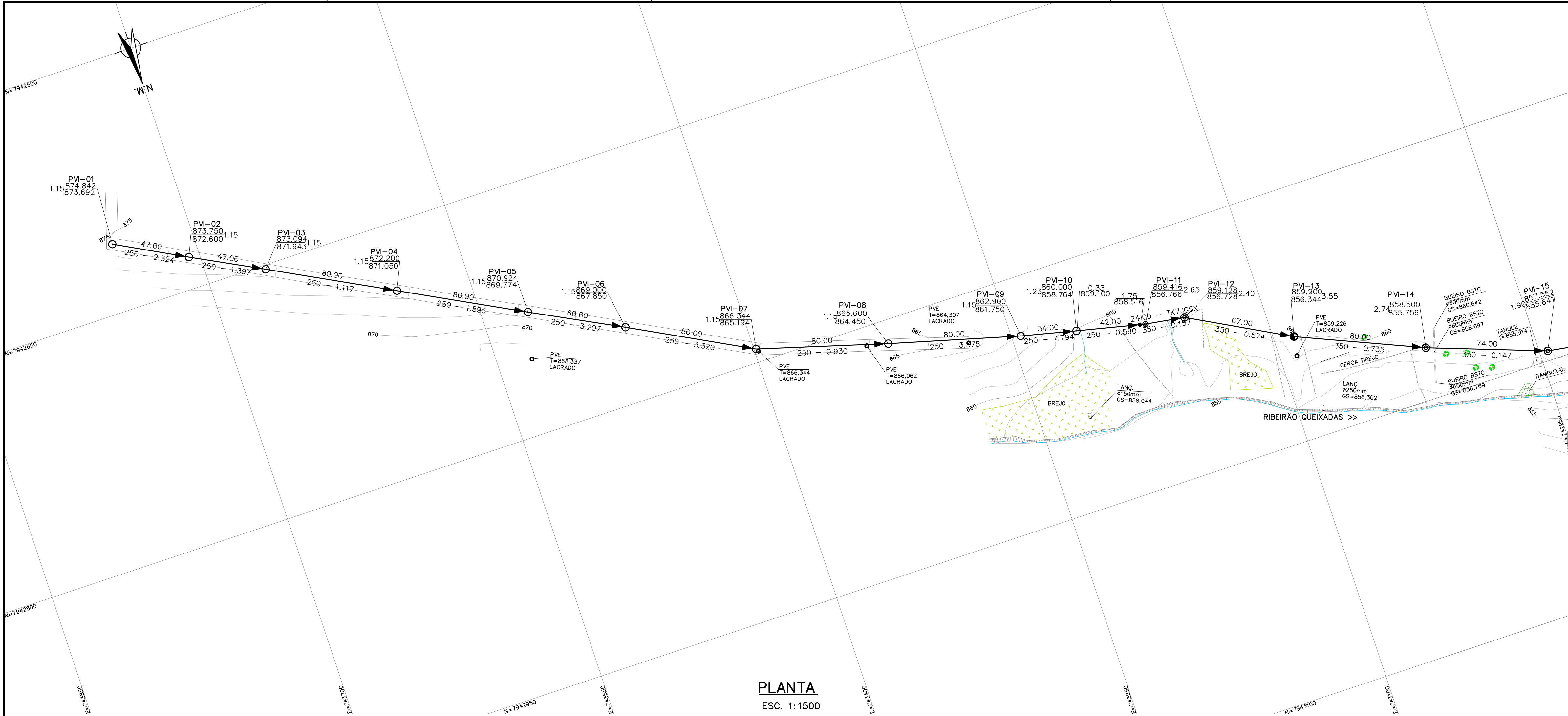
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
------	----------	--------	----------	---------

NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V2_BS_00_E038DS_RCE_PPF01_SAN14_EA
19/20

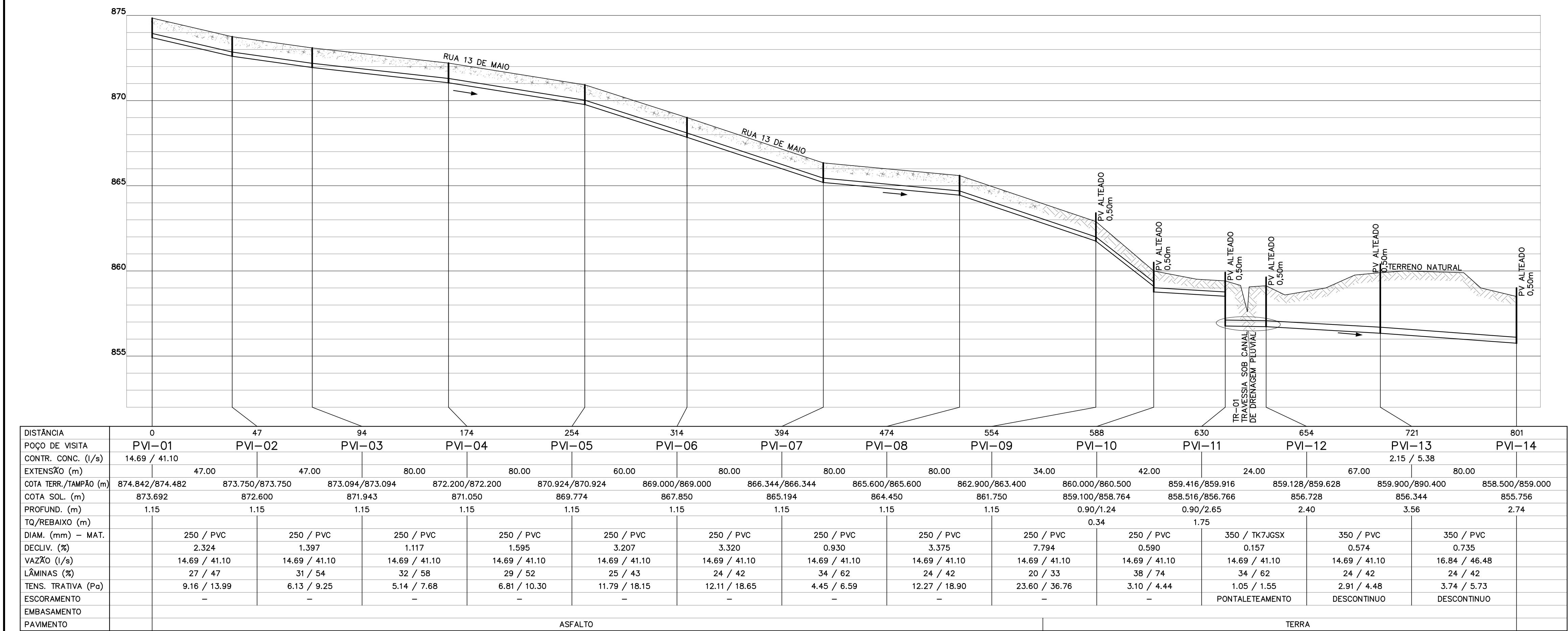


REFERÊNCIAS
R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

A1



PLANTA
ESC. 1:1500



PERFIL
ESC. HOR:1:1500
VER:1:150

NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

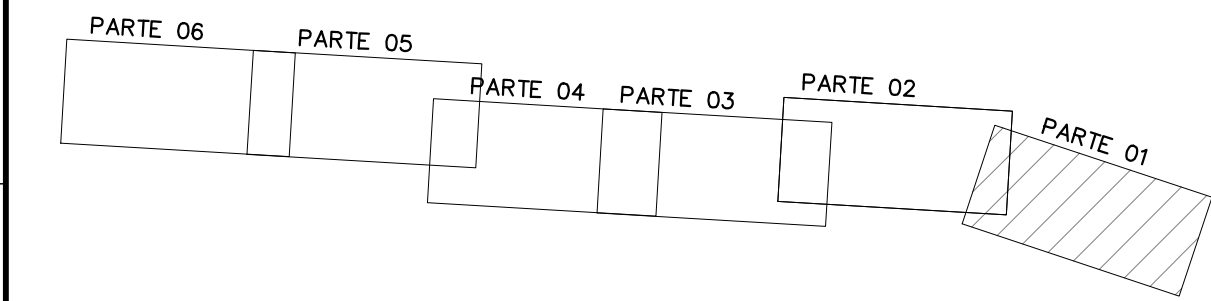
R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 – P/ TR -01 VER DES. E108DS.

QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-01	743748.0081	7942608.9091	600
PVI-02	743706.5598	7942630.9638	600
PVI-03	743664.8381	7942652.6222	600
PVI-04	743593.5673	7942689.9668	600
PVI-05	743522.5785	7942727.2433	600
PVI-06	743469.5012	7942754.5447	600
PVI-07	743398.7855	7942791.9517	600
PVI-08	743321.9190	7942814.1225	600
PVI-09	743244.4850	7942834.9802	600
PVI-10	743211.5424	7942842.6933	600
PVI-11	743170.7216	7942852.0054	1000
PVI-12	743147.0289	7942855.6181	1000
PVI-13	743087.8713	7942887.5128	1200
PVI-14	743014.3604	7942919.0684	1000

ARTICULAÇÃO:

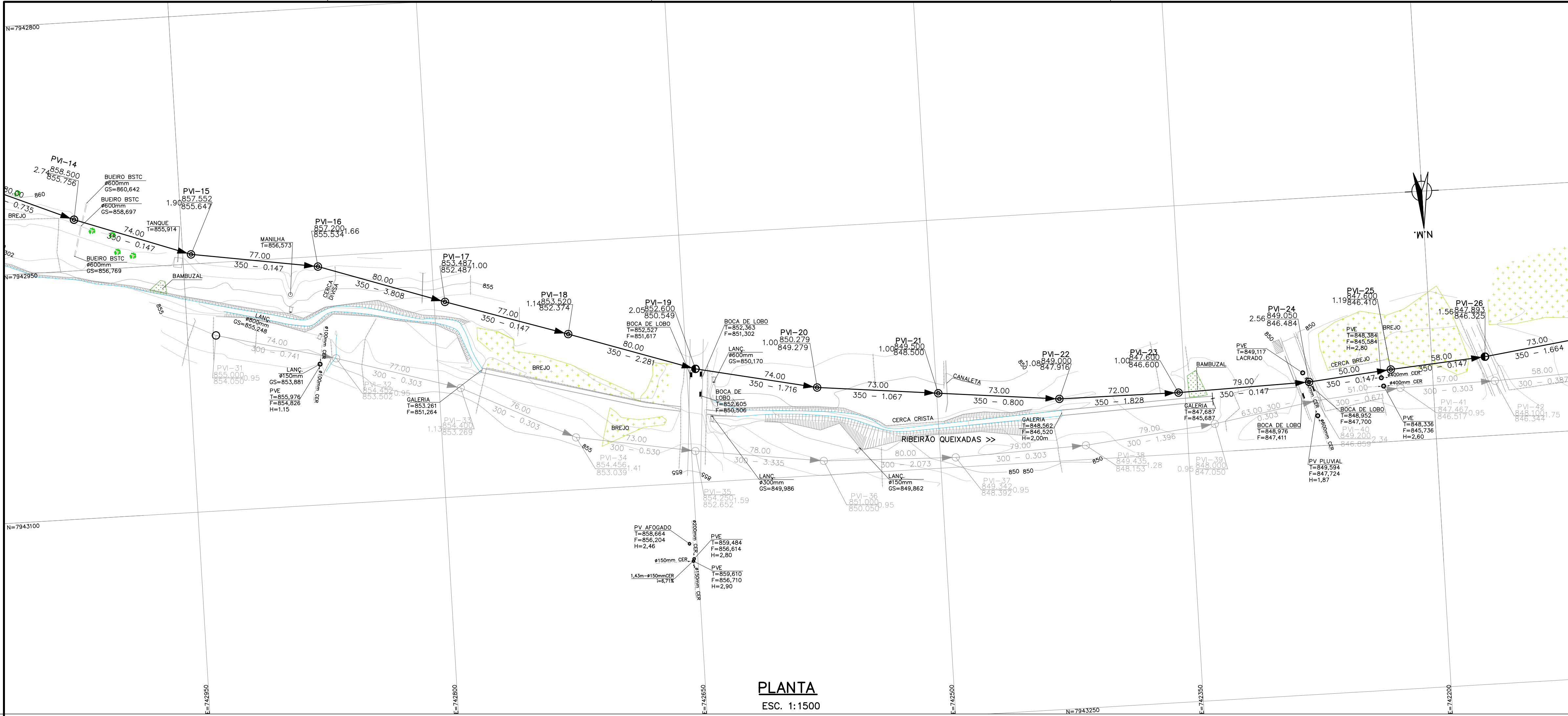


CONVENÇÕES:

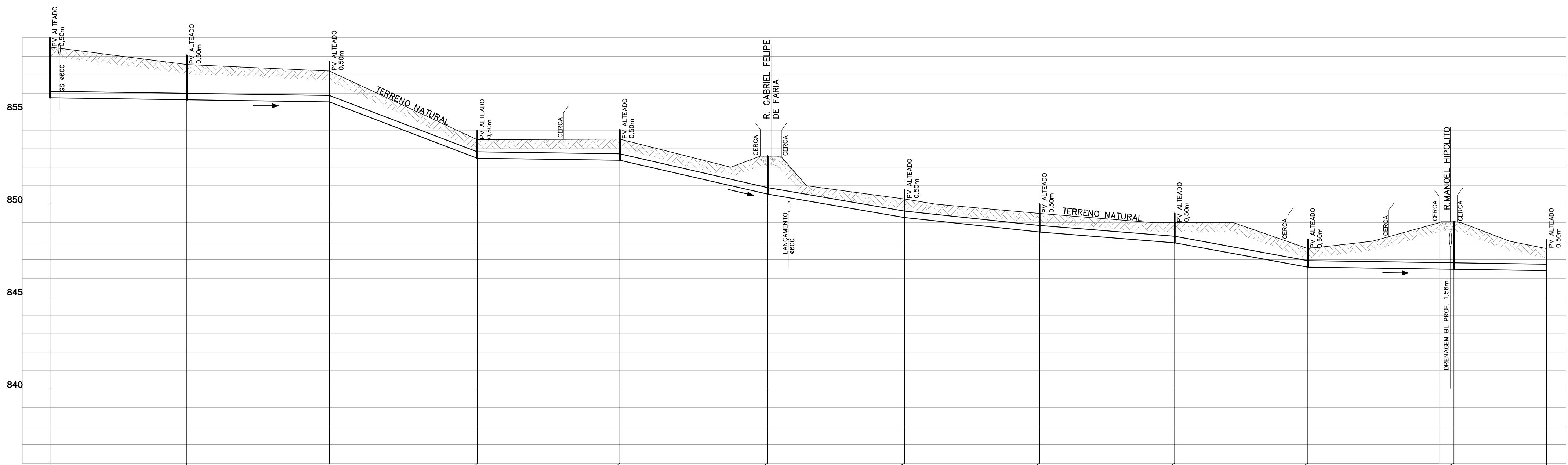
○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C – Ø 1200 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D – Ø 1500 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		

PLANTA	PERFIL

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



PLANTA
ESC. 1:1500



DISTÂNCIA	801	875	952	1032	1109	1189	1263	1336	1409	1481	1560	1610
POÇO DE VISITA	PVI-14	PVI-15	PVI-16	PVI-17	PVI-18	PVI-19	PVI-20	PVI-21	PVI-22	PVI-23	PVI-24	PVI-25
CONTR. CONC. (l/s)												
EXTENSÃO (m)	74.00	77.00	80.00	77.00	80.00	74.00	73.00	73.00	72.00	79.00	50.00	
COTA TERR./TAMPÃO (m)	858.500/859.000	857.552/858.052	857.200/857.700	853.487/853.987	853.520/854.020	852.600/852.600	850.279/850.729	849.500/850.000	849.000/849.500	847.600/848.100	849.050/849.050	847.600/848.100
COTA SOL. (m)	855.756	855.647	855.534	852.487	852.374	850.549	849.279	848.500	847.916	846.600	846.484	846.410
PROFUND. (m)	2.74	1.90	1.67	1.00	1.15	2.05	1.00	1.00	1.08	1.00	2.57	1.19
TQ/REBAIXO (m)												
DIAM. (mm) – MAT.	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC	350 / PVC
DECLIV. (%)	0.147	0.147	3.808	0.147	0.147	2.281	1.716	1.067	1.828	0.147	0.147	0.147
VAZÃO (l/s)	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48	16.84 / 46.48
LÂMINAS (X)	37 / 69	37 / 69	16 / 27	37 / 69	37 / 69	18 / 31	20 / 33	22 / 38	19 / 33	37 / 69	37 / 69	37 / 69
TENS. TRATIVA (Pa)	1.05 / 1.52	1.05 / 1.52	13.47 / 21.07	1.05 / 1.52	1.05 / 1.52	9.05 / 14.07	7.26 / 11.25	5.00 / 7.72	4.00 / 6.13	7.62 / 11.83	1.05 / 1.52	1.05 / 1.52
ESCORAMENTO	PONTALETEAMENTO	PONTALETEAMENTO	PONTALETEAMENTO		PONTALETEAMENTO	PONTALETEAMENTO				PONTALETEAMENTO	PONTALETEAMENTO	
EMBASAMENTO												
PAVIMENTO				TERRA (383m)		ASFALTO (10m)			TERRA (361m)		ASFALTO (10m)	TERRA (45m)

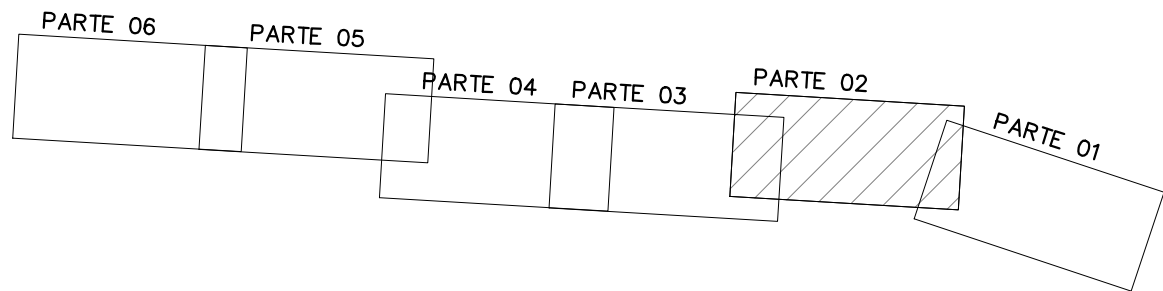
PERFIL
ESC. HOR.1:1500
VER.1:150

NOTAS:
1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS
R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

