

4.6 ANÁLISE DO TRANSIENTE DA AAT

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COMUNIDADE DE INHARÉ MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CEARÁ	
ANÁLISE DOS FENÔMENOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS	SISTEMA
O presente trabalho consiste na verificação dos estudos dos transientes hidráulicos na Adutora de Água Tratada (AAT), projetada para atender a COMUNIDADE DE INHARÉ, localizado no MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CEARÁ. Abaixo seguem as características da linha e do seu conjunto motor-bomba.	Adutora de Água Tratada (AAT)
DADOS PARA ANÁLISE DE CÁLCULO:	
Extensão da Linha (m):	1.123,23
Pressão Mínima admissível - PVC (Para projeto):	-4 mca
Material de projeto do tubo:	PVC PBA JEI - CL 15
Diâmetro nominal da tubulação (mm):	50
Diâmetro externo da tubulação (mm):	53,4
Espessura das paredes da tubulação (mm):	3,3
Celeridade da onda encontrada (m/s):	552,54
Arranjo do conjunto Motor - Bomba	1 Operando + 1 Reserva
Vazão de bombeamento (L/s):	1,201
Altura Manométrica total projetada (mca):	48,819
Potência do motor (HP):	2,50
Rotações por minuto (rpm):	3500,00
Tempo de Análise (s):	60,00
A análise dos transitórios hidráulicos do sistema da linha de recalque, foi realizada utilizando o método das características, se evidência que a linha piezométrica de pressão máxima não ultrapassa a pressão máxima de serviço da tubulação de PVC, evitando problemas de sobrepressão. No entanto, foram observados trechos em que subpressão ficou abaixo do valor mínimo permitido de -4,0 mca, conforme o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014, o que pode resultar no colapso da tubulação. Para resolver essa questão, foi necessário instalar válvulas de alívio (ventosas), permitindo assim o funcionamento normal do sistema sem comprometê-lo.	

● Tabela demonstrativa das pressões na AAT sem proteção

Fl.