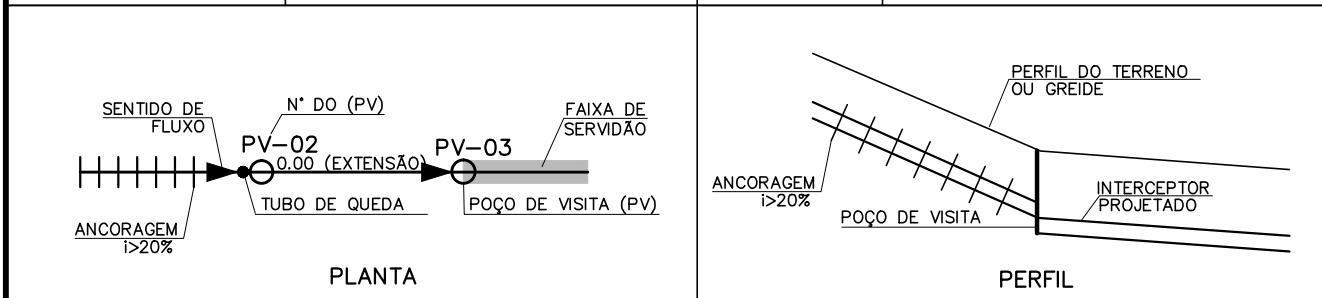
QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-14	743014.3604	7942919.0684	1000
PVI-15	742944.9777	7942944.1873	1000
PVI-16	742868.8285	7942956.0850	1000
PVI-17	742793.4258	7942981.9132	1000
PVI-18	742720.2115	7943005.7655	1000
PVI-19	742644.6533	7943031.2883	1200
PVI-20	742571.9047	7943046.8861	1000
PVI-21	742499.0256	7943054.6678	1000
PVI-22	742426.1413	7943062.4246	1000
PVI-23	742354.0218	7943062.8854	1000
PVI-24	742274.8318	7943061.1405	1000
PVI-25	742225.1187	7943056.5292	1000

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – Ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – Ø 1000 mm (PARA H ≥ 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C – Ø 1200 mm (PARA H ≥ 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D – Ø 1500 mm (PARA H ≥ 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		

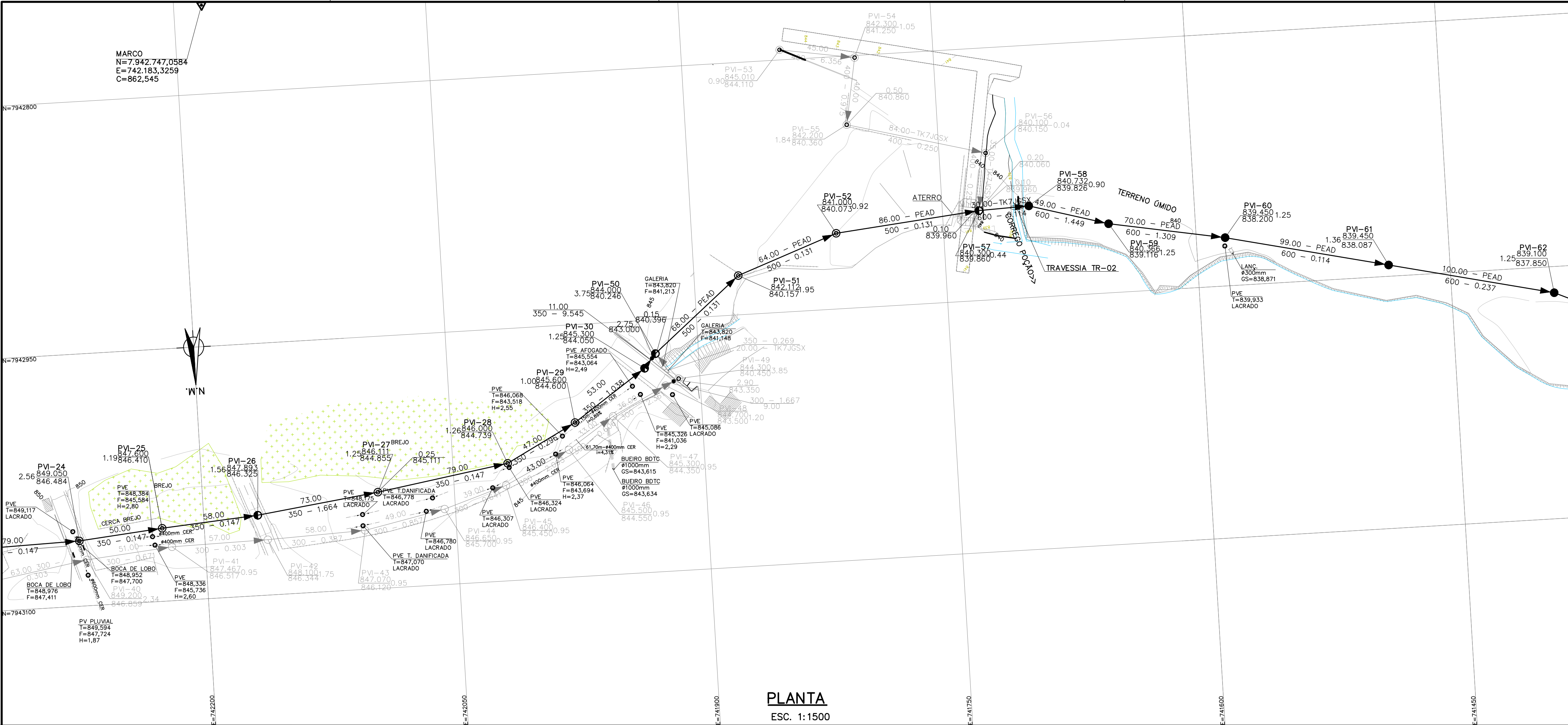


-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO Nº: 08.2012	ART. CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE CELSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D

FUNASA	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
---------------	---	--

CONTRATANTE:	FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE		
PROGRAMA	PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2		
MUNICÍPIO/ÁREA:	TUPACIGUARA/MG SEDE		
TÍTULO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO INTERCEPTOR QUEIXADAS ME PARTE 02 PLANTA E PERFIL (PVI-14/PVI-25)		
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E010DS_INT_PPF01_SAN14_EA	PRANCHA	02/09



NOTAS:

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

2 – TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7382 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.

3 – TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.

4 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

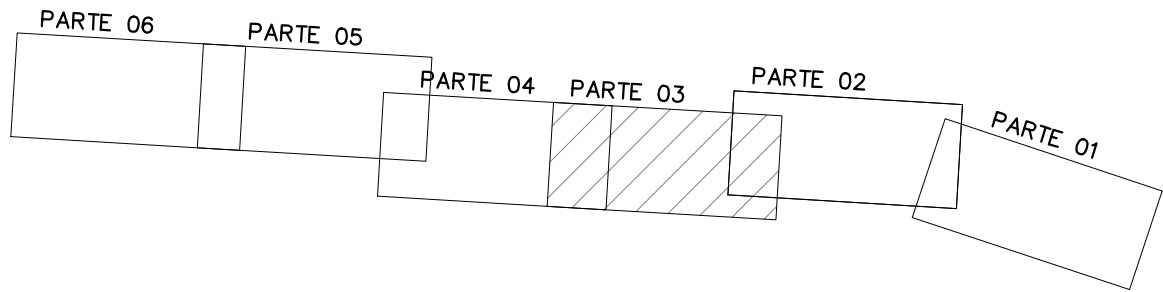
R1 – P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 – P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 – P/ TR -02 VER DES. E108DS.

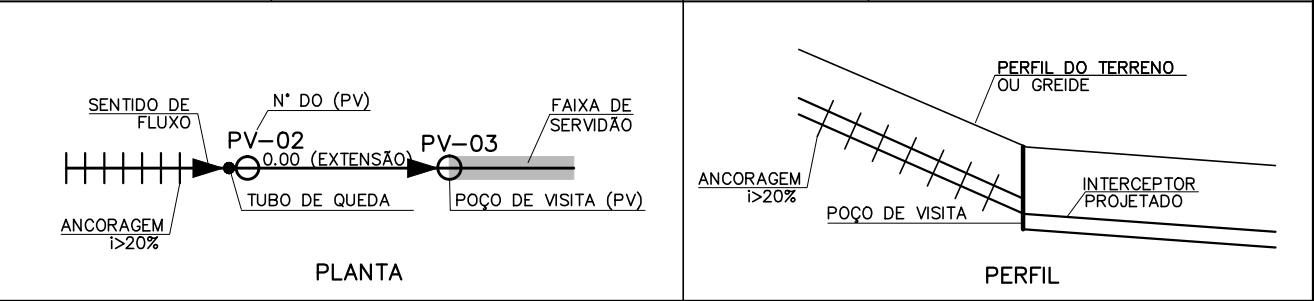
QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-25	742225.1187	7943056.5292	1000
PVI-26	742167.7797	7943052.1577	1200
PVI-27	742095.5617	7943042.6649	1000
PVI-28	742017.3544	7943030.0945	1000
PVI-29	741975.8452	7943008.2259	1000
PVI-30	741932.6025	7942978.4359	1200
PVI-50	741925.6662	7942970.1429	1200
PVI-51	741873.6389	7942926.6534	1000
PVI-52	741813.9099	7942904.9713	1000
PVI-57	741728.2459	7942896.5308	1500
PVI-58	741698.4418	7942895.4969	1500
PVI-59	741651.6085	7942908.9008	1500
PVI-60	741582.7931	7942921.2637	1500
PVI-61	741486.5275	7942943.2801	1500

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A – ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B – ø 1000 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C – ø 1200 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D – ø 1500 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	 SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO Nº:	08.2012	ART CREA/MG:	1420120000000722665
		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:			
		JOSE CELSO REIS VASCONCELOS		REG. CREA:	12374/D
		GUILHERME COELHO MACHADO		REG. CREA:	72017/D

FUNASA	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
---------------	---	--

CONTRATANTE:

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2

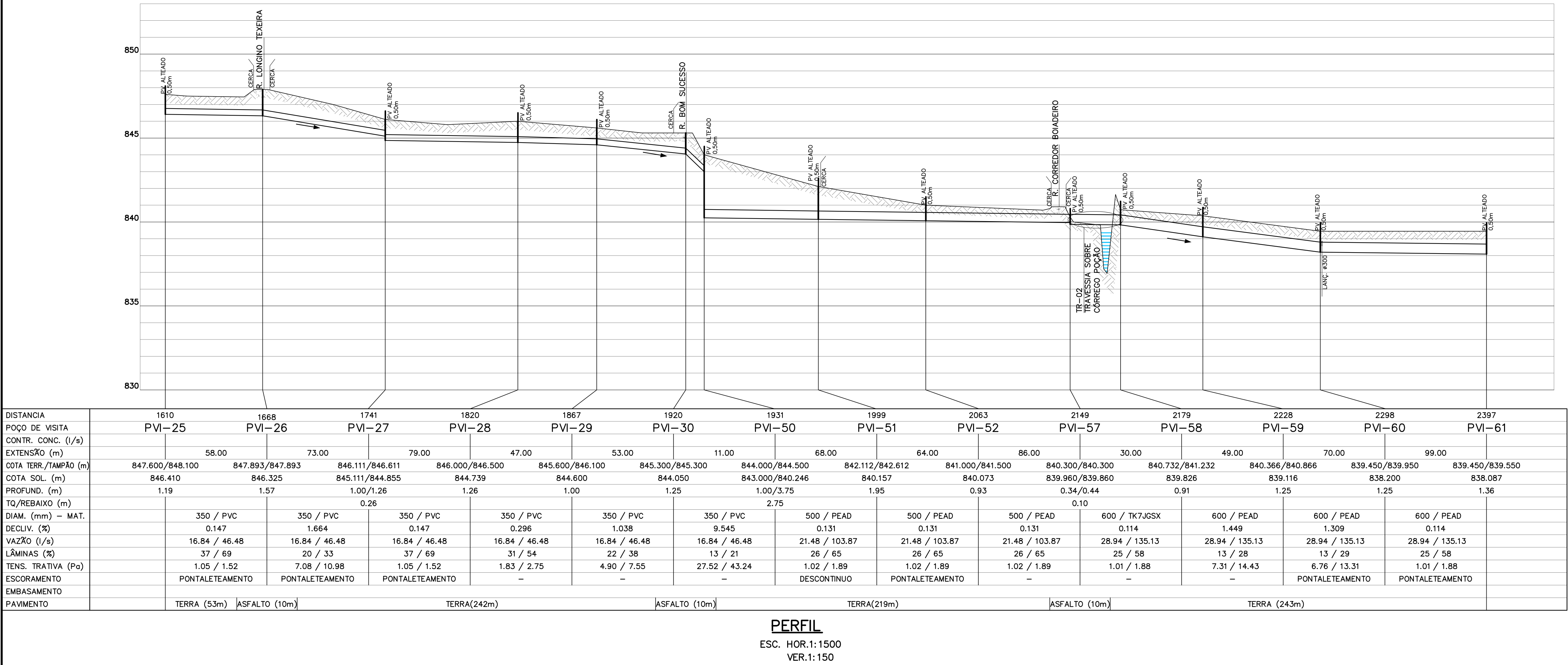
MUNICÍPIO/ÁREA:

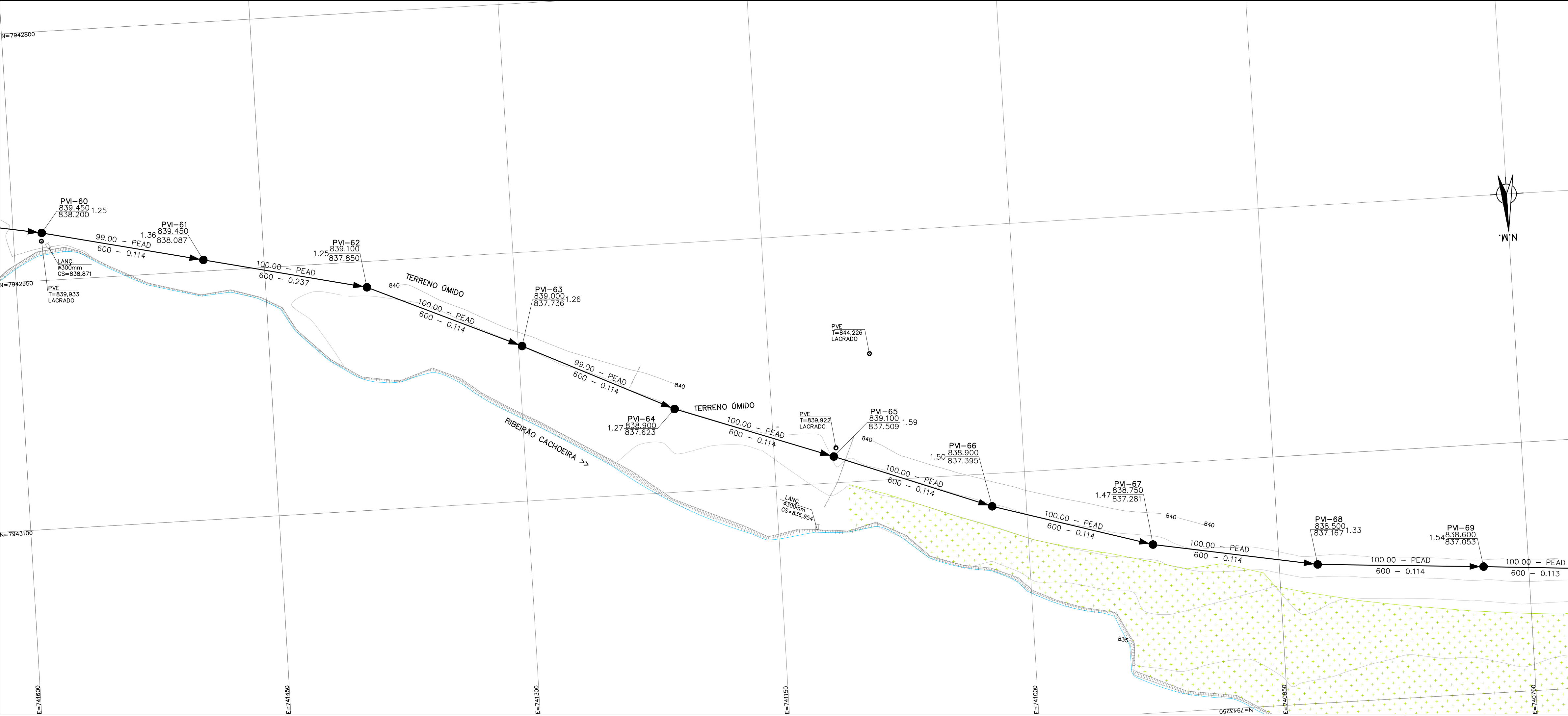
TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO

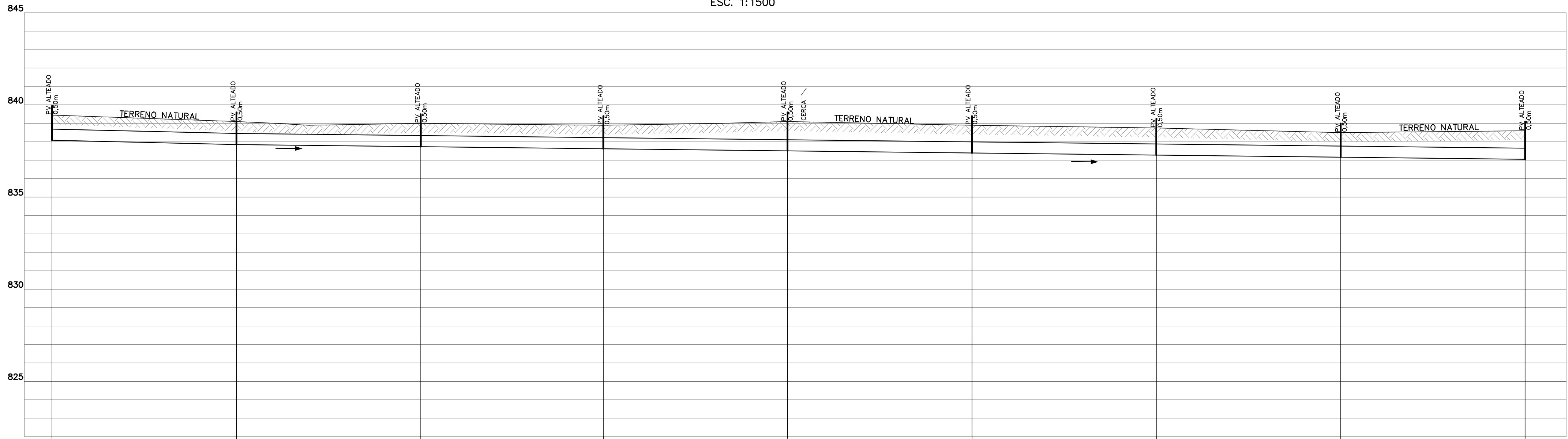
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
INTERCEPTOR QUEIXADAS ME/CACHOEIRAS ME PARTE 03
PLANTA E PERFIL (PVI-25/PVI-61)

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E102DS_INT_PPF01_SAN14_EA			03/09