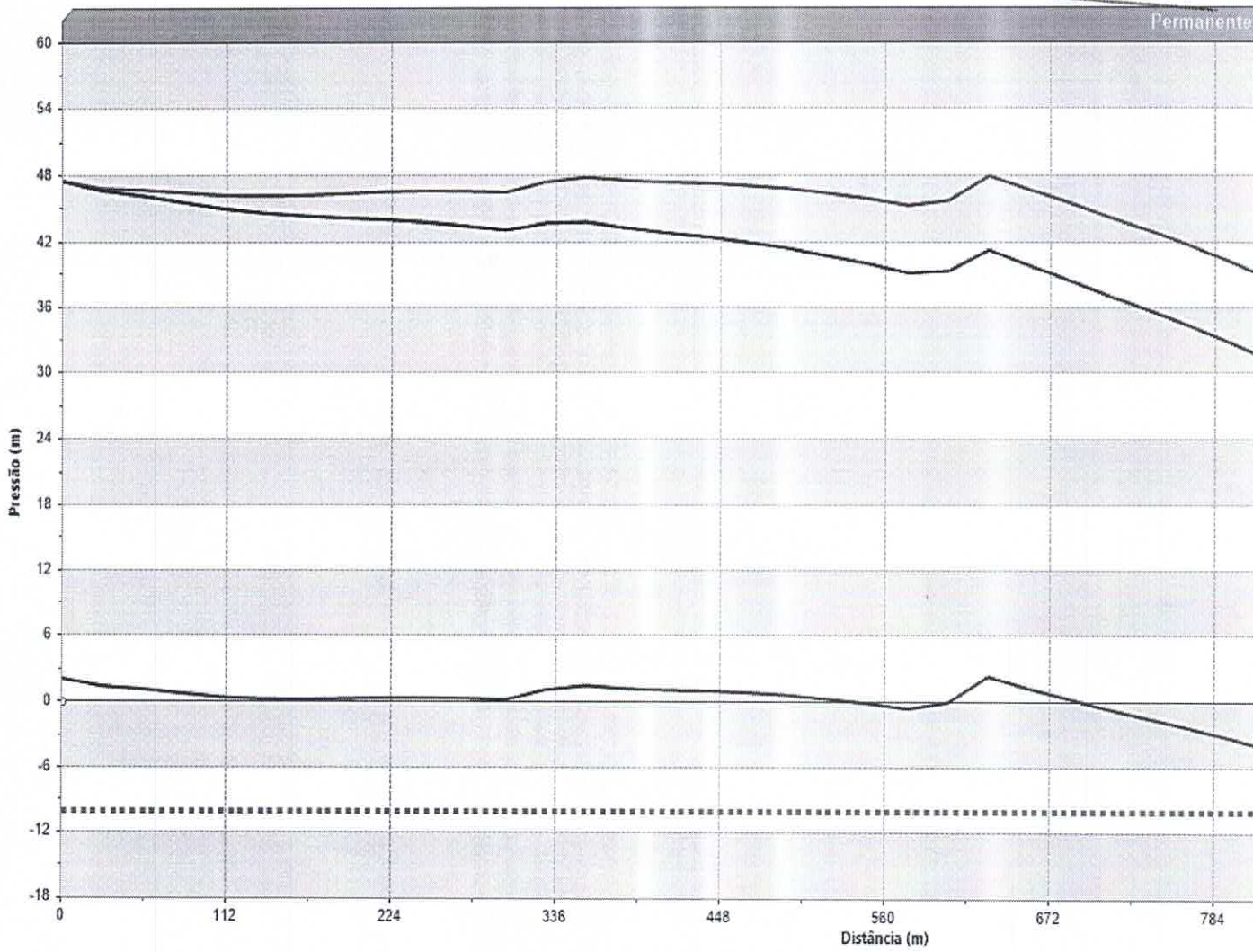
782
nº

RUBRICA

PRESSÕES (mca)							
Nós	Trechos (Acumulados)	Extensão (m)	Regime Permanente	Diâmetro Interno (mm)	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
1	0,00	0,00	47,57	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,59	2,18
2	27,40	27,40	46,70	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,90	1,50
3	54,79	27,40	46,24	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,78	1,24
4	82,19	27,40	45,64	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,52	0,85
5	109,58	27,40	45,09	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,29	0,50
6	136,98	27,40	44,71	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,23	0,34
7	164,38	27,40	44,46	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,30	0,31
8	191,77	27,40	44,28	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,44	0,37
9	219,17	27,40	44,13	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,60	0,47
10	246,56	27,40	43,90	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,68	0,49
11	273,96	27,40	43,57	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,65	0,42
12	301,35	27,40	43,17	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,55	0,29
13	328,75	27,40	43,82	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,50	1,21
14	356,15	27,40	43,93	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,91	1,61
15	383,54	27,40	43,37	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,64	1,34
16	410,94	27,40	42,92	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,47	1,19
17	438,33	27,40	42,54	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,38	1,13
18	465,73	27,40	42,06	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,17	0,97
19	493,13	27,40	41,51	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,91	0,76
20	520,52	27,40	40,80	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,46	0,39
21	547,92	27,40	40,07	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,00	0,01
22	575,31	27,40	39,20	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	45,38	-0,50
23	602,71	27,40	39,39	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	45,83	0,07
24	630,10	27,40	41,37	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	48,04	2,45
25	657,50	27,40	39,89	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,80	1,38
26	684,90	27,40	38,52	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	45,62	0,44
27	712,29	27,40	37,08	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	44,33	-0,54
28	739,69	27,40	35,75	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	43,10	-1,40
29	767,08	27,40	34,34	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	41,75	-2,26
30	794,48	27,40	32,83	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	40,24	-3,17
31	821,88	27,40	31,20	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	38,57	-4,23
32	849,27	27,40	29,44	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	36,68	-5,36
33	876,67	27,40	27,80	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	34,88	-6,25
34	904,06	27,40	27,23	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	34,12	-5,89
35	931,46	27,40	26,21	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	32,80	-5,86
36	958,85	27,40	25,24	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	31,43	-5,69
37	986,25	27,40	23,84	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	29,46	-5,62
38	1013,65	27,40	22,79	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	27,59	-4,58
39	1041,04	27,40	21,68	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	25,40	-2,80
40	1068,44	27,40	19,55	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	22,16	-0,58
41	1095,83	27,40	15,77	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	17,15	2,80
42	1123,23	27,40	12,54	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	12,54	12,54

● Gráfico demonstrativo das pressões sem proteção

FI _____ 783
RUBRICA _____
Permanente



[Assinatura manuscrita]

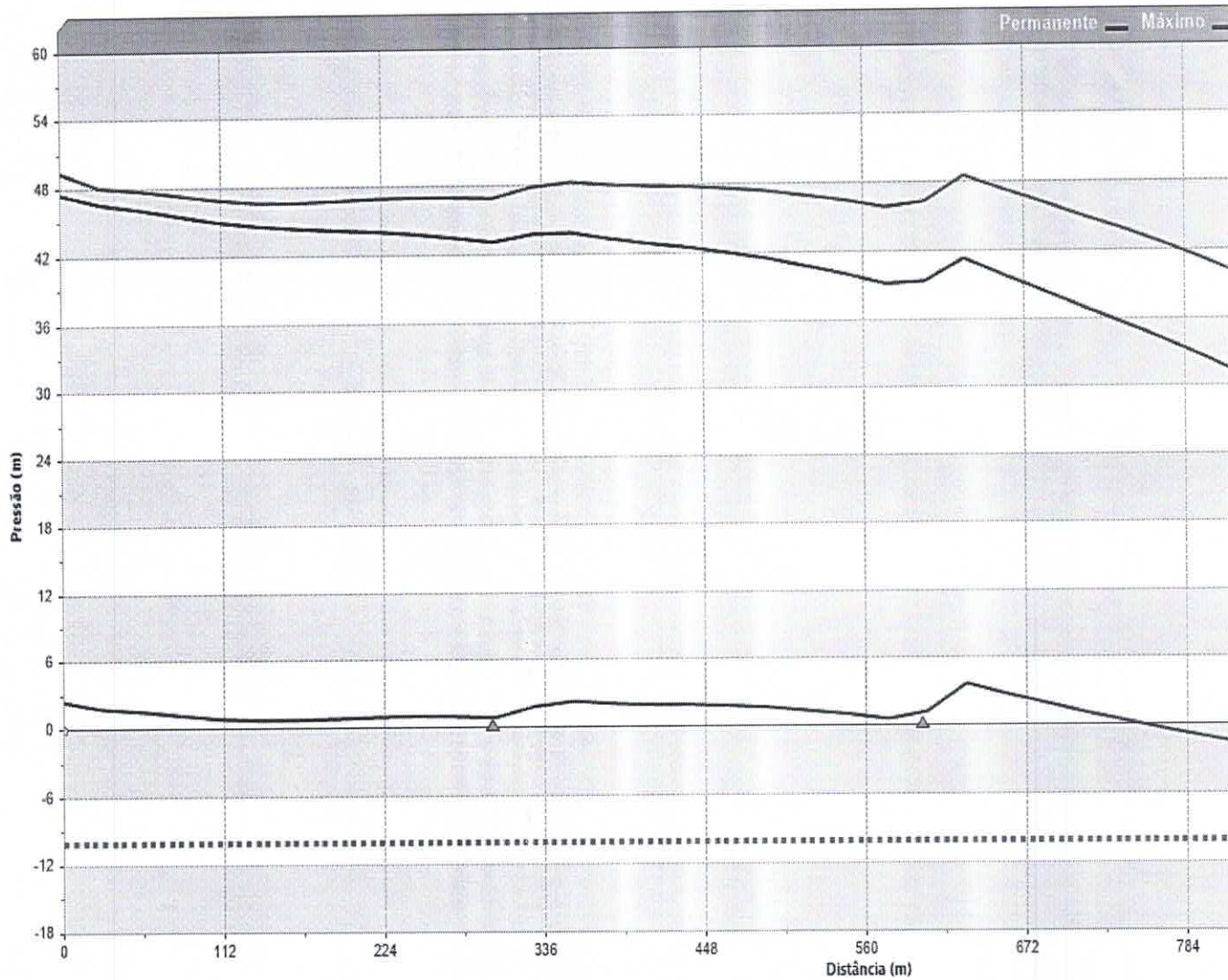
● Tabela demonstrativa das pressões na AAT com proteção

RUBRICA

754
M

PRESSÕES (mca)							
Nós	Trechos (Acumulados)	Extensão (m)	Regime Permanente	Diâmetro Interno (mm)	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H ₂ O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H ₂ O)
1	0,00	0,00	47,57	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	49,49	2,51
2	27,40	27,40	46,70	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	48,16	1,86
3	54,79	27,40	46,24	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,89	1,62
4	82,19	27,40	45,64	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,44	1,27
5	109,58	27,40	45,09	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,00	0,95
6	136,98	27,40	44,71	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,72	0,83
7	164,38	27,40	44,46	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,68	0,84
8	191,77	27,40	44,28	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,83	0,93
9	219,17	27,40	44,13	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,01	1,05
10	246,56	27,40	43,90	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,10	1,11
11	273,96	27,40	43,57	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,07	1,07
12	301,35	27,40	43,17	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,99	0,97
13	328,75	27,40	43,82	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,94	1,94
14	356,15	27,40	43,93	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	48,36	2,38
15	383,54	27,40	43,37	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	48,10	2,14
16	410,94	27,40	42,92	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,94	2,04
17	438,33	27,40	42,54	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,86	2,02
18	465,73	27,40	42,06	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,66	1,90
19	493,13	27,40	41,51	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,41	1,73
20	520,52	27,40	40,80	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,97	1,42
21	547,92	27,40	40,07	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,52	1,10
22	575,31	27,40	39,20	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	45,91	0,65
23	602,71	27,40	39,39	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,38	1,30
24	630,10	27,40	41,37	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	48,61	3,76
25	657,50	27,40	39,89	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	47,39	2,83
26	684,90	27,40	38,52	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	46,26	2,03
27	712,29	27,40	37,08	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	45,07	1,19
28	739,69	27,40	35,75	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	43,95	0,45
29	767,08	27,40	34,34	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	42,73	-0,29
30	794,48	27,40	32,83	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	41,37	-0,96
31	821,88	27,40	31,20	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	39,86	-1,61
32	849,27	27,40	29,44	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	38,20	-2,25
33	876,67	27,40	27,80	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	36,63	-2,64
34	904,06	27,40	27,23	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	36,08	-1,44
35	931,46	27,40	26,21	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	35,03	0,00
36	958,85	27,40	25,24	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	32,90	-0,87
37	986,25	27,40	23,84	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	31,50	-2,16
38	1013,65	27,40	22,79	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	31,16	-3,10
39	1041,04	27,40	21,68	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	30,80	-2,80
40	1068,44	27,40	19,55	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	29,41	-0,58
41	1095,83	27,40	15,77	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	26,41	2,80
42	1123,23	27,40	12,54	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	12,54	12,54

● Gráfico demonstrativo das pressões com proteção



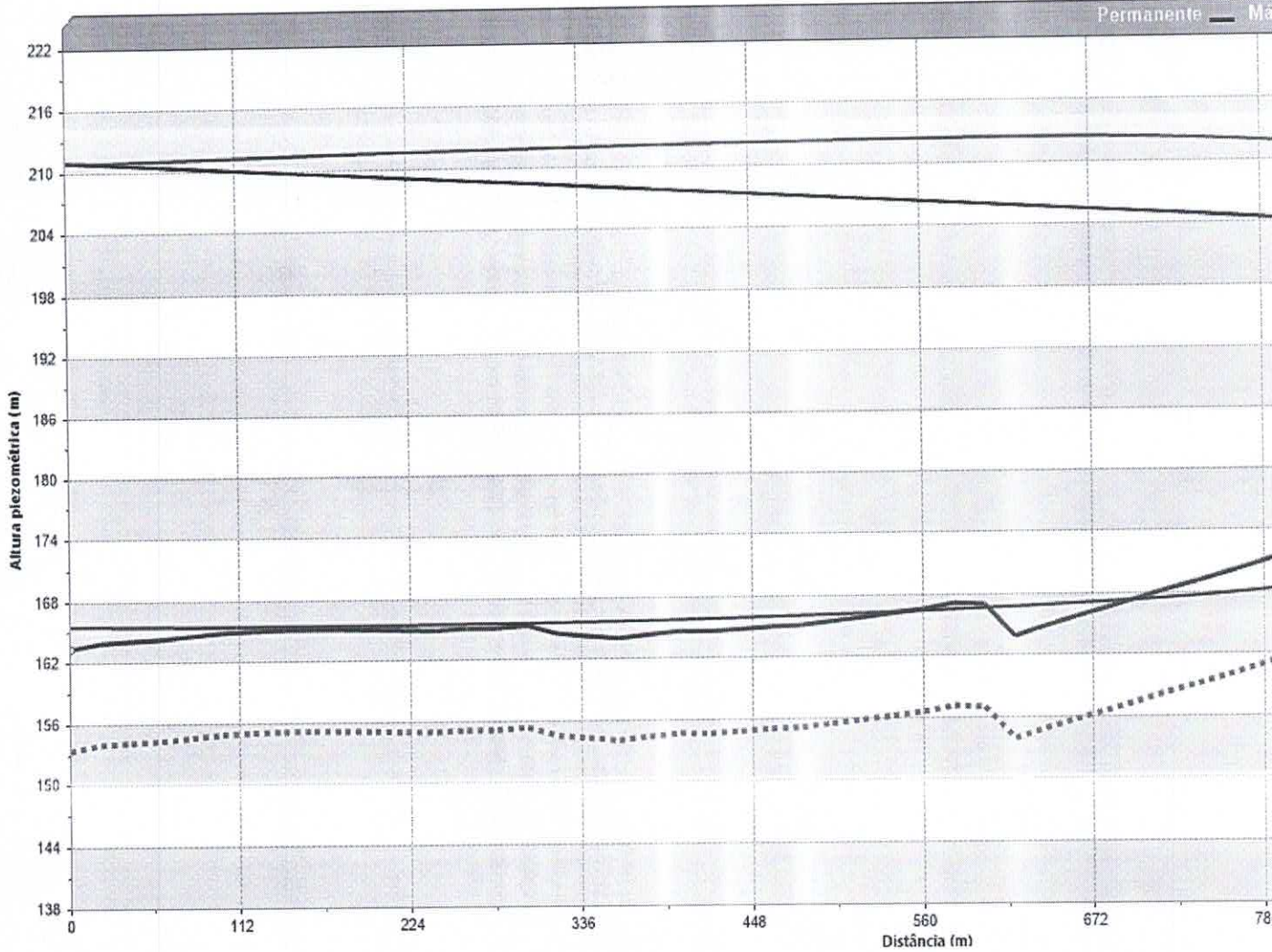
[Assinatura]