PLANTA
ESC. 1:1500



DISTANCIA	2397	2497	2597	2696	2796	2896	2996	3096	3196
POÇO DE VISITA	PVI-61	PVI-62	PVI-63	PVI-64	PVI-65	PVI-66	PVI-67	PVI-68	PVI-69
CONTR. CONC. (l/s)									
EXTENSÃO (m)		100.00	100.00	99.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
COTA TERR./TAMPÃO (m)	839.450/839.950	839.100/839.600	839.000/839.500	838.900/839.400	839.100/840.600	838.900/839.400	838.750/839.250	838.500/839.000	838.600/839.100
COTA SOL. (m)	838.087	837.850	837.736	837.623	837.509	837.395	837.281	837.167	837.053
PROFUND. (m)	1.36	1.25	1.26	1.28	1.59	1.50	1.47	1.33	1.55
TQ/REBAIXO (m)									
DIAM. (mm) - MAT.	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD	600 / PEAD
DECLIV. (%)	0.237	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
VAZÃO (l/s)	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13	28.94 / 135.13
LÂMINAS (%)	21 / 47	25 / 58	25 / 58	25 / 58	25 / 58	25 / 58	25 / 58	25 / 58	25 / 58
TENS. TRATIVA (Pa)	1.79 / 3.42	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88	1.01 / 1.88
ESCORAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO	PONTEATEAMENTO
EMBASAMENTO									
PAVIMENTO									

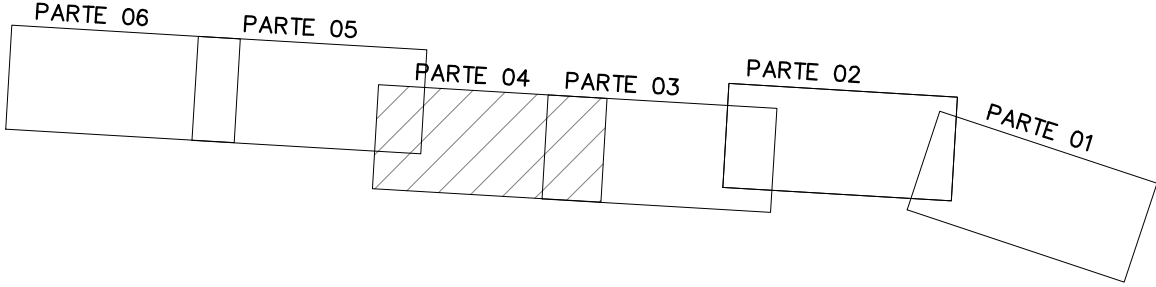
PERFIL
ESC. HOR:1:1500
VER:1:150

NOTAS:
1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS
R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

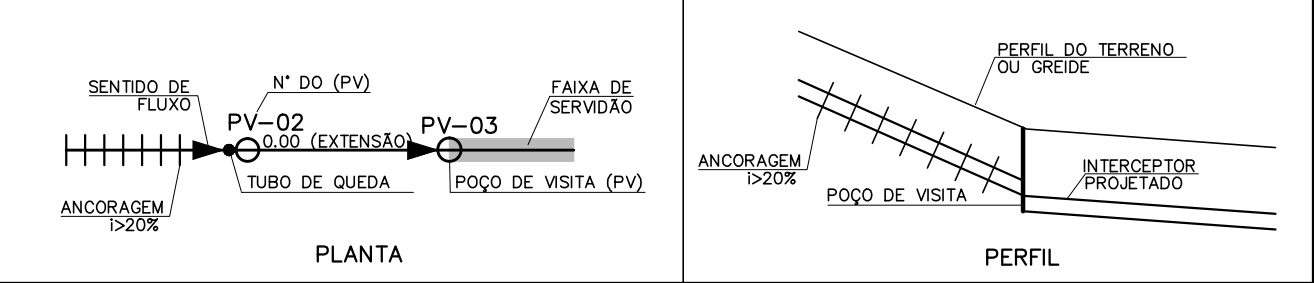
QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-61	741486.5275	7942943.2801	1500
PVI-62	741389.0444	7942965.5750	1500
PVI-63	741297.7877	7943006.4675	1500
PVI-64	741208.2182	7943049.7724	1500
PVI-65	741114.1240	7943084.0970	1500
PVI-66	741020.6674	7943119.6762	1500
PVI-67	740925.2540	7943148.4425	1500
PVI-68	740826.8572	7943166.2769	1500
PVI-69	740727.1194	7943173.5135	1500

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A - ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B - ø 1000 mm (PARA H ≥ 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C - ø 1200 mm (PARA H ≥ 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D - ø 1500 mm (PARA H ≥ 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		

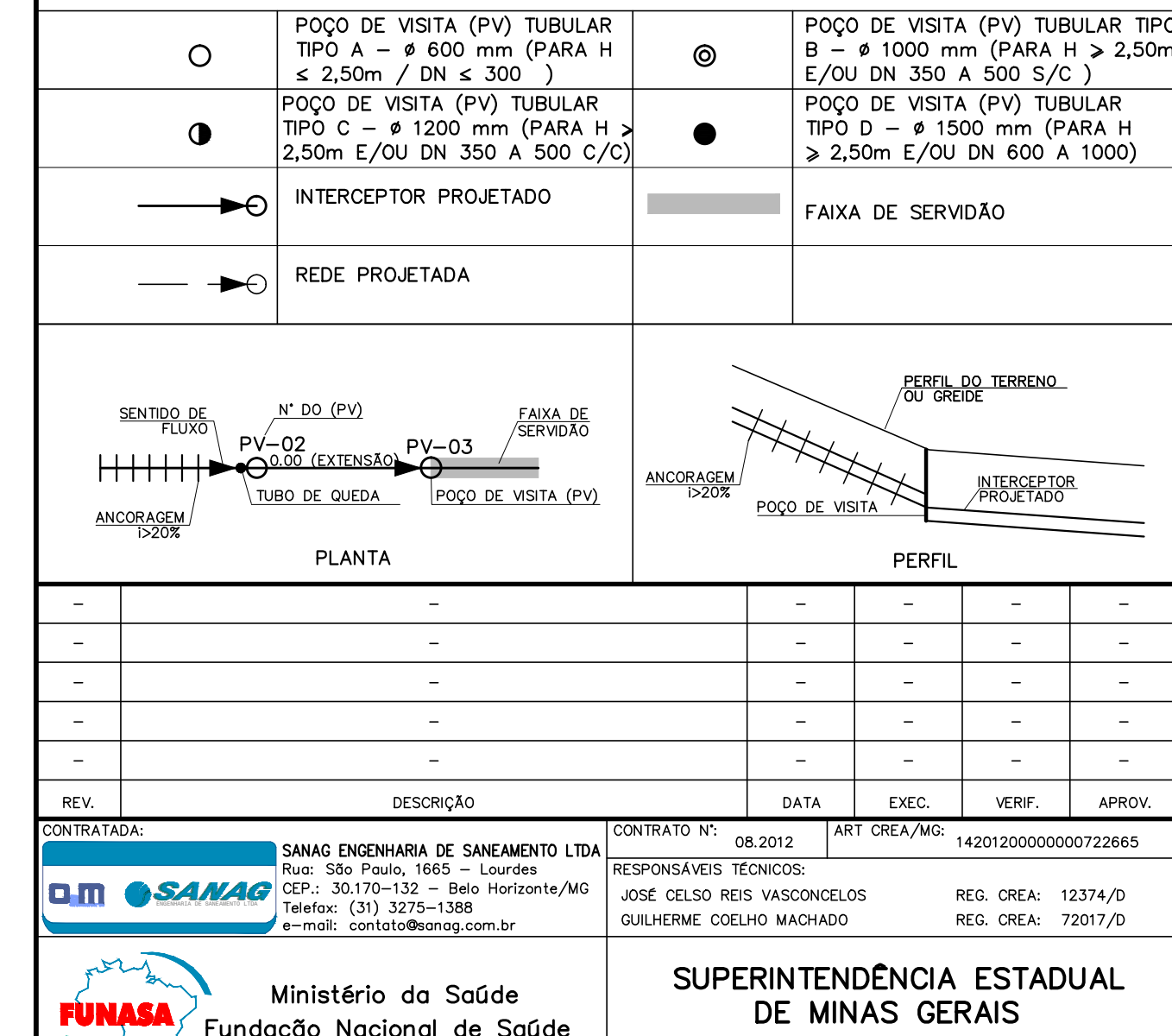
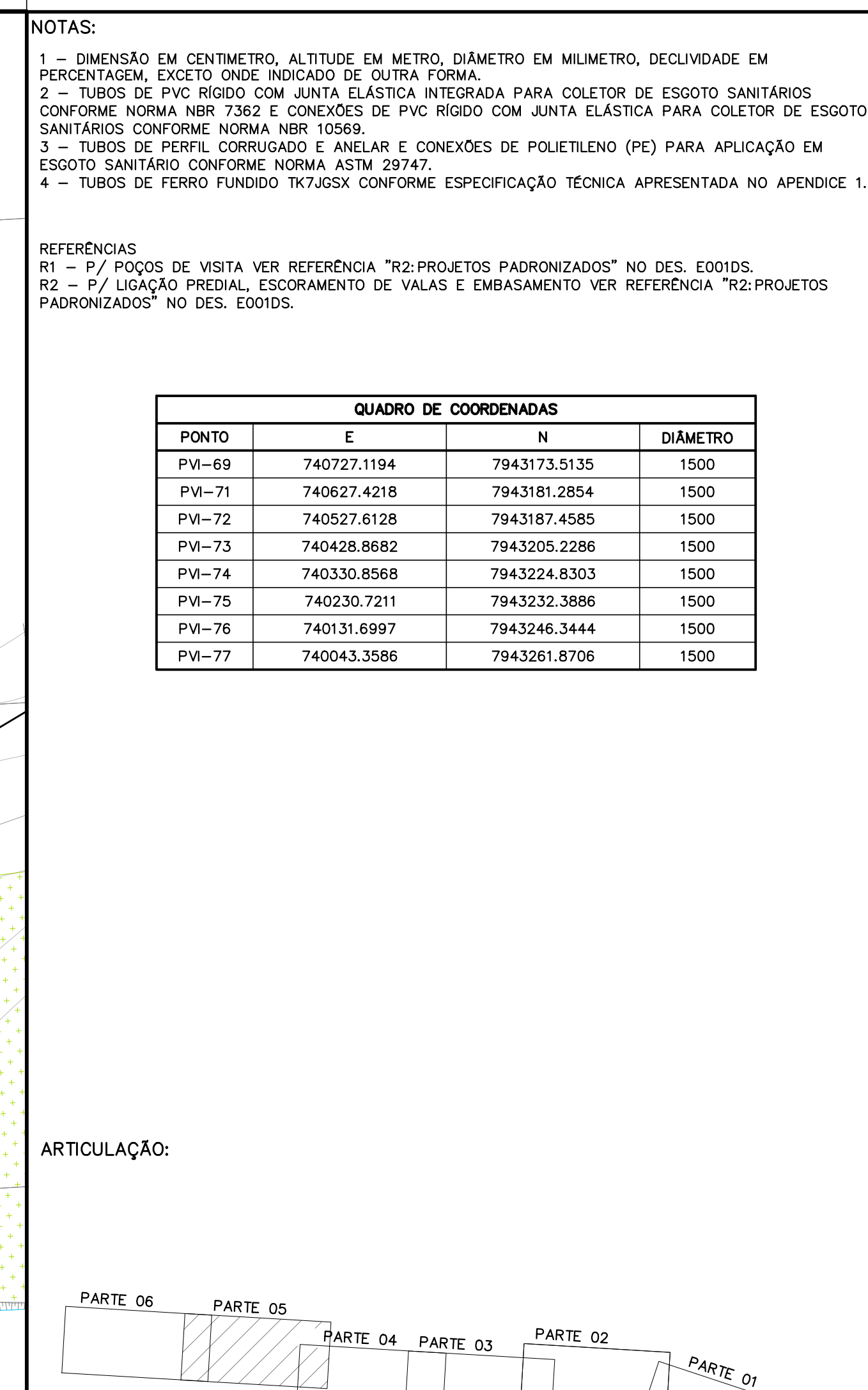


-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°: 08.2012	ART. CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE CELSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D

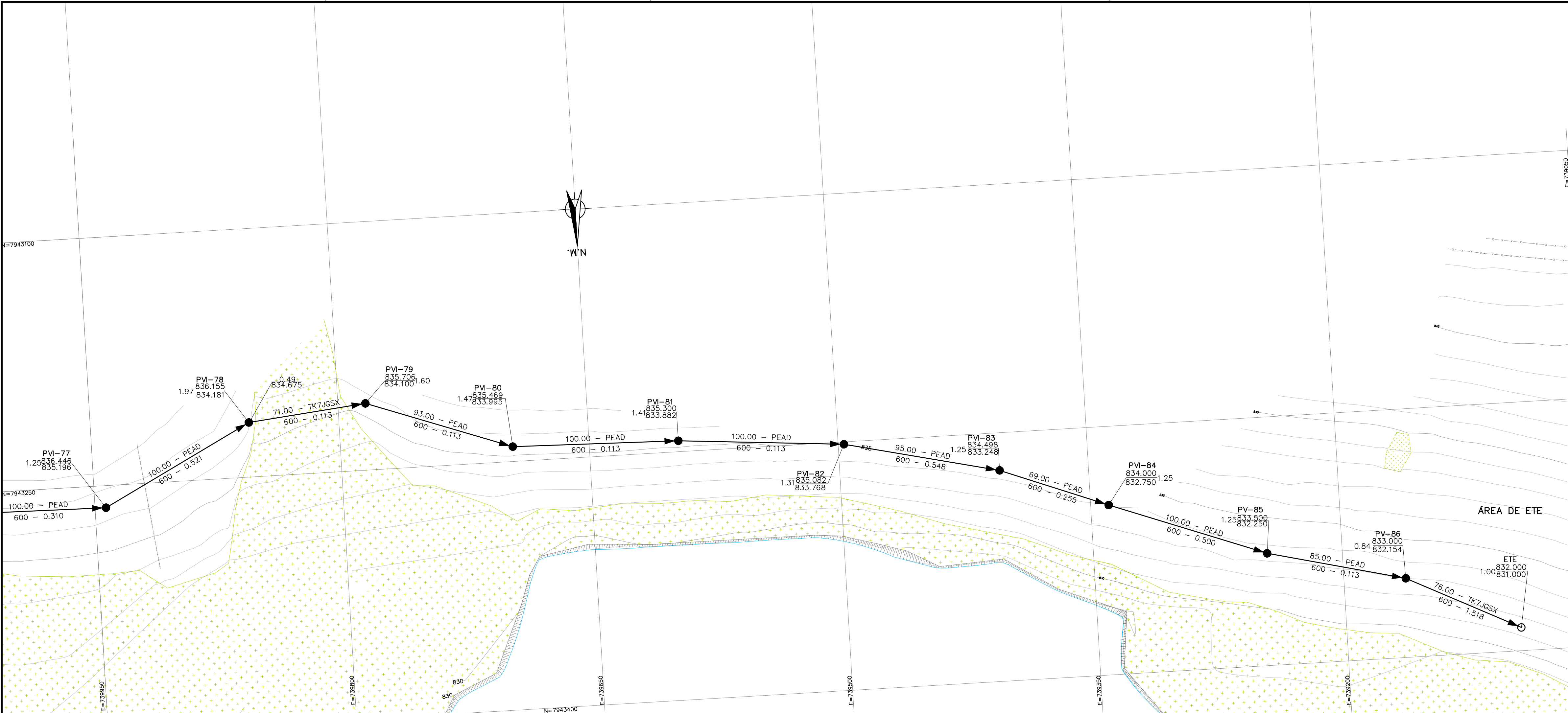
	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
--	---	---

CONTRATANTE:		FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	
PROGRAMA			
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2			
MUNICÍPIO/ÁREA:		TUPACIGUARA/MG SEDE	
TÍTULO			
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO INTERCEPTOR CACHOEIRAS ME PARTE 04 PLANTA E PERFIL (PVI–61/PVI–69)			
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL		PRANCHA	
746ES_P03V2_BS_00_E103DS_INT_PPF01_SAN14_EA		04/09	

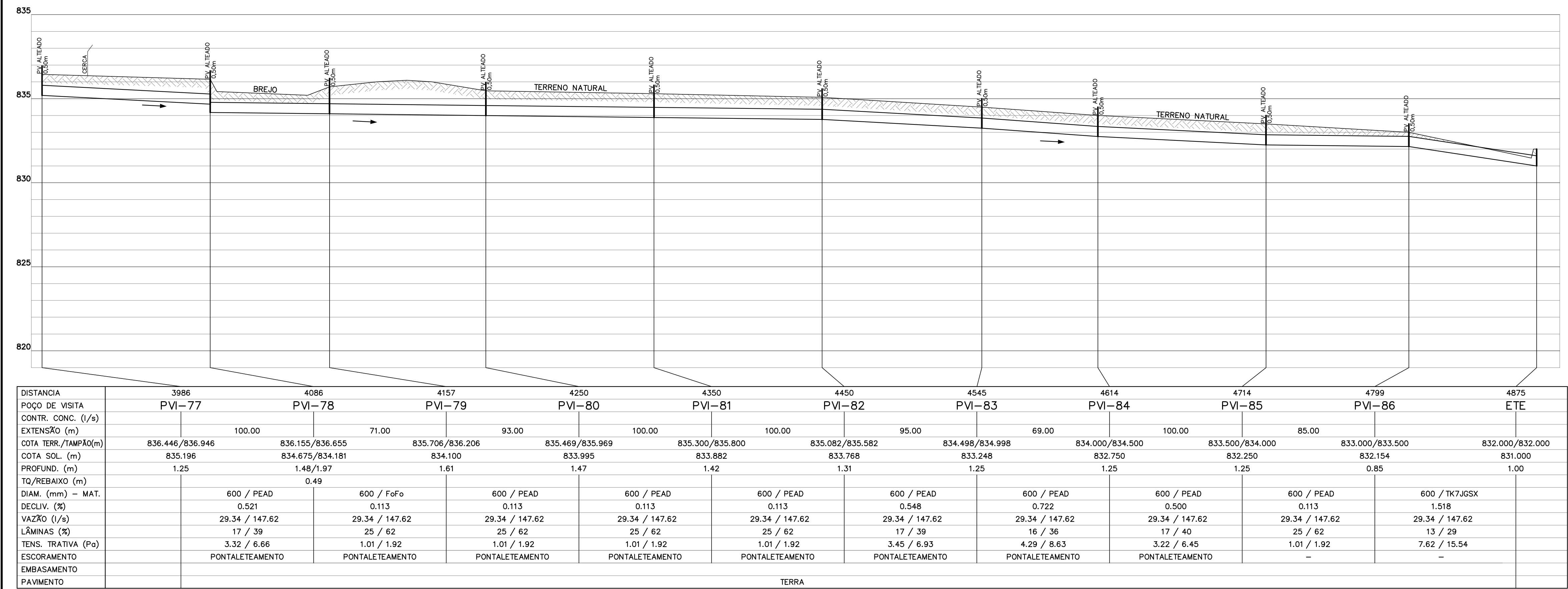


--

CONTRATANTE:					
FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE					
PROGRAMA					
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2					
MUNICÍPIO/ÁREA:					
TUPACIGUARA/MG					
SEDE					
TÍTULO					
SISTEMA DE ESGOTOAMENTO SANITARIO INTERCEPTOR CACHOEIRA ME PARTE 05 PLANTA E PERFIL (PVI=69/PVI=77)					
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA	
NOME DO ARQUIVO DIGITAL:					
746ES_P03V2_BS_00_E104DS_INT_PPF01_SAN14_EA			05/09		



PLANTA
ESC. 1:1500



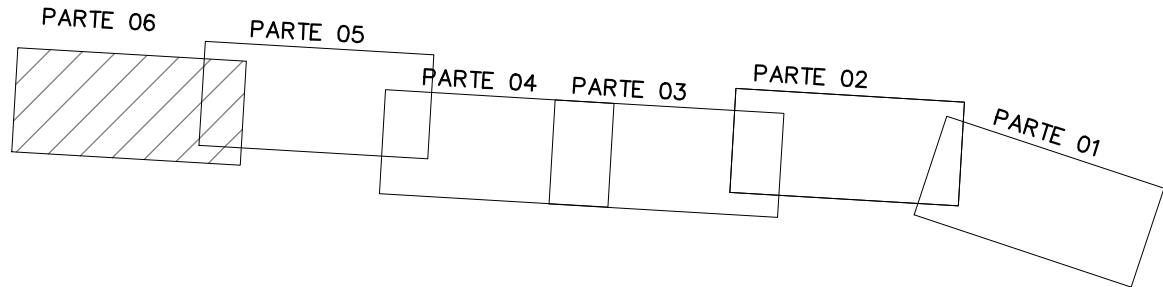
PERFIL
ESC. HOR.1:1500
VER.1: 150

NOTAS:
1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERENCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

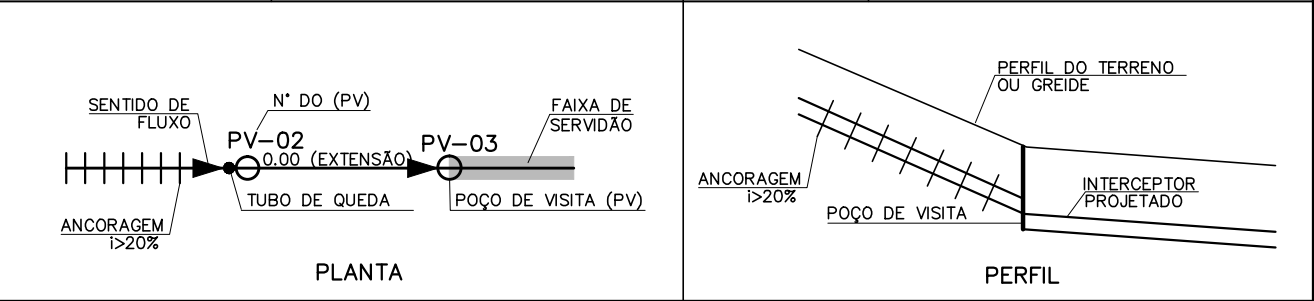
QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-77	739943.4020	7943263.3247	1500
PVI-78	739854.2990	7943217.0304	1500
PVI-79	739783.3641	7943209.6906	1500
PVI-80	739696.1210	7943241.0058	1500
PVI-81	739596.1491	7943243.3768	1500
PVI-82	739496.4709	7943251.3932	1500
PVI-83	739403.5975	7943272.7443	1500
PVI-84	739339.1609	7943297.4642	1500
PVI-85	739245.3248	7943332.2551	1500
PVI-86	739162.6942	7943352.2627	1500
ETE	739094.8096	7943386.0053	POÇO 01

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A - ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B - ø 1000 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C - ø 1200 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D - ø 1500 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°:	08.2012	ART CREA/MG:	1420120000000722665
	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA:	12374/D	REG. CREA:	72017/D

FUNASA	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
---------------	---	--

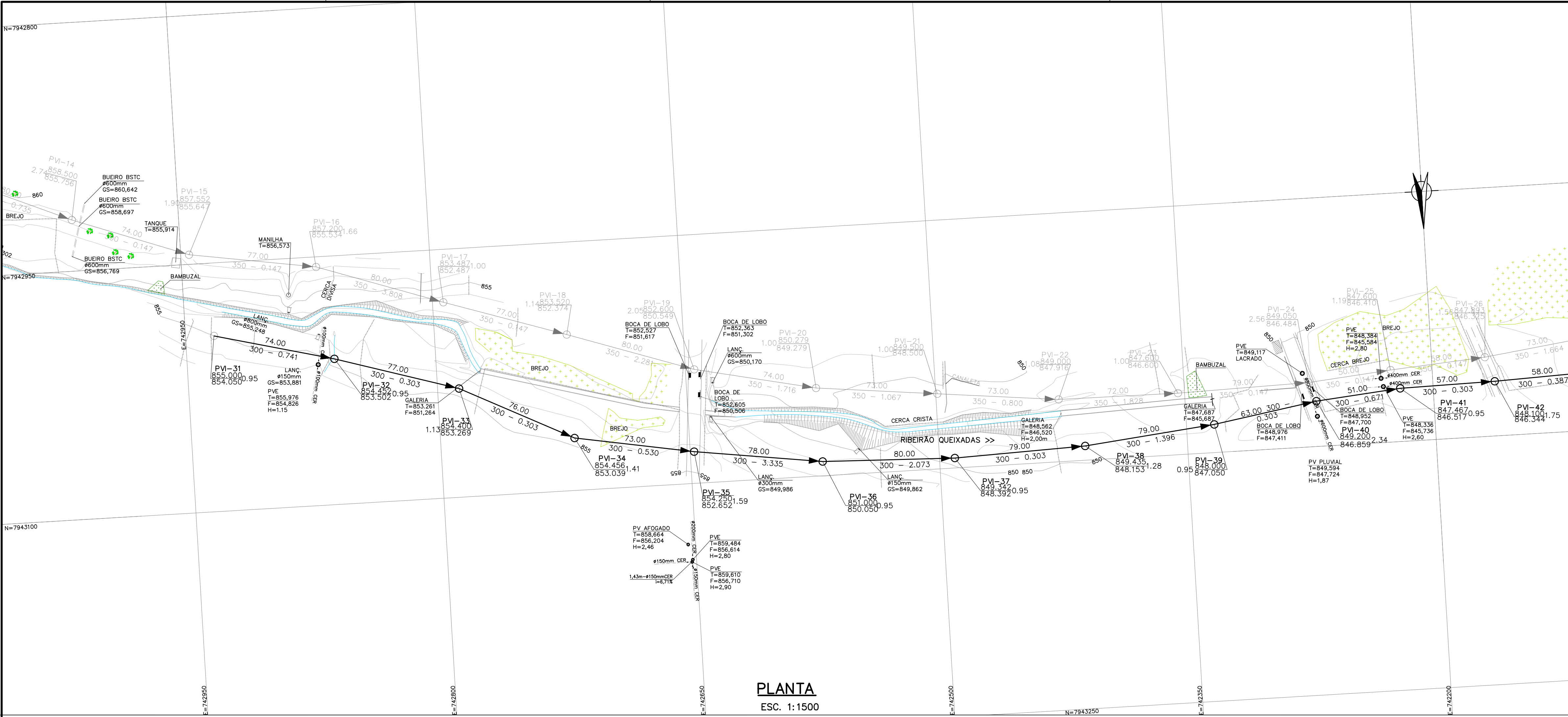
CONTRATANTE:
FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC 2

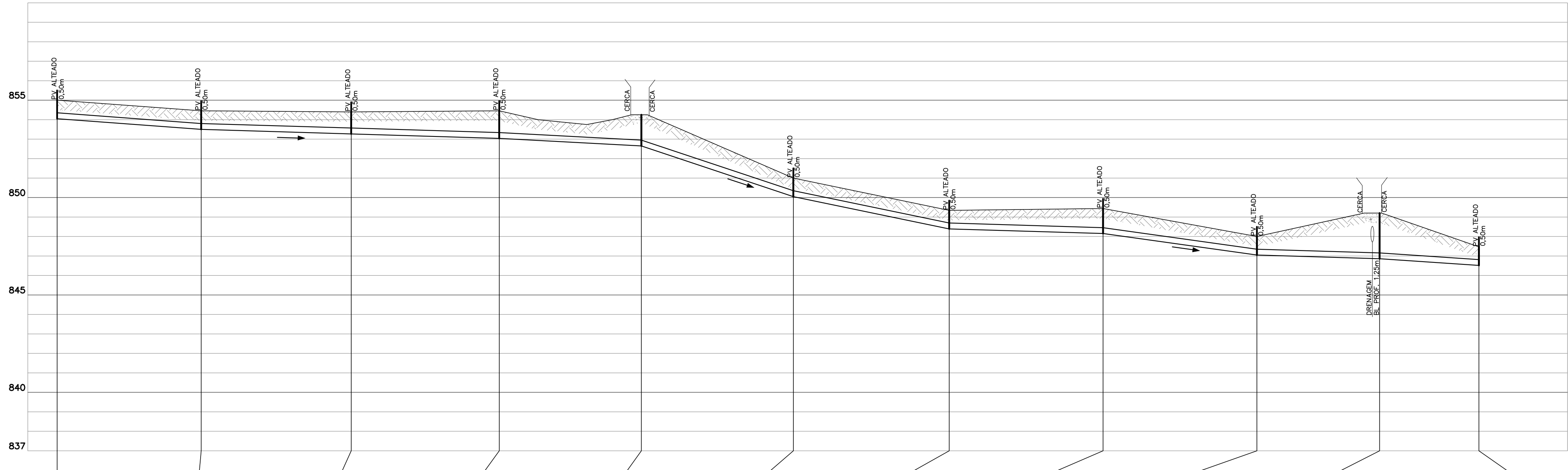
MUNICÍPIO/ÁREA:
TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO
INTERCEPTOR CACHOEIRA ME PARTE 06
PLANTA E PERFIL (PVI-77/PVI-85)

DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL:	746ES_P03V2_BS_00_E105DS_INT_PPF01_SAN14_EA			06/09



PLANTA
ESC. 1:1500



DISTANCIA	0	74	151	227	300	378	458	537	616	679	730
POÇO DE VISITA	PVI-31	PVI-32	PVI-33	PVI-34	PVI-35	PVI-36	PVI-37	PVI-38	PVI-39	PVI-40	PVI-41
CONTR. CONC. (l/s)	3.62 / 31.44										
EXTENSÃO (m)		74.00		77.00		76.00		73.00		78.00	
COTA TERR./TAMPÃO (m)	855.000/855.500	854.452/854.952	854.400/854.900	854.456/855.956	854.250/854.250	851.000/851.500	849.342/849.842	849.435/849.935	848.000/848.500	849.200/849.200	847.467/847.967
COTA SOL. (m)	854.050	853.502	853.269	853.039	852.652	850.050	848.392	848.153	847.050	846.859	846.517
PROFUND. (m)	0.95	0.95	1.13	1.42	1.60	0.95	0.95	1.28	0.95	2.34	0.95
TQ/REBAIXO (m)											
DIAM. (mm) - MAT.		300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC	300 / PVC
DECLIV. (%)		0.741	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.671
VAZÃO (l/s)		3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44	3.62 / 31.44
LÂMINAS (%)		14 / 42	17 / 55	17 / 55	15 / 46	11 / 32	17 / 55	12 / 35	17 / 55	14 / 43	14 / 43
TENS. TRATIVA (Pa)		1.96 / 4.98	0.98 / 2.41	0.98 / 2.41	1.51 / 3.81	6.29 / 16.42	4.35 / 11.28	0.98 / 2.41	3.20 / 8.25	0.98 / 2.41	1.81 / 4.60
ESCORAMENTO		-	-	PONTALETEAMENTO	PONTALETEAMENTO	PONTALETEAMENTO	-	-	-	-	-
EMBASAMENTO											
PAVIMENTO				TERRA (295m)	ASFALTO (10m)			TERRA (369m)		ASFALTO (10m)	TERRA (46m)

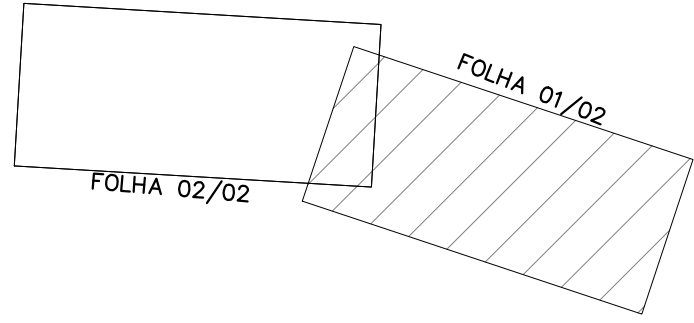
PERFIL
ESC. HOR:1:1500
VER:1:150

- NOTAS:
- 1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - 2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
 - 3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
 - 4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APENDICE 1.

REFERÊNCIAS
R1 -P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.
R2 -P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERENCIA "R2:PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

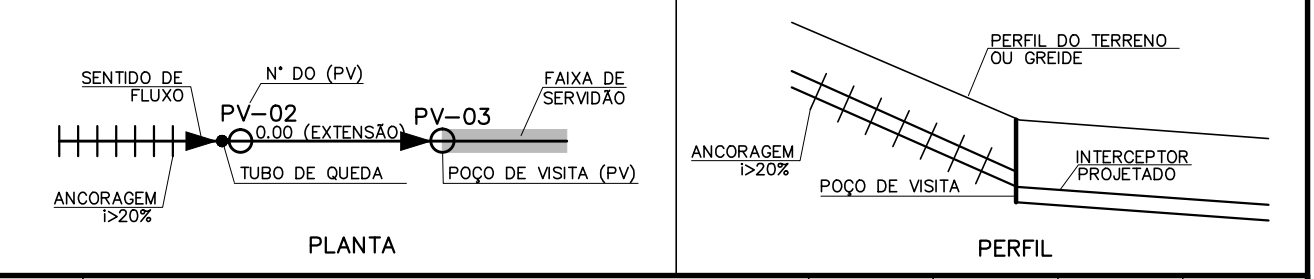
QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-31	742932.8122	7942993.9791	600
PVI-32	742861.0893	7943012.0958	600
PVI-33	742787.0135	7943034.4449	600
PVI-34	742719.1826	7943068.3758	600
PVI-35	742647.6291	7943080.8486	600
PVI-36	742570.5118	7943091.3845	600
PVI-37	742490.7447	7943093.9951	600
PVI-38	742411.7709	7943091.3716	600
PVI-39	742333.2094	7943083.0269	600
PVI-40	742270.8656	7943072.6286	600
PVI-41	742219.8711	7943067.9092	600

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A - ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B - ø 1000 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C - ø 1200 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D - ø 1500 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		

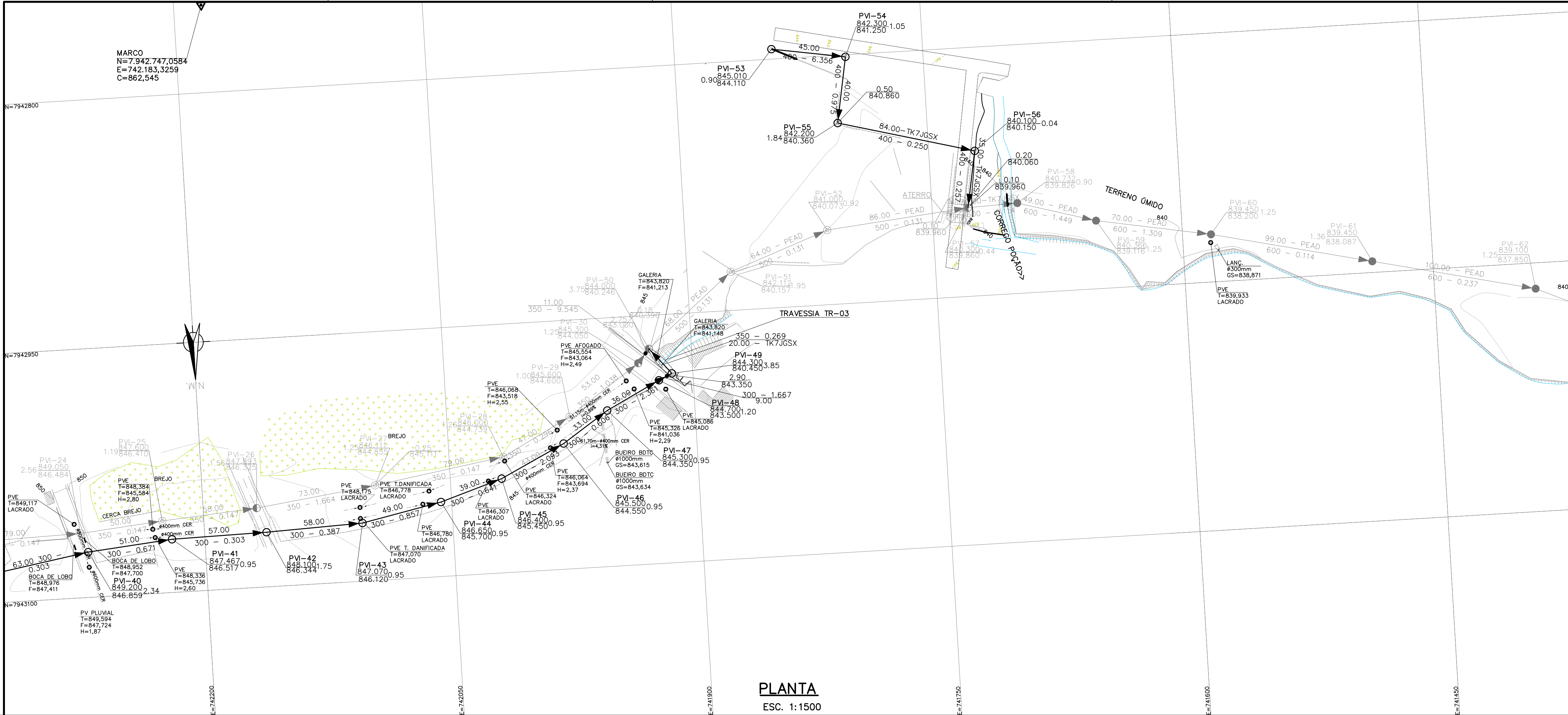


-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°:	08.2012	ART. CREA/MG:	1420120000000722665
	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:				
	JOSÉ CELSO REIS VASCONCELOS Guilherme Coelho Machado	REG. CREA:	12374/D	REG. CREA:	72017/D

	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
--	---	---

CONTRATANTE:	FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE			
PROGRAMA	PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2			
MUNICÍPIO/ÁREA:	TUPACIGUARA/MG SEDE			
TÍTULO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO INTERCEPTOR QUEIXADAS MD PLANTA E PERFIL (PVI–31/PVI–41)			
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL		746ES_P03V2_BS_00_E106DS_INT_PPF01_SAN14_EA		07/09



NOTAS:

1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO TK7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.