● Tabela demonstrativa das alturas piezométricas na AAT sem proteção

ALTURAS (M)							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
1	0,00	0,00	211,03	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,05	165,64
2	27,40	27,40	210,81	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,01	165,61
3	54,79	27,40	210,58	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,12	165,58
4	82,19	27,40	210,35	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,22	165,56
5	109,58	27,40	210,13	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,33	165,54
6	136,98	27,40	209,90	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,42	165,53
7	164,38	27,40	209,68	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,52	165,53
8	191,77	27,40	209,45	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,61	165,54
9	219,17	27,40	209,22	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,69	165,56
10	246,56	27,40	209,00	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,78	165,59
11	273,96	27,40	208,77	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,86	165,62
12	301,35	27,40	208,55	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,93	165,67
13	328,75	27,40	208,32	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,01	165,71
14	356,15	27,40	208,09	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,07	165,77
15	383,54	27,40	207,87	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,14	165,84
16	410,94	27,40	207,64	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,20	165,91
17	438,33	27,40	207,41	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,26	166,00
18	465,73	27,40	207,19	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,31	166,10
19	493,13	27,40	206,96	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,35	166,21
20	520,52	27,40	206,74	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,40	166,32
21	547,92	27,40	206,51	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,43	166,45
22	575,31	27,40	206,28	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,47	166,59
23	602,71	27,40	206,06	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,49	166,74
24	630,10	27,40	205,83	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,50	166,91
25	657,50	27,40	205,60	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,51	167,09
26	684,90	27,40	205,38	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,48	167,30
27	712,29	27,40	205,15	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,40	167,52
28	739,69	27,40	204,93	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,28	167,78
29	767,08	27,40	204,70	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,11	168,10
30	794,48	27,40	204,47	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,89	168,47
31	821,88	27,40	204,25	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,62	168,82
32	849,27	27,40	204,02	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,26	169,23
33	876,67	27,40	203,80	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	210,88	169,75
34	904,06	27,40	203,57	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	210,46	170,45
35	931,46	27,40	203,34	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	209,94	171,28
36	958,85	27,40	203,12	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	209,31	172,19
37	986,25	27,40	202,89	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	208,51	173,43
38	1013,65	27,40	202,66	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	207,46	175,29
39	1041,04	27,40	202,44	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	206,16	177,96
40	1068,44	27,40	202,21	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	204,83	182,08
41	1095,83	27,40	201,99	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	203,37	189,02
42	1123,23	27,40	201,76	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	201,76	201,76

787
m

- Gráfico demonstrativo das alturas piezométricas sem proteção RUBRICA



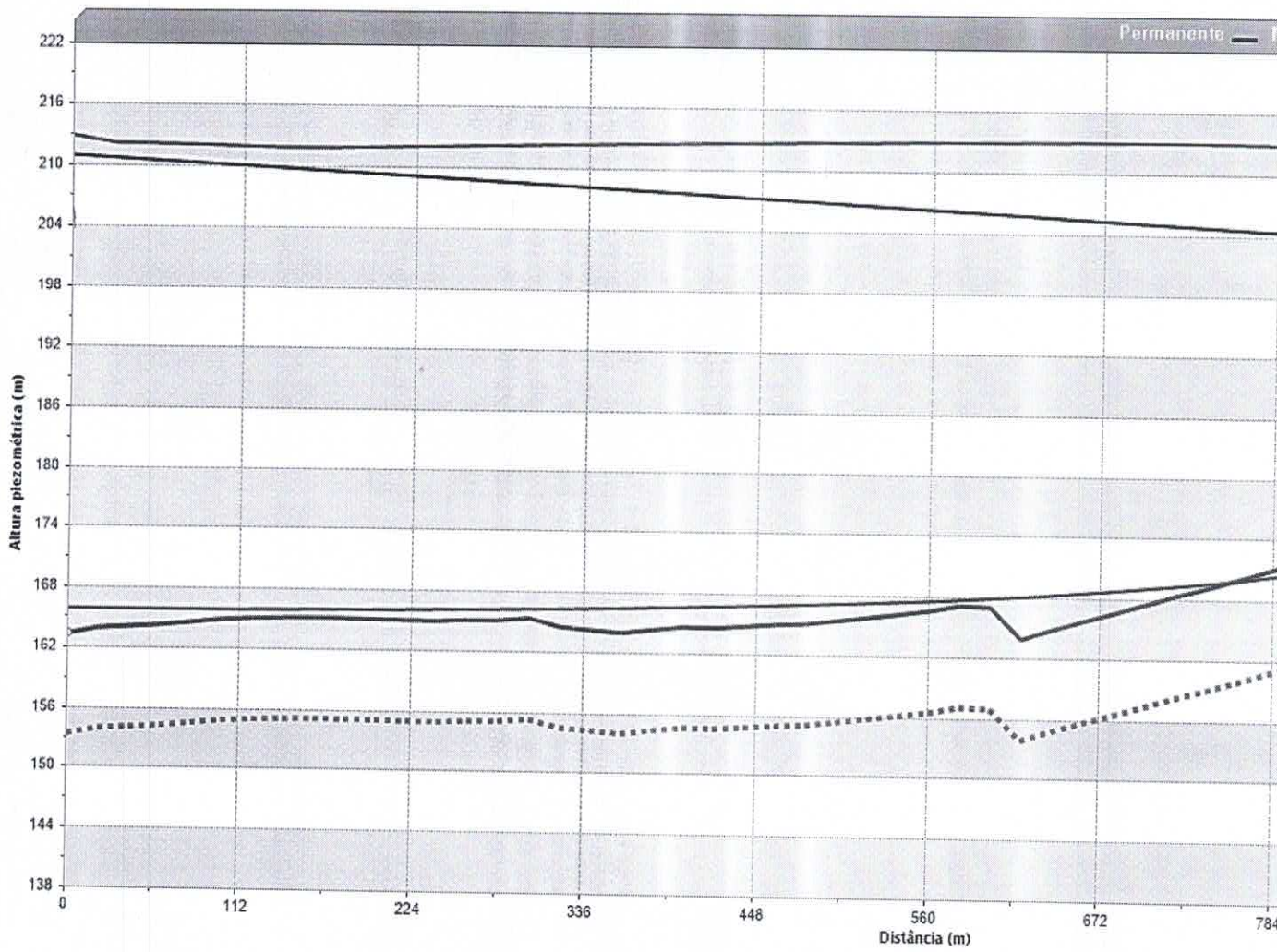
[Assinatura]

• Tabela demonstrativa das alturas piezométricas na AAT com proteção

FI 988
RUBRICA 01

ALTURAS (M)							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
1	0,00	0,00	211,03	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,95	165,97
2	27,40	27,40	210,81	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,27	165,96
3	54,79	27,40	210,58	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,23	165,97
4	82,19	27,40	210,35	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,15	165,98
5	109,58	27,40	210,13	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,04	165,99
6	136,98	27,40	209,90	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,91	166,02
7	164,38	27,40	209,68	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,90	166,06
8	191,77	27,40	209,45	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,01	166,10
9	219,17	27,40	209,22	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,10	166,15
10	246,56	27,40	209,00	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,19	166,21
11	273,96	27,40	208,77	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,28	166,27
12	301,35	27,40	208,55	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,36	166,35
13	328,75	27,40	208,32	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,45	166,44
14	356,15	27,40	208,09	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,52	166,54
15	383,54	27,40	207,87	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,60	166,65
16	410,94	27,40	207,64	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,67	166,76
17	438,33	27,40	207,41	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,73	166,89
18	465,73	27,40	207,19	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,80	167,03
19	493,13	27,40	206,96	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,85	167,18
20	520,52	27,40	206,74	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,91	167,35
21	547,92	27,40	206,51	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,96	167,54
22	575,31	27,40	206,28	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,00	167,74
23	602,71	27,40	206,06	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,04	167,97
24	630,10	27,40	205,83	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,08	168,23
25	657,50	27,40	205,60	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,10	168,54
26	684,90	27,40	205,38	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,12	168,89
27	712,29	27,40	205,15	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,13	169,25
28	739,69	27,40	204,93	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,13	169,63
29	767,08	27,40	204,70	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,09	170,07
30	794,48	27,40	204,47	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	213,01	170,69
31	821,88	27,40	204,25	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,91	171,44
32	849,27	27,40	204,02	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,78	172,33
33	876,67	27,40	203,80	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,63	173,36
34	904,06	27,40	203,57	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,42	174,90
35	931,46	27,40	203,34	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,17	177,14
36	958,85	27,40	203,12	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	210,79	177,02
37	986,25	27,40	202,89	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	210,55	176,89
38	1013,65	27,40	202,66	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,03	176,77
39	1041,04	27,40	202,44	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	211,56	177,96
40	1068,44	27,40	202,21	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,08	182,08
41	1095,83	27,40	201,99	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	212,63	189,02
42	1123,23	27,40	201,76	53,40	PVC PBA JEI - CL 15	201,76	201,76

● Gráfico demonstrativo das alturas piezométricas com proteção



[Assinatura manuscrita]

4.7 RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO

- Dados para dimensionamento:

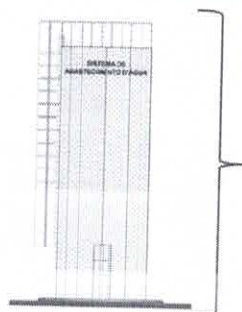
População final de projeto (Pf)	577 hab
Consumo per capita (Cc)	100,00 litros/hab/dia
Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,20

17. Volume máximo diário (Vd):

$Vd = Pf \times Cc \times K1$	69185,71 litros	ou 69,19 m³
-------------------------------	-----------------	-------------

18. Volume necessário (Vn):

$Vn = Vd \div 3$	23061,90 litros	ou 23,06 m³
------------------	-----------------	-------------



Quantidade:	1,0 Unidade
Volume Adotado:	25,00 m³
Fuste Adotado:	9,00 m
Altura Útil:	3,54 m
Altura Total:	12,54 m
Tipo:	Cilíndrico Pré-Moldado