REFERÊNCIAS

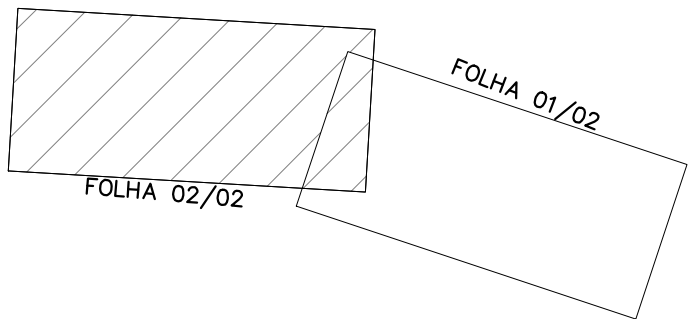
R1 - P/ POÇOS DE VISITA VER REFERÊNCIA "R2-PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R2 - P/ LIGAÇÃO PREDIAL, ESCORAMENTO DE VALAS E EMBASAMENTO VER REFERÊNCIA "R2-PROJETOS PADRONIZADOS" NO DES. E001DS.

R3 - P/ TR -03 VER DES. E108DS.

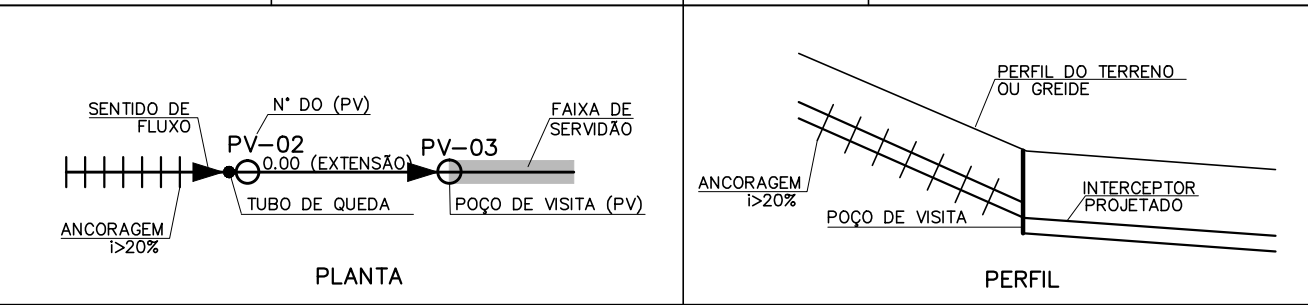
QUADRO DE COORDENADAS			
PONTO	E	N	DIÂMETRO
PVI-41	742219.8711	7943067.9092	600
PVI-42	742162.6588	7943067.0246	600
PVI-43	742104.4953	7943064.9059	600
PVI-44	742056.4228	7943055.0458	600
PVI-45	742019.0541	7943043.1243	600
PVI-46	741980.4187	7943024.1903	600
PVI-47	741952.9941	7943005.8621	600
PVI-48	741920.7253	7942989.4663	600
PVI-49	741912.6923	7942985.7956	600
PVI-50	741925.6662	7942970.1429	600
PVI-53	741841.1446	7942793.9810	1000
PVI-54	741796.7979	7942801.2367	1000
PVI-55	741803.8310	7942840.8658	1000
PVI-56	741722.2253	7942862.5352	1000
PVI-57	741728.2459	7942896.5308	1200

ARTICULAÇÃO:



CONVENÇÕES:

○	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO A - ø 600 mm (PARA H ≤ 2,50m / DN ≤ 300)	⊙	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO B - ø 1000 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 S/C)
●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO C - ø 1200 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 350 A 500 C/C)	●	POÇO DE VISITA (PV) TUBULAR TIPO D - ø 1500 mm (PARA H > 2,50m E/OU DN 600 A 1000)
→○	INTERCEPTOR PROJETADO	■	FAIXA DE SERVIÇÃO
→○	REDE PROJETADA		



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO Nº:	08.2012	ART. CREA/MG:	1420120000000722665
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:		REG. CREA:		REG. CREA:	
JOSE DELSO REIS VASCONCELOS		12374/D		72017/D	
GUILHERME COELHO MACHADO					

FUNASA	Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública
---------------	---	--

CONTRATANTE:

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC 2

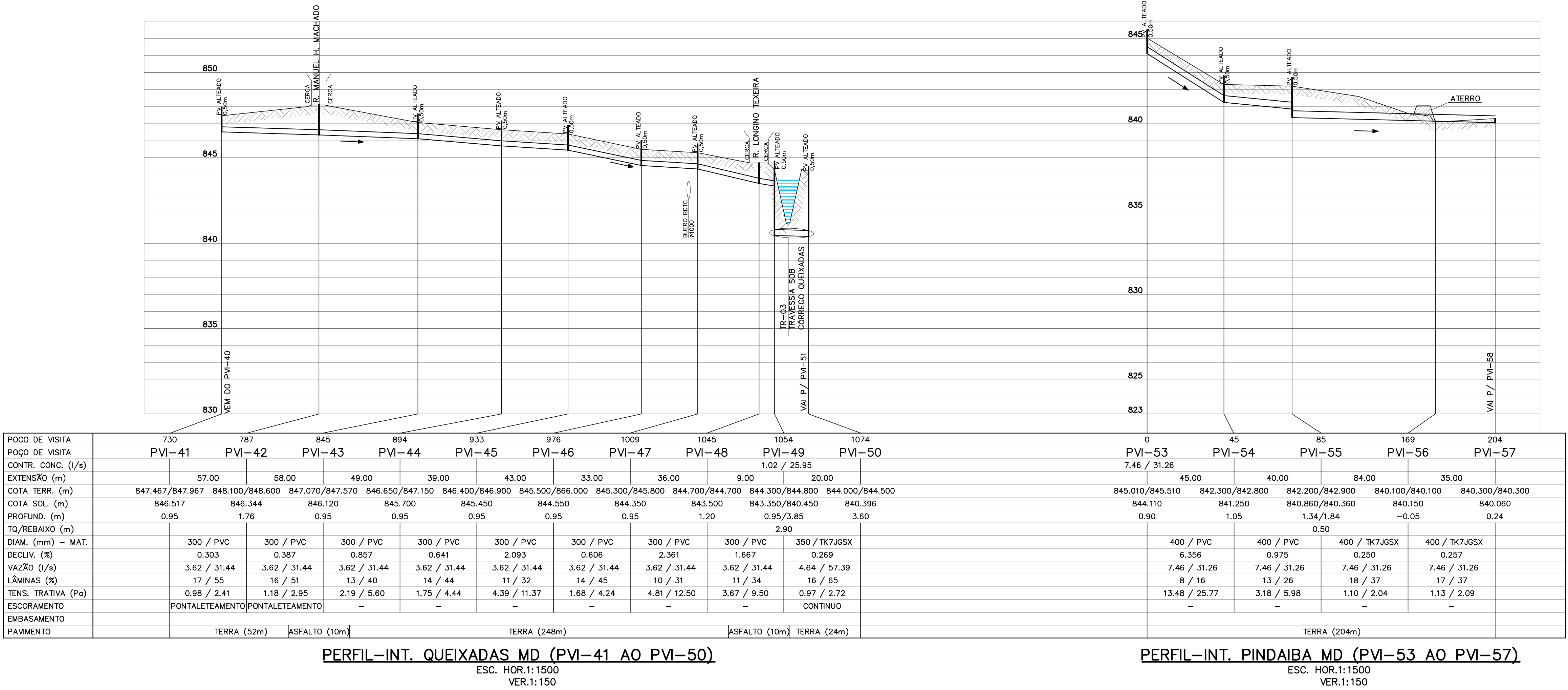
MUNICÍPIO/ÁREA:

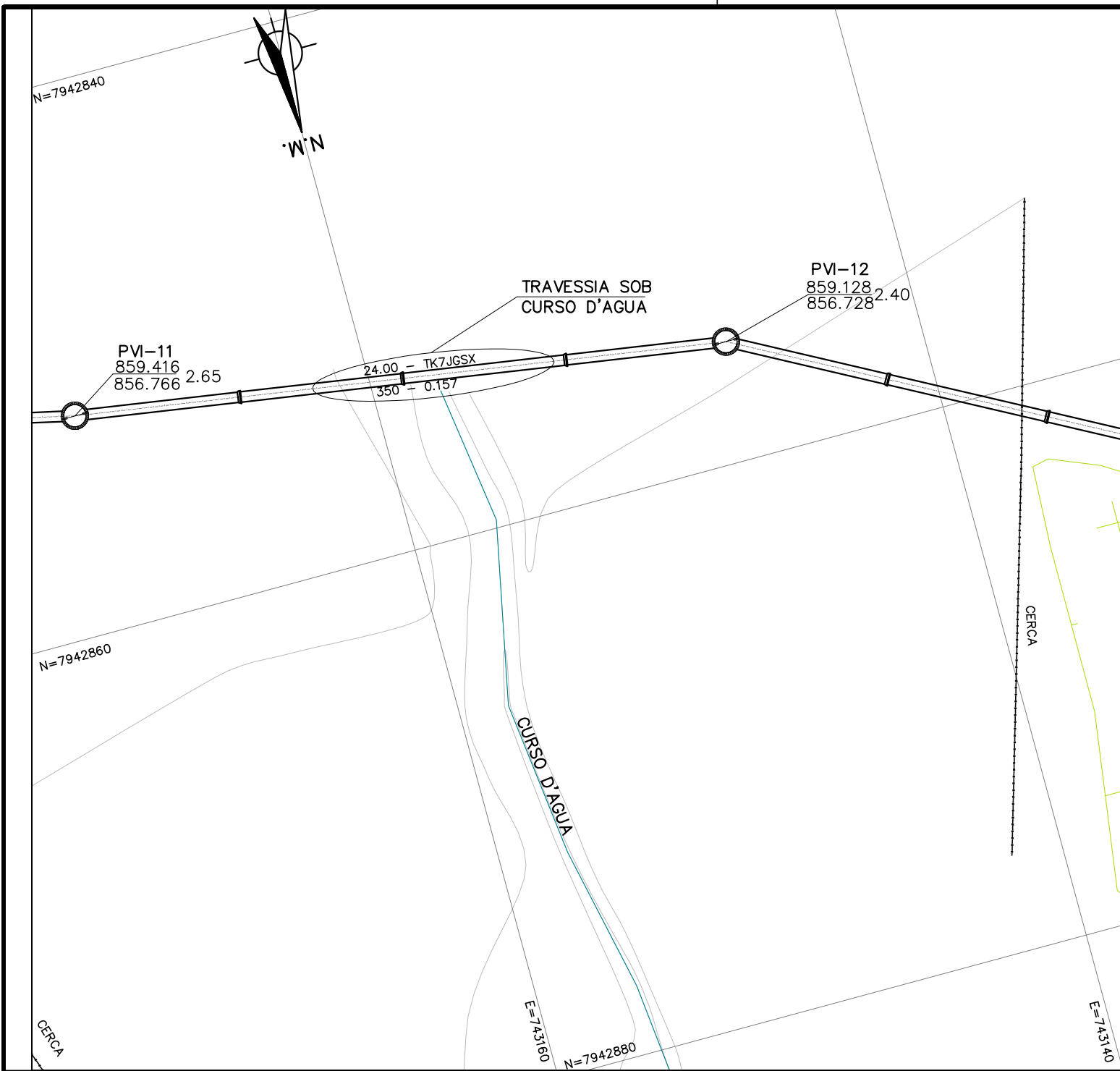
TUPACIGUARA/MG
SEDE

TÍTULO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
INTERCEPTOR QUEIXADAS MD - PLANTA E PERFIL (PVI-41/PVI-50)
INTERCEPTOR PINDAIBA MD - PLANTA E PERFIL (PVI-53/PVI-57)

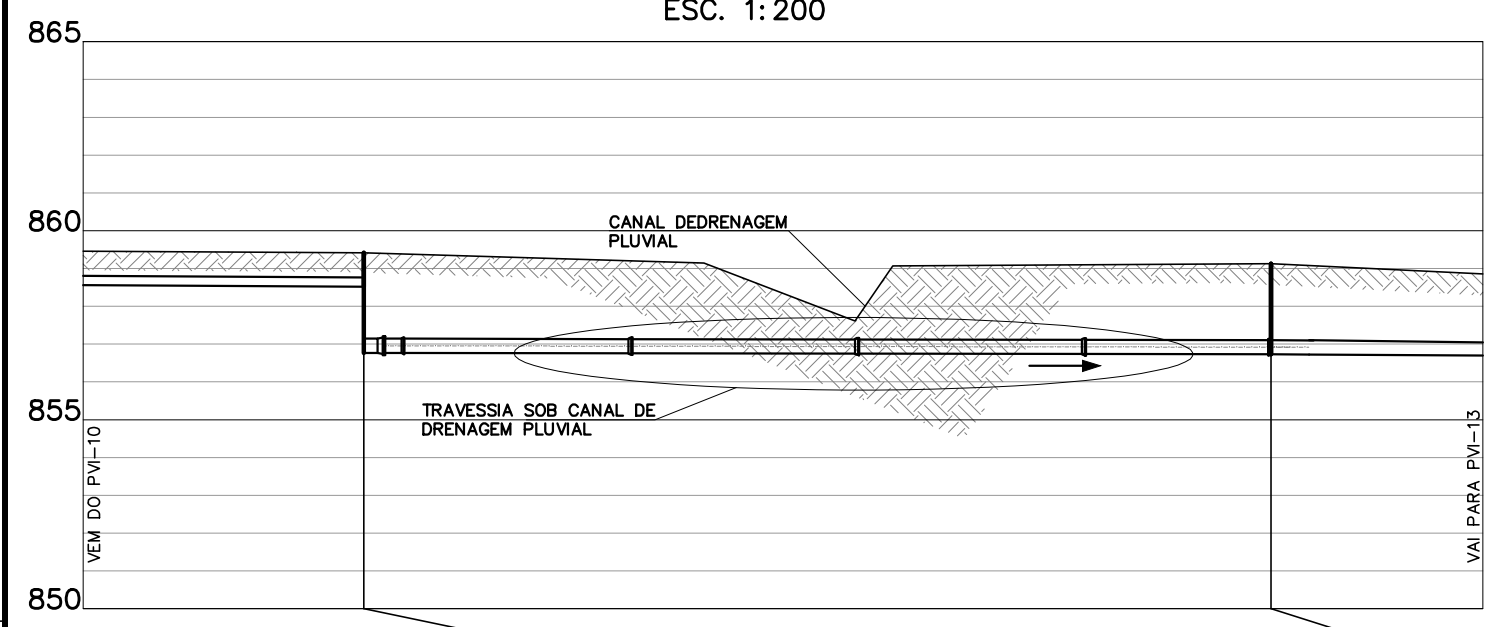
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA
NOME DO ARQUIVO DIGITAL:	746ES_P03V2_BS_00_E107DS_INT_PPF01_SAN14_EA			08/09





PLANTA TR-01

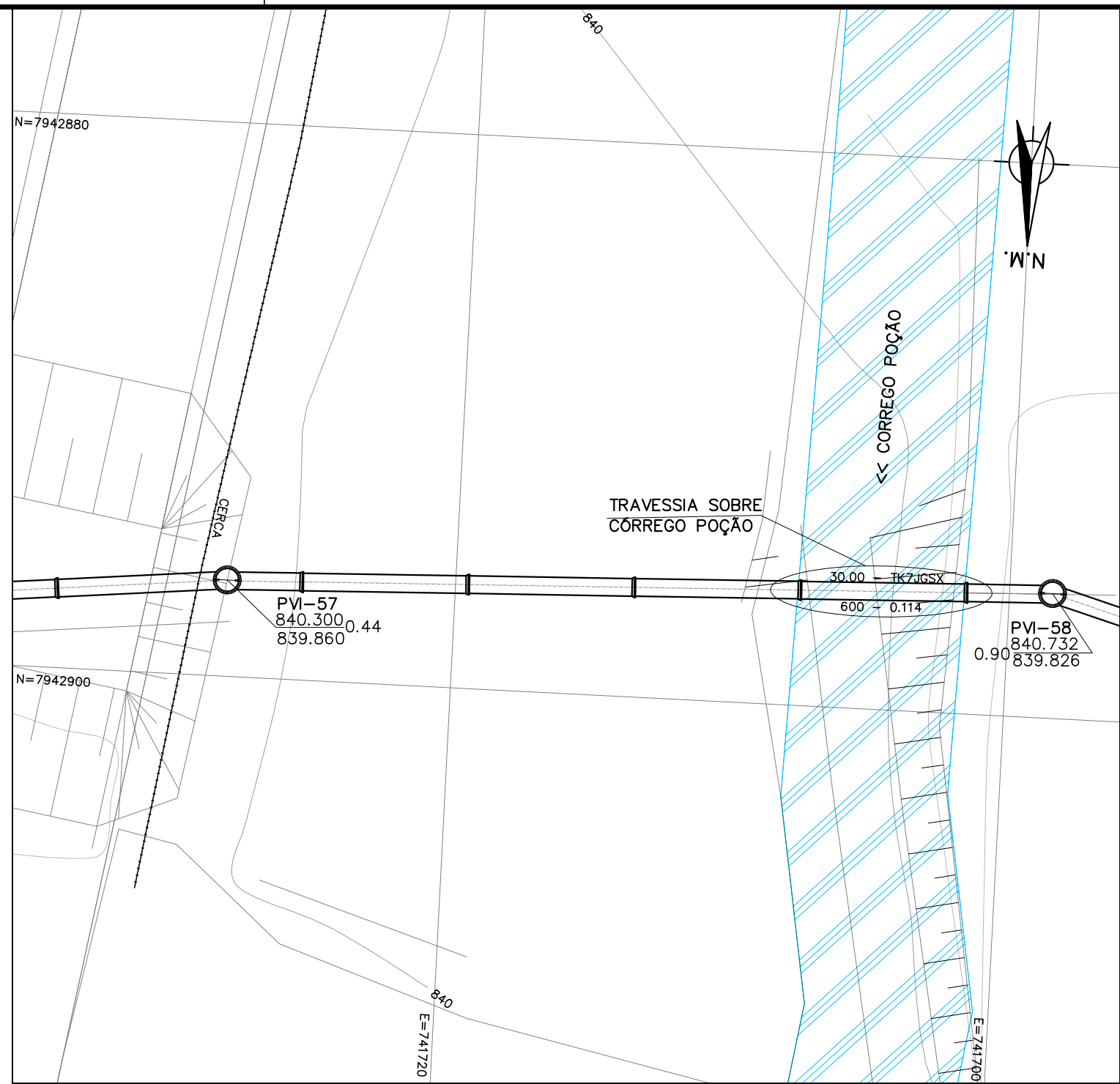
ESC. 1:200



PERFIL TR-01

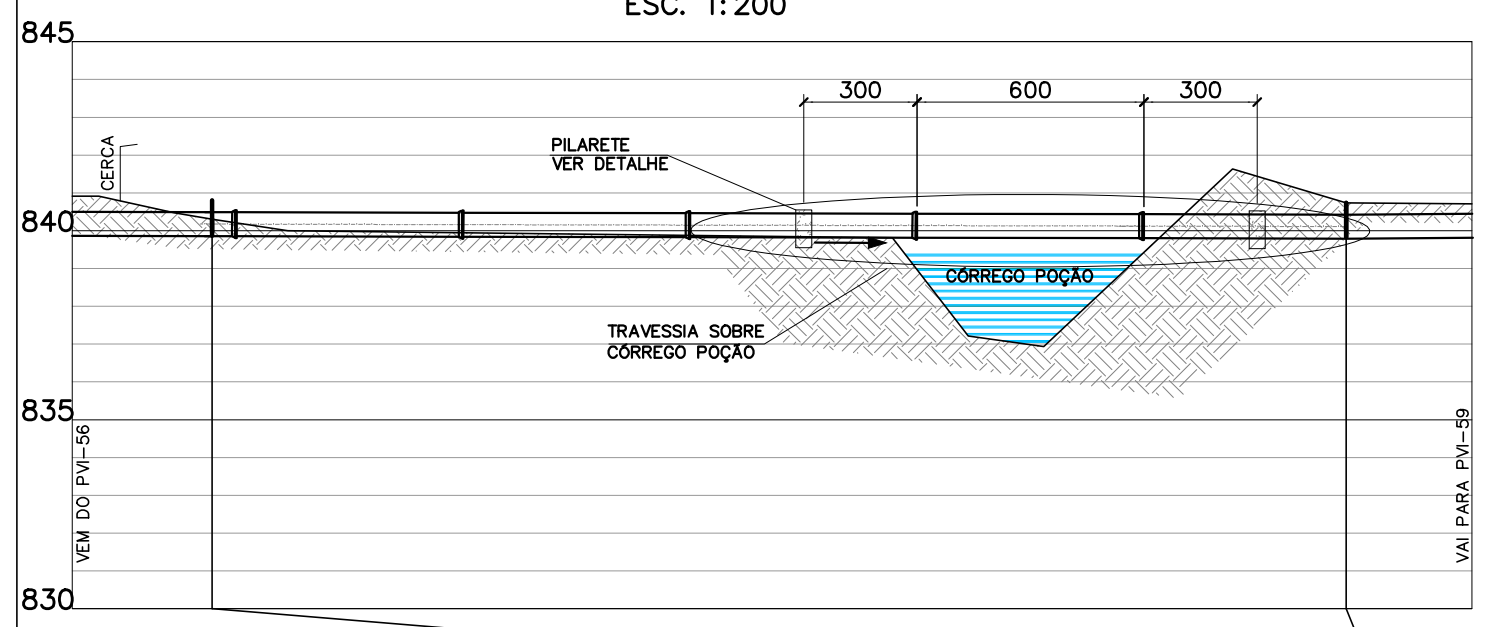
ESC. 1:200

DISTANCIA	630	654
POÇO DE VISITA	PVI-11	PVI-12
COTA DO TERR. (m)	859.416/859.916	859.128/859.628
COTA DO GIT (m)	858.516/856.766	856.728
PROFUNDIDADE (m)	0.90/2.65	
EXTENSÃO (m)		24.00
DECLIVIDADE (%)		0.157
DIÂMETRO/MATERIAL		350 / 1K7JGSX
PAVIMENTO		