4.8 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

RUBRICA

Dimensionamento da Rede - Trechos														
REDE DE DISTRIBUIÇÃO														
Trecho	Classe do tubo	Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)	Cota do Terreno		SIMULAÇÃO DINÂMICA		
										Montante	Jusante	Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Mont
T0	CL-12	REL	N1	13	77,2	130	1,20	0,26	1,33	198,22	198,22	198,22	198,20	0,0
T1	CL-12	N1	N2	77	77,2	130	1,19	0,25	1,31	188,15	188,15	198,20	198,10	10,0
T2	CL-12	N2	N3	56	77,2	130	1,17	0,25	1,27	180,64	180,64	198,10	198,03	17,0
T3	CL-12	N3	N4	35	77,2	130	1,16	0,25	1,25	177,16	177,16	198,03	197,99	20,0
T4	CL-12	N4	N5	64	77,2	130	1,15	0,25	1,22	177,25	177,25	197,99	197,91	20,0
T5	CL-12	N5	N6	61	54,6	130	0,01	0,00	0,00	176,05	176,05	197,91	197,91	21,0
T6	CL-12	N5	N7	28	54,6	130	0,33	0,14	0,65	176,05	176,05	197,91	197,89	21,0
T7	CL-12	N7	N8	37	54,6	130	0,32	0,14	0,62	175,50	175,50	197,89	197,87	22,0
T8	CL-12	N8	N9	65	54,6	130	0,31	0,13	0,58	174,54	174,54	197,87	197,83	23,0
T9	CL-12	N9	N10	65	54,6	130	0,29	0,12	0,52	173,00	173,00	197,83	197,80	24,0
T10	CL-12	N10	N11	66	54,6	130	0,27	0,12	0,46	170,45	170,45	197,80	197,77	27,0
T11	CL-12	N11	N12	30	54,6	130	0,12	0,05	0,11	169,24	169,24	197,77	197,76	28,0
T12	CL-12	N12	N13	26	54,6	130	0,12	0,05	0,10	170,18	170,18	197,76	197,76	27,0
T13	CL-12	N13	N14	40	54,6	130	0,11	0,05	0,08	170,11	170,11	197,76	197,76	27,0
T14	CL-12	N14	N15	89	54,6	130	0,09	0,04	0,06	168,83	168,83	197,76	197,75	28,0
T15	CL-12	N15	N16	102	54,6	130	0,07	0,03	0,03	166,23	166,23	197,75	197,75	31,0
T16	CL-12	N16	N17	71	54,6	130	0,04	0,02	0,02	162,88	162,88	197,75	197,75	34,0
T17	CL-12	N17	N18	73	54,6	130	0,03	0,01	0,01	164,42	164,42	197,75	197,75	33,0
T18	CL-12	N18	N19	59	54,6	130	0,01	0,00	0,00	170,38	170,38	197,75	197,75	27,0
T19	CL-12	N11	N20	44	54,6	130	0,13	0,06	0,12	169,24	169,24	197,77	197,76	28,0
T20	CL-12	N20	N21	40	54,6	130	0,06	0,02	0,03	168,58	168,58	197,76	197,76	29,0
T21	CL-12	N21	N22	77	54,6	130	0,04	0,02	0,01	165,17	165,17	197,76	197,76	32,0
T22	CL-12	N22	N23	25	54,6	130	0,03	0,01	0,01	168,54	168,54	197,76	197,76	29,0
T23	CL-12	N23	N24	95	54,6	130	0,01	0,01	0,00	170,13	170,13	197,76	197,76	27,0
T24	CL-12	N20	N25	91	54,6	130	0,05	0,02	0,02	168,58	168,58	197,76	197,76	29,0
T25	CL-12	N25	N26	42	54,6	130	0,03	0,01	0,01	169,38	169,38	197,76	197,76	28,0
T26	CL-12	N26	N27	31	54,6	130	0,02	0,01	0,00	171,00	171,00	197,76	197,76	26,0

77

Francisco Lauro Lima Falcão
FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
ENGENHEIRO CIVIL / CREA - 0608598216

[Handwritten signature]