PLANTA TR-02

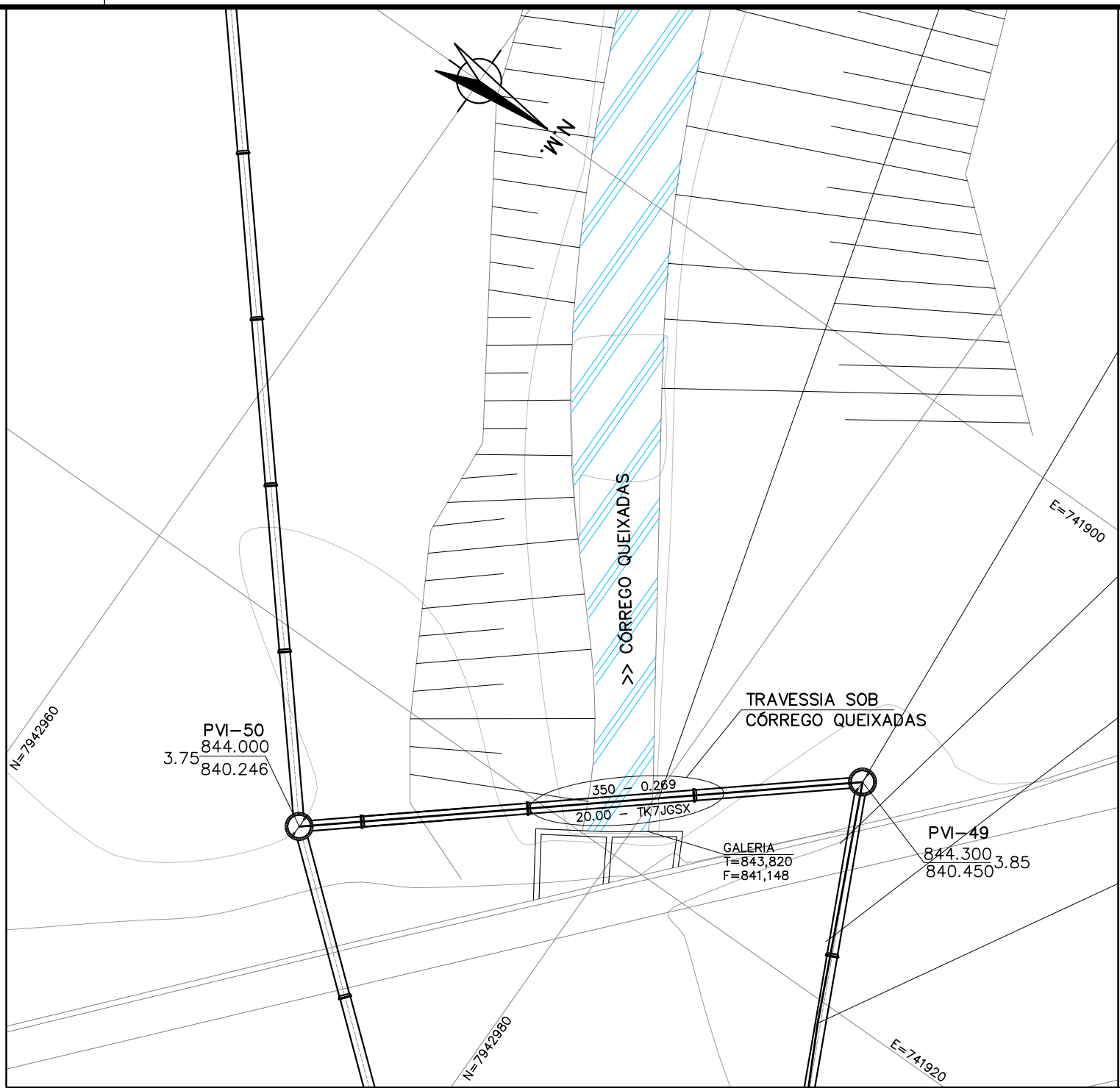
ESC. 1:200



PERFIL TR-02

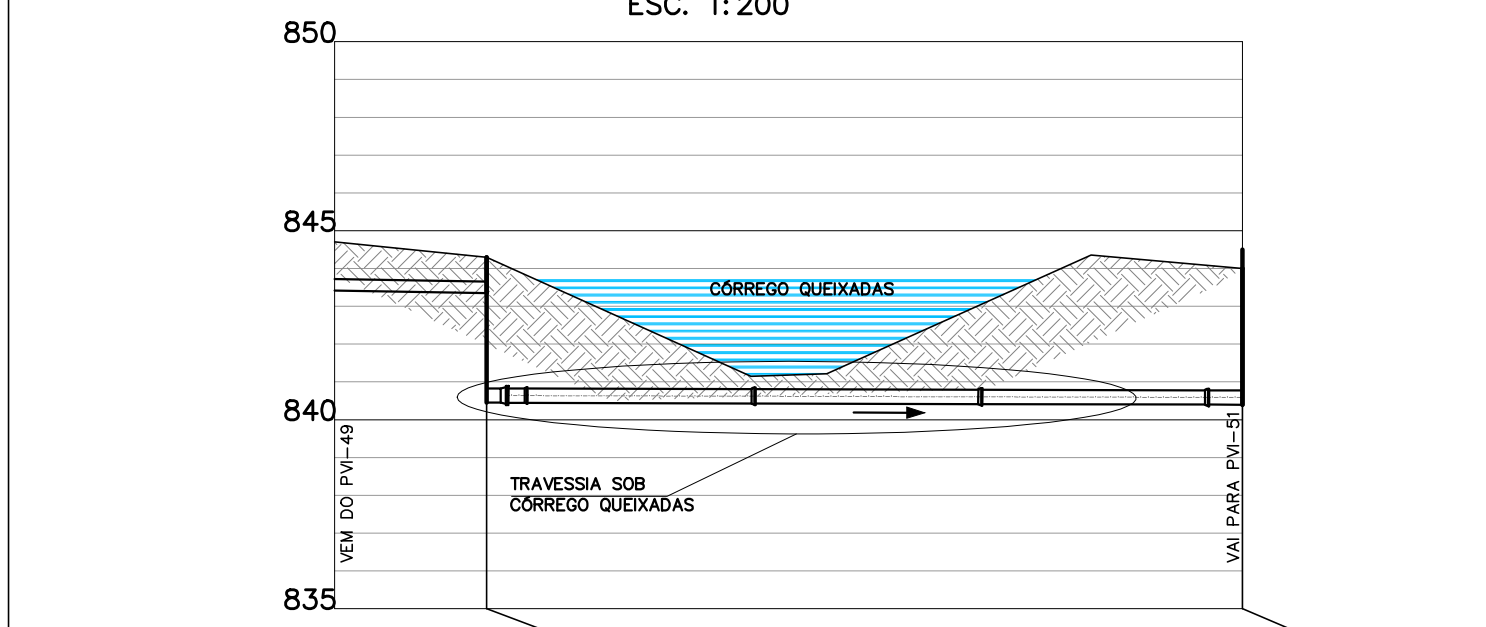
ESC. 1:200

DISTANCIA	2149	2179
POÇO DE VISITA	PVI-57	PVI-58
COTA DO TERR. (m)	840.300/840.300	840.732/841.232
COTA DO GIT (m)	839.960/839.860	839.826
PROFUNDIDADE (m)	0.34/0.44	0.91
EXTENSÃO (m)		30.00
DECLIVIDADE (%)		0.114
DIÂMETRO/MATERIAL		600 / 1K7JGSX
PAVIMENTO		



PLANTA TR-03

ESC. 1:200

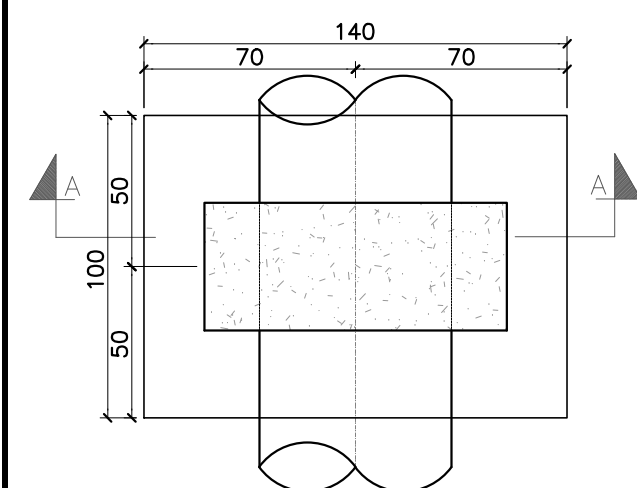


PERFIL TR-03

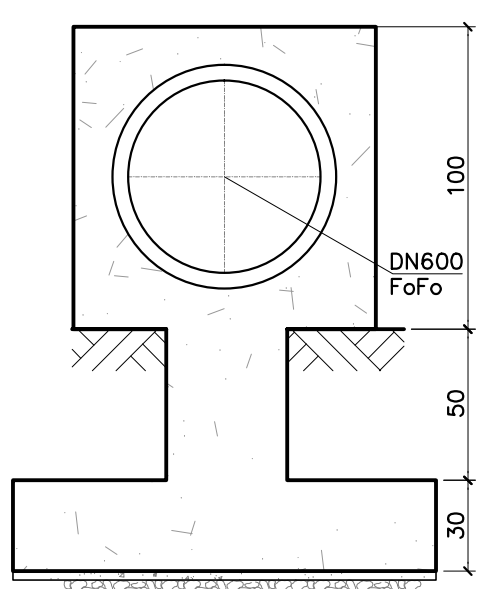
ESC. 1:200

DISTANCIA	1054	1074
POÇO DE VISITA	PVI-49	PVI-50
COTA DO TERR. (m)	844.300/844.800	844.000/844.500
COTA DO GIT (m)	843.350/840.450	840.396
PROFUNDIDADE (m)	0.95/3.85	3.60
EXTENSÃO (m)		20.00
DECLIVIDADE (%)		0.289
DIÂMETRO/MATERIAL		350 / 1K7JGSX
PAVIMENTO		

- NOTAS:
- 1 - DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA
 - 2 - TUBOS DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 7362 E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PARA COLETOR DE ESGOTO SANITÁRIOS CONFORME NORMA NBR 10569.
 - 3 - TUBOS DE PERFIL CORRUGADO E ANELAR E CONEXÕES DE POLIETILENO (PE) PARA APLICAÇÃO EM ESGOTO SANITÁRIO CONFORME NORMA ASTM 29747.
 - 4 - TUBOS DE FERRO FUNDIDO 1K7JGSX CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA APRESENTADA NO APÊNDICE 1.



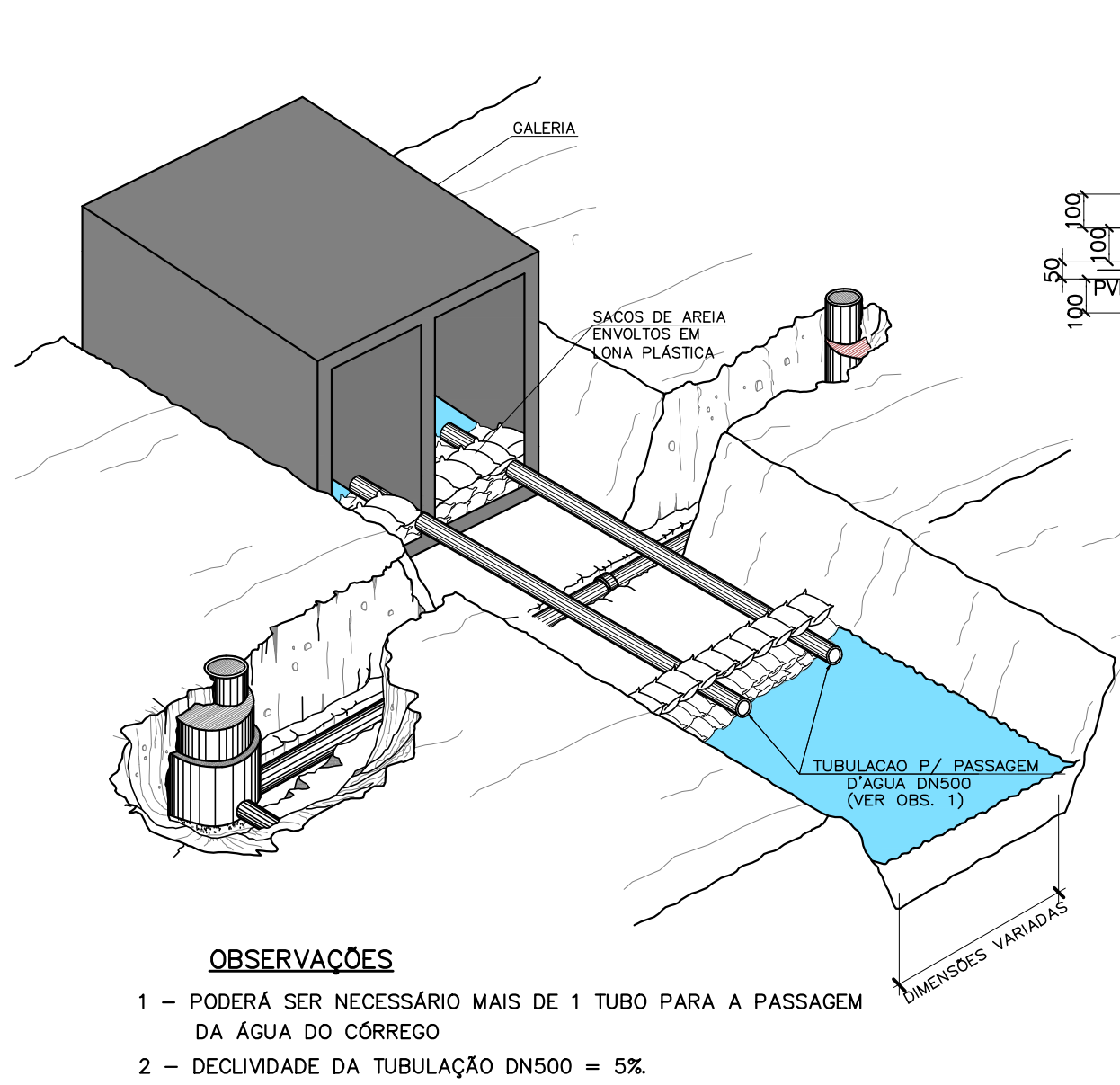
PLANTA



SEÇÃO AA

PILARETES - TR-02

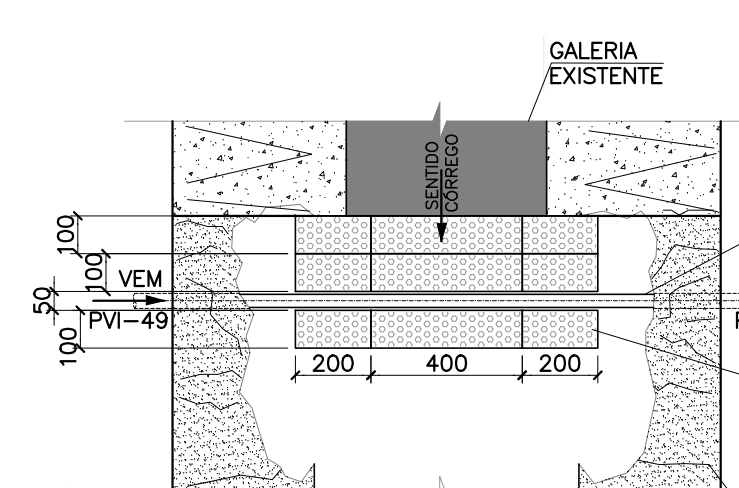
ESC. 1:25



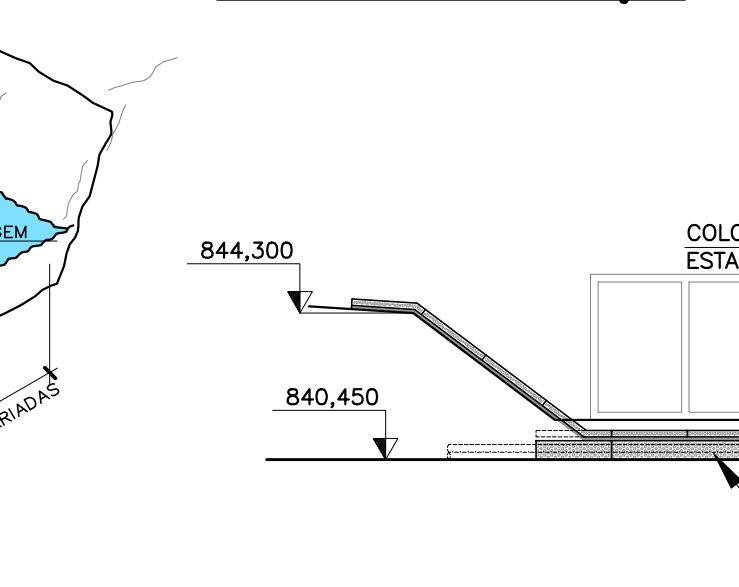
ENSECADEIRA

OBSERVAÇÕES

- 1 - PODERÁ SER NECESSÁRIO MAIS DE 1 TUBO PARA A PASSAGEM DA ÁGUA DO CÓRREGO
- 2 - DECLIVIDADE DA TUBULAÇÃO DN500 = 5%.



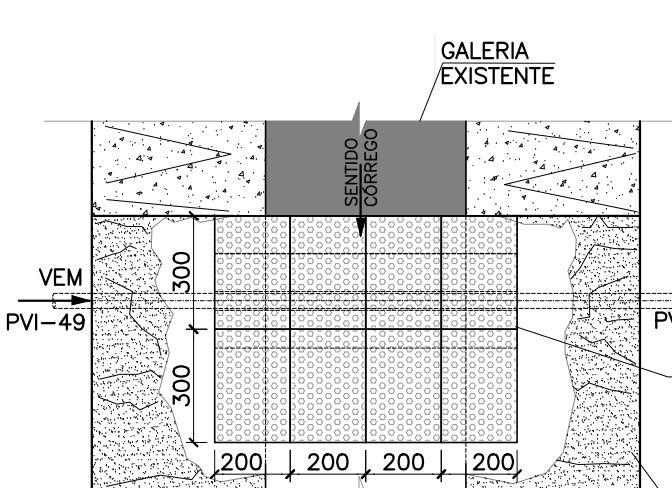
PLANTA NÍVEL TUBULAÇÃO



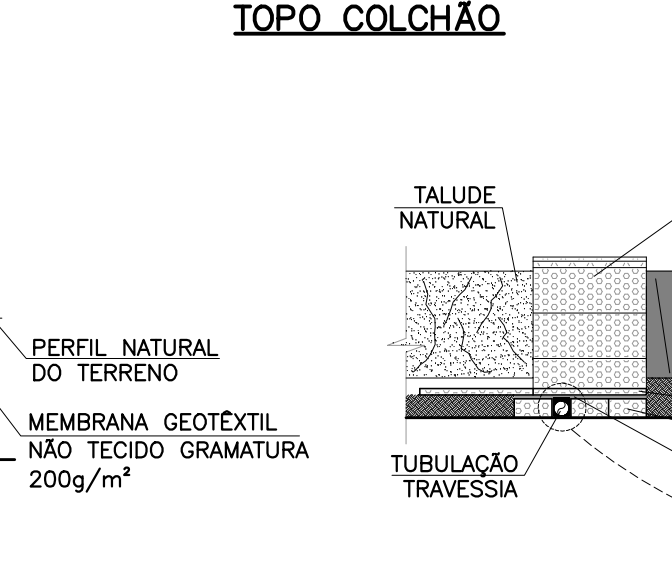
SEÇÃO TRANSVERSAL

DETALHE TRAVESSIA TR-3

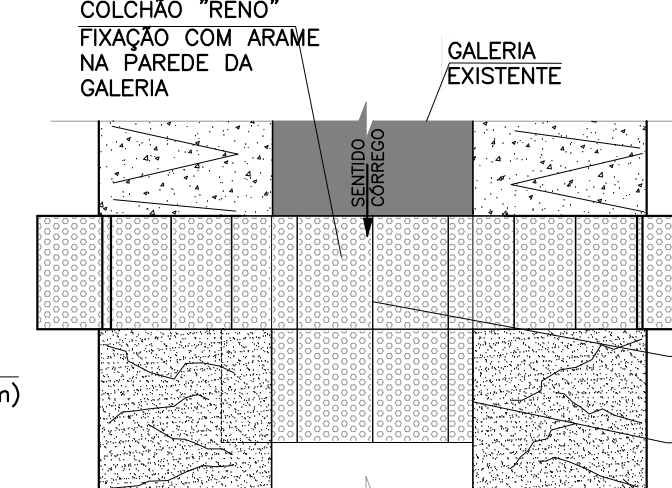
SEM ESC.



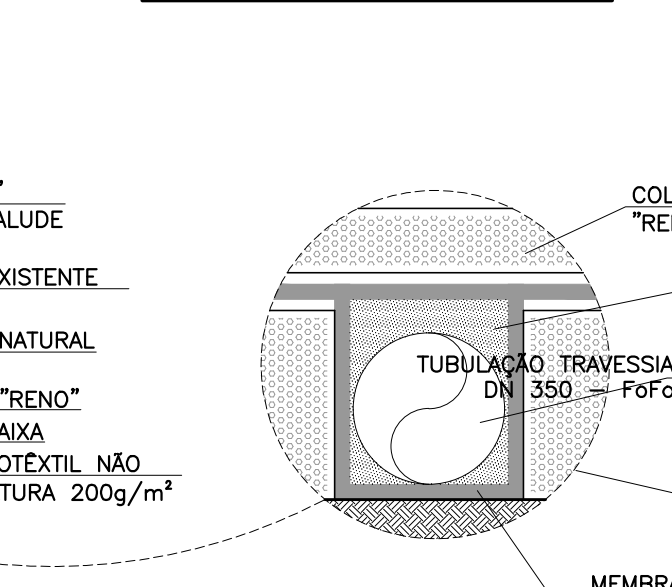
PLANTA - NÍVEL 840.450



SEÇÃO LONGITUDINAL



PLANTA - TOPO CÓRREGO



DETALHE TUBULAÇÃO

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1388 e-mail: contato@sanag.com.br	CONTRATO N°: 08.2012	ART. CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSE OLSO REIS VASCONCELOS GUILHERME COELHO MACHADO	REG. CREA: 12374/D REG. CREA: 72017/D
CONTRATANTE:	FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE				
PROGRAMA	PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO - PAC 2				
MUNICÍPIO/ÁREA:	TUPACIGUARA/MG SEDE				
TÍTULO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO INTERCEPTORES TRAVESSIAS 01, 02 E 03 - DETALHES				
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA	
NOME DO ARQUIVO DIGITAL	746ES_P03V2_BS_00_E108DS_INT_TRV01_SAN14_EA				09/09

MINISTÉRIO DA SAÚDE – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

TUPACIGUARA/SEDE - MG

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PARTE III: Projeto Básico
VOLUME II: Desenhos (RCE e Interceptor) E001DS a E108DS

FEVEREIRO/2015

	RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR		ARQUIVO: 746ES_P03V2_BS_00_A001MD_SES_SES01_SAN15_E0							
	CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE							CONTRATO: 08/2012		
	PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2									
	MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGURA/MG SEDE									
	TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROJETO BÁSICO – DESENHOS (RCE E INTERCEPTOR) E001DS A E108DS									
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	EMISSÃO ORIGINAL									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	06/02/15									
PROJETO	GCM									
EXECUÇÃO	ERA/LCV									
VERIFICAÇÃO	JRV									
APROVAÇÃO	JRV									
PROJETISTA: SANAG ENGENHARIA LTDA RUA SÃO PAULO, 1665 – 9º ANDAR – TEL/FAX (31) 3275-1388 LOURDES – CEP 30.170-132 – BELO HORIZONTE-MG E-mail: sanag@sanag.com.br										
										
EQUIPE TÉCNICA: Engª Edilene Rocha Alves Engº Guilherme Coelho Machado Engº José Celso Reis de Vasconcelos Engº Lucas Carvalho de Vasconcelos										
REFERÊNCIA: Fevereiro/2015										

SUMÁRIO DO PROJETO

PARTE 1 – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA, DE CÁLCULO E DESENHOS

VOLUME 2 – ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO

PARTE 2 – LEVANTAMENTOS DE CAMPO

VOLUME 1 – LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

VOLUME 2 – LEVANTAMENTOS GEOTÉCNICOS

PARTE 3 – PROJETO BÁSICO

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 –DESENHOS (RCE E INTERCEPTOR) E001DS A E108DS

VOLUME 3 – DESENHOS (ETE) E400DS A E425DS

VOLUME 4 – DESENHOS (ETE) E426DS A E500DS

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES E ORÇAMENTO

VOLUME 1 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME 2 – ORÇAMENTO

PARTE 5 – PROJETO ELÉTRICO, DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

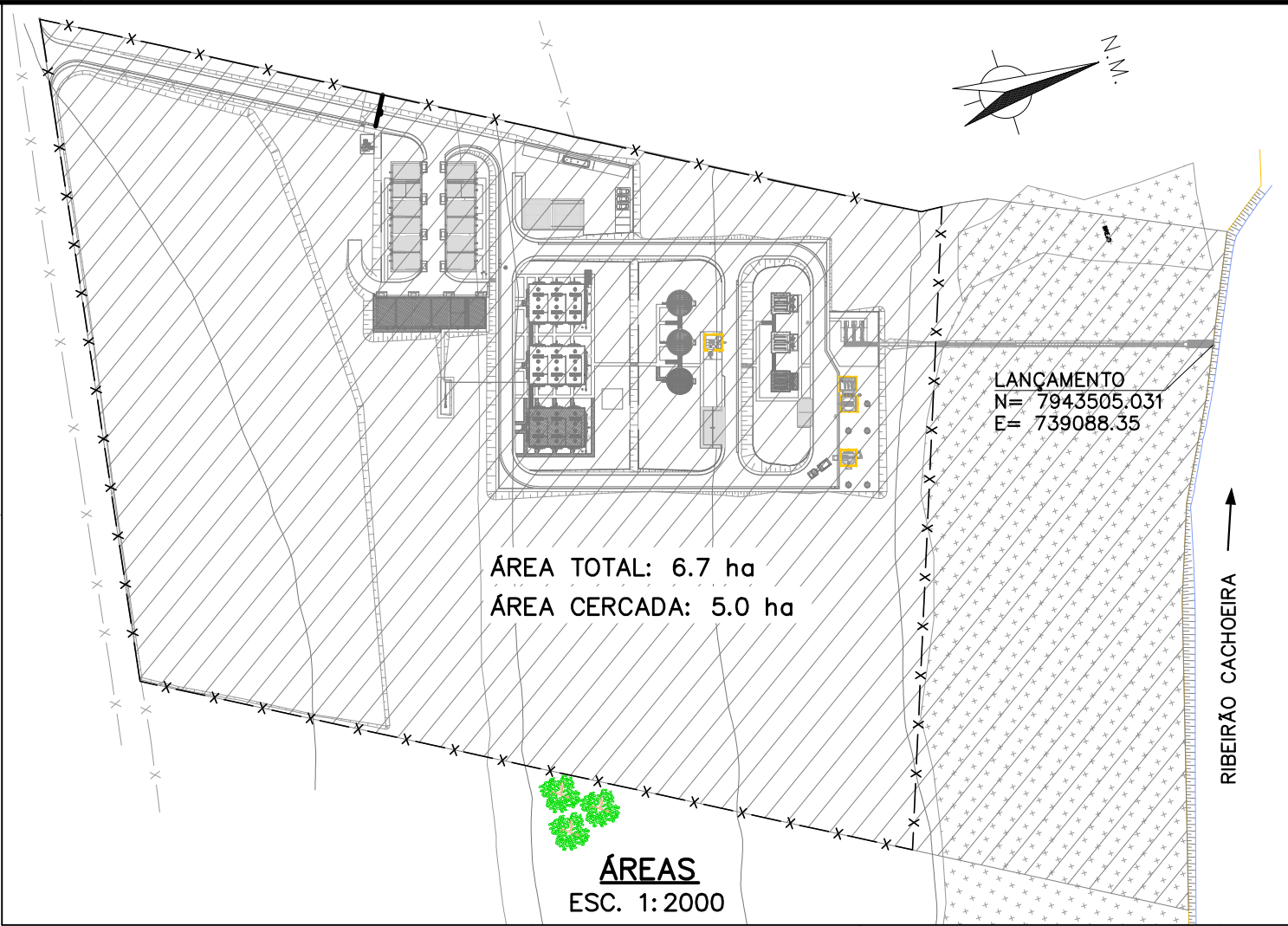
PARTE 6 – PROJETO ESTRUTURAL

VOLUME 1 – MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

1 - PARA IMPRESSÃO DO VOLUME ACIMA, BASTA IMPRIMIR OS DOCUMENTOS NA ORDEM APRESENTADA. EXCETO OS ARQUIVOS (*), POIS OS MESMOS SÃO APRESENTADOS SOMENTE EM MEIO DIGITAL

2 - AS EXTENSÕES DOS ARQUIVOS FORAM GERADAS A PARTIR DOS SEGUINTE PROGRAMAS : .DOC - WORD; .XLS - EXCEL; .DWG - AUTOCAD 2000; .PDF - ADOBE ACROBAT.



NOTAS:

NOTAS

1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

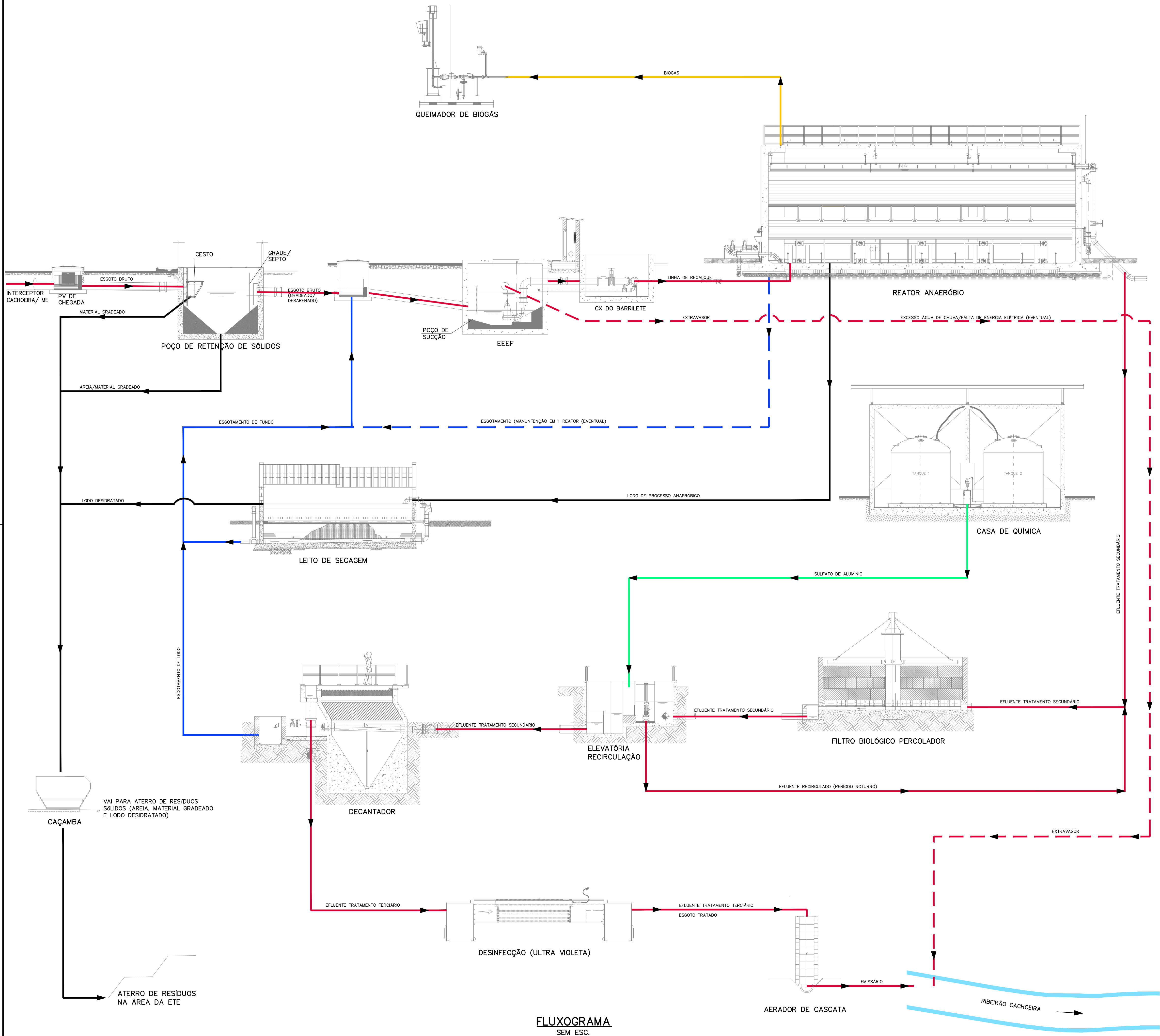
2 – O GALPÃO DE VISITA INDICADO É APENAS ILUSTRATIVO. O PROJETO E EXECUÇÃO DELE NÃO FAZEM PARTE DESSE ESCOPO. SEU OBJETIVO É PROPORCIONAR UM AMBIENTE ADEQUADO PARA VISITAS DE ESCOLAS, ASSOCIAÇÕES, ETC., PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

RELAÇÃO DAS UNIDADES			
01	TRATAMENTO PRELIMINAR (POÇO DE RETENÇÃO DE SÓLIDOS)	14	DESINFECÇÃO
02	ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO FINAL (EEEF)	15	AERADOR EM CASCATA
03	REATOR UASB 01	16	LEITOS DE SECAGEM – BLOCO 1
04	REATOR UASB 02	17	LEITOS DE SECAGEM – BLOCO 2
05	REATOR UASB 03 (2ª ETAPA)	18	LEITOS DE SECAGEM – BLOCO 3 (2ª ETAPA)
06	ÁREA RESERVADA P/CONTROLE DE ODORES	19	QUEIMADOR DE BIOGÁS
07	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 01	20	CASA DE QUÍMICA
08	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 02	21	SALA ELÉTRICA
09	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 03 (2ª ETAPA)	22	CASA DO OPERADOR/LABORATÓRIO
10	ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – RECIRCULAÇÃO (EEER)	23	GALPÃO DE VISITA
11	DECANTADOR LAMELAR 01	24	ESTACIONAMENTO
12	DECANTADOR LAMELAR 02	25	RESERVATÓRIO DE ÁGUA APOIADO (RAP)
13	DECANTADOR LAMELAR 03 (2ª ETAPA)	26	ÁREA PARA ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

LEGENDA:

UNIDADE 2ª ETAPA

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA: SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG Fone: (31) 3275-1368 e-mail: contato@sanag.com.br		CONTRATO Nº: 08/2012	ART CREA/MG: 14201200000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSÉ CELSO REIS VASCONCELOS REG. CREA: 12374/D GUILHERME COELHO MACHADO REG. CREA: 72017/D	
CONTRATANTE: FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE		Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública			
PROGRAMA: PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2					
MUNICÍPIO/ÁREA: TUPACIGUARA/MG SEDE					
TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO LAYOUT – IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES					
DATA: OUT/2014	ESCALA: INDICADA	PRANCHA: 746ES_P03V3_BS_00_E400DS_ETE_LAY01_SAN14_EA			
NOME DO ARQUIVO DIGITAL: 746ES_P03V3_BS_00_E400DS_ETE_LAY01_SAN14_EA					01/16



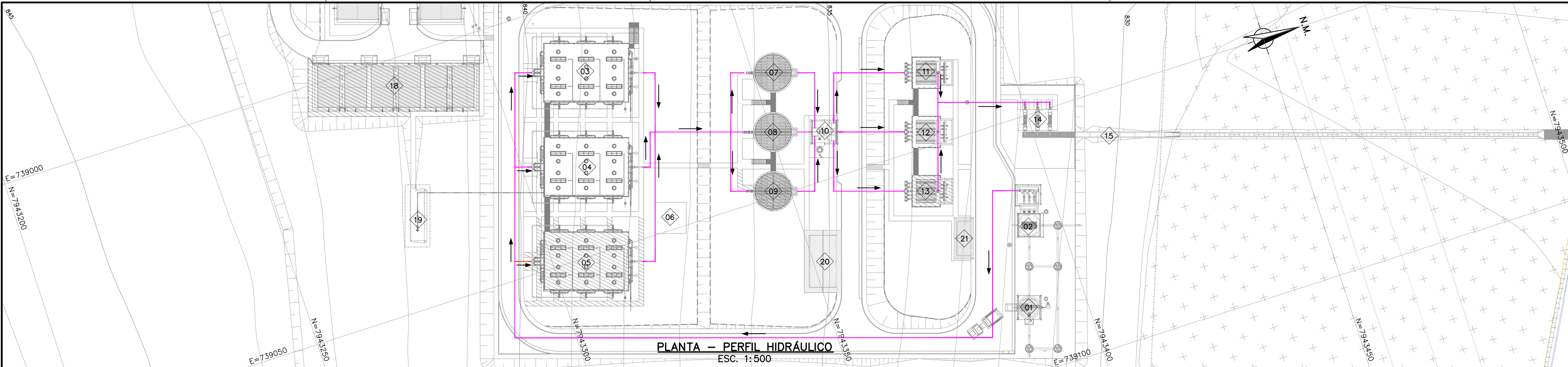
FLUXOGRAMA SEM ESC.