T27	CL-12	N27	N28	72	54,6	130	0,01	0,00	0,00	172,25	172,25	197,76	197,76	29
T28	CL-12	N5	N29	52	54,6	130	0,78	0,33	3,25	176,05	176,05	197,91	197,74	27
T29	CL-12	N29	N30	52	54,6	130	0,77	0,33	3,15	173,00	173,00	197,74	197,58	24
T30	CL-12	N30	N31	82	54,6	130	0,75	0,32	3,02	170,50	170,50	197,58	197,33	27
T31	CL-12	N31	N32	83	54,6	130	0,73	0,31	2,86	167,00	167,00	197,33	197,09	30
T32	CL-12	N32	N33	109	54,6	130	0,71	0,30	2,68	167,25	167,25	197,09	196,80	29
T33	CL-12	N33	N34	63	54,6	130	0,68	0,29	2,52	165,50	165,50	196,80	196,64	31
T34	CL-12	N34	N35	37	54,6	130	0,00	0,00	0,00	164,75	164,75	196,64	196,64	31
T35	CL-12	N34	N36	35	54,6	130	0,66	0,28	2,37	164,75	164,75	196,64	196,56	31
T36	CL-12	N36	N37	95	54,6	130	0,64	0,27	2,26	164,75	164,75	196,56	196,34	31
T37	CL-12	N37	N38	65	54,6	130	0,29	0,12	0,51	164,75	164,75	196,34	196,31	31
T38	CL-12	N38	N39	64	54,6	130	0,27	0,12	0,45	165,25	165,25	196,31	196,28	31
T39	CL-12	N39	N40	66	54,6	130	0,25	0,11	0,40	164,80	164,80	196,28	196,26	31
T40	CL-12	N40	N41	100	54,6	130	0,23	0,10	0,34	165,67	165,67	196,26	196,22	30
T41	CL-12	N41	N42	112	54,6	130	0,20	0,09	0,27	164,39	164,39	196,22	196,19	31
T42	CL-12	N42	N43	60	54,6	130	0,18	0,08	0,22	164,53	164,53	196,19	196,18	31
T43	CL-12	N43	N44	60	54,6	130	0,17	0,07	0,18	164,60	164,60	196,18	196,17	31
T44	CL-12	N44	N45	17	54,6	130	0,16	0,07	0,16	166,73	166,73	196,17	196,17	29
T45	CL-12	N45	N46	5	54,6	130	0,15	0,06	0,16	165,75	165,75	196,17	196,16	30
T46	CL-12	N46	N47	59	54,6	130	0,02	0,01	0,01	168,29	168,29	196,16	196,16	27
T47	CL-12	N47	N48	62	54,6	130	0,01	0,00	0,00	170,33	170,33	196,16	196,16	25
T48	CL-12	N46	N49	74	54,6	130	0,11	0,05	0,09	168,29	168,29	196,16	196,16	27
T49	CL-12	N49	N50	74	54,6	130	0,09	0,04	0,06	159,92	159,92	196,16	196,15	36
T50	CL-12	N50	N51	52	54,6	130	0,07	0,03	0,04	158,50	158,50	196,15	196,15	37
T51	CL-12	N51	N52	41	54,6	130	0,06	0,03	0,03	161,96	161,96	196,15	196,15	34
T52	CL-12	N52	N53	80	54,6	130	0,05	0,02	0,02	161,63	161,63	196,15	196,15	34
T53	CL-12	N53	N54	35	54,6	130	0,03	0,01	0,01	158,94	158,94	196,15	196,15	37
T54	CL-12	N54	N55	36	54,6	130	0,02	0,01	0,00	159,36	159,36	196,15	196,15	36
T55	CL-12	N55	N56	63	54,6	130	0,01	0,00	0,00	160,84	160,84	196,15	196,15	35
T56	CL-12	N37	N57	13	54,6	130	0,33	0,14	0,67	164,75	164,75	196,34	196,34	31
T57	CL-12	N57	N58	94	54,6	130	0,04	0,02	0,01	165,25	165,25	196,34	196,33	31
T58	CL-12	N58	N59	35	54,6	130	0,02	0,01	0,00	164,75	164,75	196,33	196,33	31
T59	CL-12	N59	N60	42	54,6	130	0,01	0,01	0,00	164,80	164,80	196,33	196,33	31
T60	CL-12	N60	N61	24	54,6	130	0,00	0,00	0,00	165,12	165,12	196,33	196,33	31

[Handwritten signature]

T61	CL-12	N57	N62	64	54,6	130	0,27	0,12	0,46	165,25	165,25	196,34	196,31
T62	CL-12	N62	N63	65	54,6	130	0,25	0,11	0,41	165,14	165,14	196,31	196,28
T63	CL-12	N63	N64	65	54,6	130	0,24	0,10	0,36	165,32	165,32	196,28	196,26
T64	CL-12	N64	N65	100	54,6	130	0,22	0,09	0,30	165,05	165,05	196,26	196,23
T65	CL-12	N65	N66	112	54,6	130	0,19	0,08	0,23	163,96	163,96	196,23	196,20
T66	CL-12	N66	N67	61	54,6	130	0,17	0,07	0,18	164,49	164,49	196,20	196,19
T67	CL-12	N67	N68	61	54,6	130	0,15	0,06	0,15	164,12	164,12	196,19	196,18
T68	CL-12	N68	N69	75	54,6	130	0,13	0,06	0,12	163,37	163,37	196,18	196,17
T69	CL-12	N69	N70	51	54,6	130	0,11	0,05	0,09	160,15	160,15	196,17	196,17
T70	CL-12	N70	N71	52	54,6	130	0,10	0,04	0,07	161,52	161,52	196,17	196,16
T71	CL-12	N71	N72	81	54,6	130	0,08	0,04	0,05	162,21	162,21	196,16	196,16
T72	CL-12	N72	N73	79	54,6	130	0,06	0,03	0,03	162,09	162,09	196,16	196,16
T73	CL-12	N73	N74	69	54,6	130	0,04	0,02	0,02	157,25	157,25	196,16	196,16
T74	CL-12	N74	N75	53	54,6	130	0,03	0,01	0,01	158,50	158,50	196,16	196,16
T75	CL-12	N75	N76	77	54,6	130	0,01	0,00	0,00	165,50	165,50	196,16	196,16

VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):

0,33

PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)

3,25

PRESSÃO MÁXIMA ESTATICA (m.c.a.)

44,51

PRESSÃO MÍNIMA DINÂMICA (m.c.a.)

10,05

EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE

DN 50 (Projetada)

DN 75 (Projetada)

TOTAL REDE

TOTAL DE LIGAÇÕES

OBSERVAÇÕES:

- 1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12216.
- 2 - Na simulação dinâmica estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno e altura do fuste;
- 3 - Na simulação estática estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno, altura do fuste e a altura máxima da reservação,

Francisco Lauro Lima Falcão
FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
ENGENHEIRO CIVIL / CREA - 0608598216

[Handwritten signature]

5.0 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

O presente documento faz parte do projeto do sistema de abastecimento d'água da comunidade de Inharé no município de Senador Pompeu. Neste arquivo estão descritas as etapas referentes ao levantamento topográfico das unidades do sistema.

O levantamento topográfico consiste na realização da visita em campo na comunidade onde são realizadas atividades de cadastramento das residências, identificação de unidades existentes, locação do traçado da rede de distribuição e outras unidades do sistema, o levantamento planialtimétrico e georreferenciamento de todos os pontos importantes.