NOTAS:
NOTAS
1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

LEGENDA

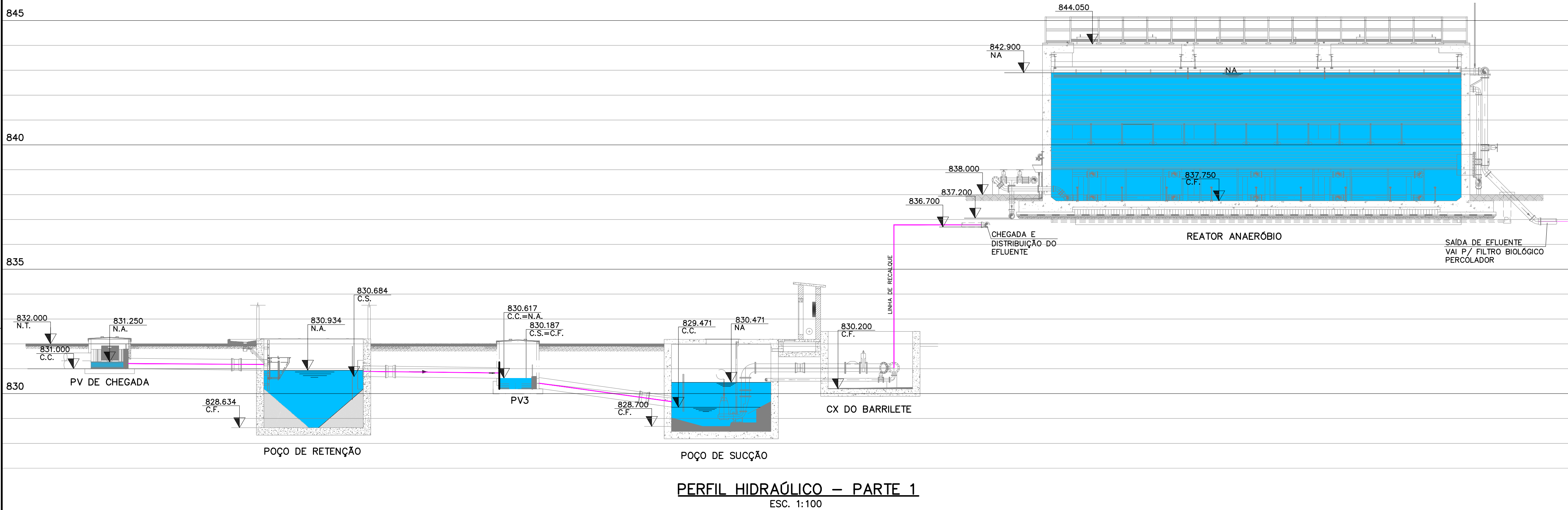
- ESGOTO BRUTO/EFLUENTE TRATADO
- ESGOTO – EVENTUAL
- ESGOTAMENTO
- ESGOTAMENTO EVENTUAL
- BIOGÁS
- RESÍDUOS
- LINHA DE SULFATO DE ALUMÍNIO

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:	CONTRATO Nº: 08/2012		ART. CREA/MG: 14201200000000722665		
CONSORCIO		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:			
SANAQ ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA		JOSÉ CELSO REIS VASCONCELOS			
Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes		REG. CREA: 12374/D			
CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG		REG. CREA: 72017/D			
Telefone: (31) 3275-1368					
e-mail: contato@sanaq.com.br					
FUNASA		Ministério da Saúde			
Fundação Nacional de Saúde		SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS			
		Divisão de Engenharia de Saúde Pública			
CONTRATANTE:					
FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE					
PROGRAMA					
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2					
MUNICÍPIO/ÁREA:					
TUPACIGUARA/MG					
SEDE					
TÍTULO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO					
FLUXOGRAMA					
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA	
NOME DO ARQUIVO DIGITAL					
746ES_P03V3_BS_00_E401DS_ETE_DIA01_SAN14_EA				02/16	



NOTAS:
1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

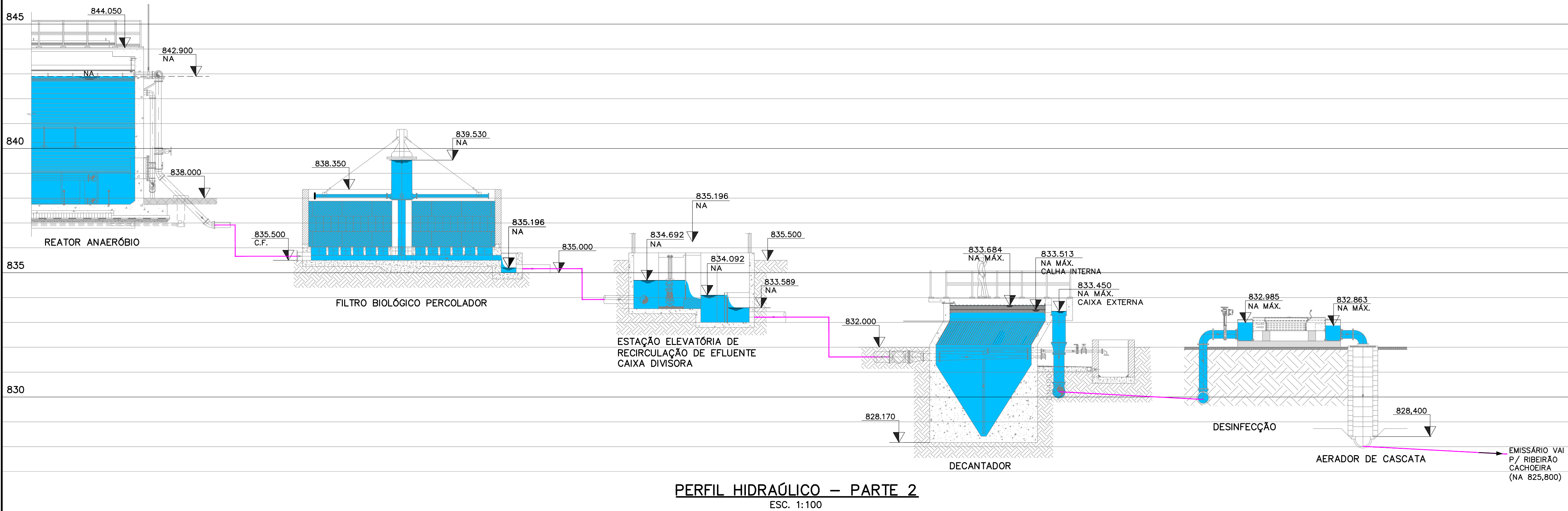
REFERÊNCIAS:
R1 –



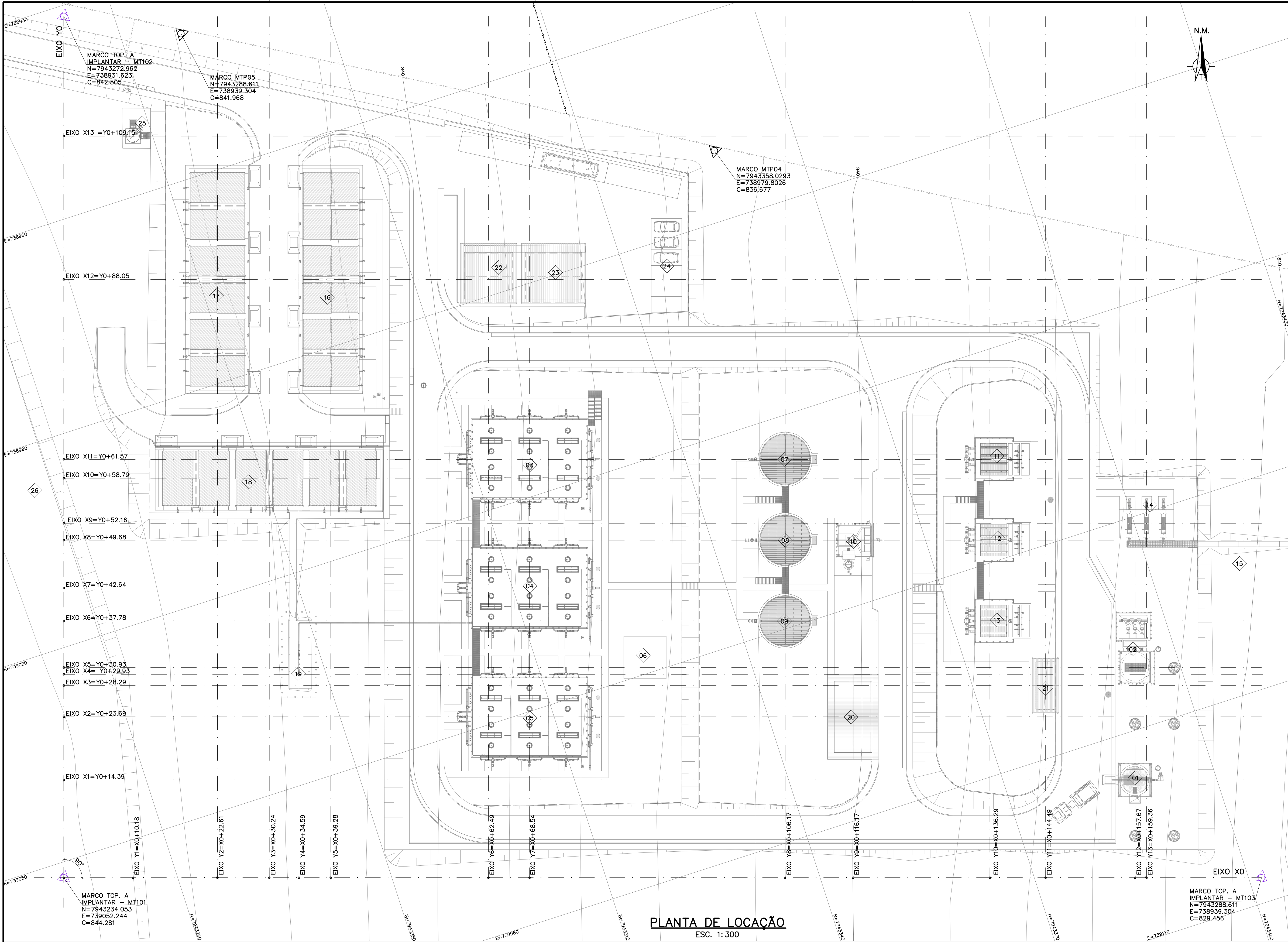
RELAÇÃO DAS UNIDADES			
01	TRATAMENTO PRELIMINAR (POÇO DE RETENÇÃO DE SÓLIDOS)	11	DECANTADOR LAMELAR 01
02	ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO FINAL (EEEF)	12	DECANTADOR LAMELAR 02
03	REATOR UASB 01	13	DECANTADOR LAMELAR 03 (2ª ETAPA)
04	REATOR UASB 02	14	DESINFECÇÃO
05	REATOR UASB 03 (2ª ETAPA)	16	LEITOS DE SECAGEM - BLOCO 1
07	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 01	17	LEITOS DE SECAGEM - BLOCO 2
08	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 02	18	LEITOS DE SECAGEM - BLOCO 3 (2ª ETAPA)
09	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 03 (2ª ETAPA)	20	CASA DE QUÍMICA
10	ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - RECIRCULAÇÃO (EER)	21	SALA ELÉTRICA

LEGENDA:
UNIDADES DE 2ª ETAPA
INTERLIGAÇÕES

NT – NÍVEL DE TERRENO
CC – COTA DE CHEGADA DO COLETOR
NA – NÍVEL DE ESGOTAMENTO (MÁXIMO OPERACIONAL)
CS – COTA DE SAÍDA
CF – COTA DE FUNDO



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA: SANAQ ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA Rua: São Paulo, 1665 - Lourdes CEP.: 30.170-132 - Belo Horizonte/MG Telefone: (31) 3275-1368 e-mail: contato@sanaq.com.br		CONTRATO Nº 08.2012	ART CREA/MG: 1420120000000722665	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: JOSÉ CELSO REIS VASCONCELOS REG. CREA: 12374/D GUILHERME COELHO MACHADO REG. CREA: 72017/D	
Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde		SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública			
CONTRATANTE:					
FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE					
PROGRAMA					
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2					
MUNICÍPIO/ÁREA:					
TUPACIGUARA/MG SEDE					
TÍTULO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PERFIL HIDRÁULICO					
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA	
NOME DO ARQUIVO DIGITAL:					
746ES_P03V3_BS_00_E402DS_ETE_PFH01_SAN14_EA				03/16	



PLANTA DE LOCAÇÃO
ESC. 1:300

RELAÇÃO DE EIXOS X (ESPECÍFICOS)	
EIXO X	DISTÂNCIA EM RELAÇÃO AO EIXO DE REFERÊNCIA X0 (m)
X1	14.39
X2	23.69
X3	28.29
X4	29.93
X5	30.93
X6	37.78
X7	42.64
X8	49.68
X9	52.16
X10	58.79
X11	61.57
X12	88.05
X13	109.15

RELAÇÃO DE EIXOS Y (ESPECÍFICOS)	
EIXO Y	DISTÂNCIA EM RELAÇÃO AO EIXO DE REFERÊNCIA Y0 (m)
Y1	10.18
Y2	22.61
Y3	30.24
Y4	34.59
Y5	39.28
Y6	62.49
Y7	68.54
Y8	106.17
Y9	116.17
Y10	136.29
Y11	144.49
Y12	157.67
Y13	159.36

NOTAS:
1 – DIMENSÃO EM CENTÍMETRO, ALTITUDE EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETRO, DECLIVIDADE EM PERCENTAGEM, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
2 – PARA A LOCAÇÃO DAS UNIDADES DEVERÃO SER IMPLANTADOS OS MARCOS AUXILIARES MT101, MT102 E MT103, ONDE INDICADO NESSE DESENHO, DEFINIDORES DOS EIXOS (X0, Y0).
3 – OS EIXOS INDICADOS NESTA PLANTA SÃO UTILIZADOS PARA A LOCAÇÃO DAS UNIDADES QUE COMPOEM A ETE, CONFORME QUADRO SEGUINTE:

UNIDADE DA ETE		EIXOS DE LOCAÇÃO
1	TRATAMENTO PRELIMINAR / POÇO DE RETENÇÃO DE SÓLIDOS	X1, Y12
2	ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO FINAL – EEEF	X5, Y12
3	REATOR ANAERÓBIO UASB 1	X11, Y7
4	REATOR ANAERÓBIO UASB 2	X7, Y7
5	REATOR ANAERÓBIO UASB 3	X2, Y7
7	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 1	X11, Y8
8	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 2	X8, Y8
9	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR 3	X6, Y8
10	ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DE RECIRCULAÇÃO – EEER	X8, Y9
11	DECANTADOR LAMELAR 1	X11, Y10
12	DECANTADOR LAMELAR 2	X8, Y10
13	DECANTADOR LAMELAR 3	X6, Y10
14	DESINFECÇÃO	X9, Y13
16	LEITOS DE SECAGEM –BLOCO 1	X12, Y5
17	LEITOS DE SECAGEM –BLOCO 2	X12, Y2
18	LEITOS DE SECAGEM –BLOCO 3	X10, Y3
19	QUEIMADOR DE BIOGÁS	X4, Y4
20	CASA DE QUÍMICA	X2, Y9
21	SALA ELÉTRICA	X3, Y11
22	CASA DO OPERADOR/LABORATÓRIO	X12, Y6
25	RESERVATÓRIO DE ÁGUA – RAP	X13, Y1

REFERÊNCIAS
R1 – P/ LOCAÇÃO E REFERÊNCIA DE NÍVEL VER MARCOS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO NESTE DESENHO:

IDENTIFICAÇÃO	MTP04	MTP05
ALTITUDE – Z	836.677	841.968
NORTE – N	7943358.029	7943288.611
LESTE – E	738979.803	738939.304

- LEGENDA:
- ▲ MARCO EXISTENTE

▲ MARCO A IMPLANTAR

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
CONTRATADA:		CONTRATO Nº:	ART. CREA/MG:		1420120000000722665
CONSORCIO SANAG ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA		RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:			
Rua: São Paulo, 1665 – Lourdes		JOSÉ CELSO REIS VASCONCELOS		REG. CREA: 12374/D	
CEP.: 30.170-132 – Belo Horizonte/MG		GUILHERME COELHO MACHADO		REG. CREA: 72017/D	
Telefone: (31) 3275-1368					
e-mail: contato@sanag.com.br					
Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde		SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MINAS GERAIS Divisão de Engenharia de Saúde Pública			
CONTRATANTE:					
FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE					
PROGRAMA					
PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC 2					
MUNICÍPIO/ÁREA:					
TUPACIGUARA/MG SEDE					
TÍTULO					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO LOCAÇÃO – PLANTA E RELAÇÃO DE EIXOS DE LOCAÇÃO					
DATA	OUT/2014	ESCALA	INDICADA	PRANCHA	
NOME DO ARQUIVO DIGITAL:			746ES_P03V3_BS_00_E403DS_ETE_LOC01_SAN14_EA		
			04/16		