O levantamento topográfico da comunidade de Inharé foi executado no mês de dezembro de 2024 e foram utilizados **02 (DUAS) UNIDADES DE RECEPTORES GNSS DA MARCA TRIMBLE MODELO R4(4) COM S/N 5316434899 / 5316434907, 01 (UMA) UNIDADE RÁDIO EXTERNO MARCA TRIMBLE MODELO TDL450H 35W N/S 12151643, 01 (UMA) UNIDADE CONTROLADORA MARCA TRIMBLE MODELO SLATE N/S 59572370023.**



5.1 RELATÓRIO DO IBGE

RUBRICA



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

Relatório de Informação de Estação

CEEU - Eusébio

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC

Data: 02/03/2008

Atualização: 18/01/2022 - Troca de equipamento

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: EUSÉBIO

Ident. da Estação: CEEU

Código SAT: 92450

Código Internacional: 41602M003

2. Informação sobre a localização

Cidade: Eusébio

Estado: Ceará

Informações Adicionais: Pilar cilíndrico de concreto com diâmetro de 30 cm; altura do topo em relação à base de 90 cm; Possui no topo um dispositivo de centragem forçada; Possui chapa metálica a 18 cm do topo medindo 6 cm de diâmetro estampada: SAT 92450. Na laje do terraço do edifício localizado nas dependências do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 03° 52' 39,17574"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 38° 25' 31,94614"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elip.:	21,749 m	Sigma: 0,007 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	4.985.392,7619 m	Sigma: 0,005 m
Y:	-3.954.993,2812 m	Sigma: 0,004 m
Z:	-428.437,9687 m	Sigma: 0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	9.571.386,164 m	
UTM (E):	563.778,662 m	
MC:	-39	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

4.1.1 Tipo do Receptor - SEPT SEPT POLARX5S
Número de Série - 3069042
Versão do Firmware - 5.4.0 (Principal)
Data de Instalação - 18/01/2022 às 17:19 UTC

4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8
Número de Série - 4923K35516
Versão do Firmware - 48.01 (Principal)
Atualização do Firmware - 16/11/2017 às 17:10 UTC
Data de Remoção - 18/01/2022 às 13:11 UTC

4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8
Número de Série - 4923K35516
Versão do Firmware - 4.87 (Principal)
Atualização do Firmware - 05/02/2015 às 18:34 UTC



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

Relatório de Informação de Estação

CEEU - Eusébio

- | | | |
|--------|-------------------------|-----------------------------|
| 4.1.4 | Tipo do Receptor | - TRIMBLE NETR8 |
| | Número de Série | - 4923K35516 |
| | Versão do Firmware | - 4.85 (Principal) |
| | Atualização do Firmware | - 18/09/2014 às 13:30 UTC |
| 4.1.5 | Tipo do Receptor | - TRIMBLE NETR8 |
| | Número de Série | - 4923K35516 |
| | Versão do Firmware | - 4.70 (Principal) |
| | Atualização do Firmware | - 20/03/2013 às 16:25 UTC |
| 4.1.6 | Tipo do Receptor | - TRIMBLE NETR8 |
| | Número de Série | - 4923K35516 |
| | Versão do Firmware | - 4.41 (Principal) |
| | Atualização do Firmware | - 23/11/2012 às 15:00 UTC |
| 4.1.7 | Tipo do Receptor | - TRIMBLE NETR8 |
| | Número de Série | - 4923K35516 |
| | Versão do Firmware | - 4.17 (Principal) |
| | Data de Instalação | - 30/08/2012 às 14:00 UTC |
| 4.1.8 | Tipo do Receptor | - LEICA GRX1200+ GNSS |
| | Número de Série | - 495113 |
| | Versão do Firmware | - V4.007 (Motor de Medição) |
| | Versão do Firmware | - V8.00 (Principal) |
| | Atualização do Firmware | - 17/01/2011 às 17:57 UTC |
| | Data de Remoção | - 30/08/2012 às 13:59 UTC |
| 4.1.9 | Tipo do Receptor | - LEICA GRX1200+ GNSS |
| | Número de Série | - 495113 |
| | Versão do Firmware | - V4.005 (Motor de Medição) |
| | Versão do Firmware | - V8.00 (Principal) |
| | Atualização do Firmware | - 23/07/2010 às 19:20 UTC |
| 4.1.10 | Tipo do Receptor | - LEICA GRX1200+ GNSS |
| | Número de Série | - 495113 |
| | Versão do Firmware | - V4.004 (Motor de Medição) |
| | Versão do Firmware | - V7.80 (Principal) |
| | Atualização do Firmware | - 09/04/2010 às 18:30 UTC |
| 4.1.11 | Tipo do Receptor | - LEICA GRX1200+ GNSS |
| | Número de Série | - 495113 |
| | Versão do Firmware | - V4.002 (Motor de Medição) |
| | Versão do Firmware | - V7.50 (Principal) |
| | Data de Instalação | - 14/10/2009 às 00:00 UTC |
| 4.1.12 | Tipo do Receptor | - TRIMBLE NETRS |
| | Número de Série | - 4644124495 |
| | Versão do Firmware | - 1.2-0 (Principal) |
| | Data de Instalação | - 14/09/2007 às 00:00 UTC |
| | Data de Remoção | - 13/10/2009 às 00:00 UTC |

4.2. Antena



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

Relatório de Informação de Estação

CEEU - Eusébio

RUBRICA

- | | | |
|-------|--|--|
| 4.2.1 | Tipo de Antena
URL imagem
Número de Série
Altura da Antena (m)
Data de Instalação | - SEPCHOKE_B3E6 (710071)
- https://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadFile?file=SEPCHOKE_B3E6_SPKE.003
- 5797
- 0,0050 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
- 18/01/2022 às 17:19 UTC |
| 4.2.2 | Tipo de Antena
URL imagem
Número de Série
Altura da Antena (m)
Data de Instalação
Data de Remoção | - GNSS CHOKE RING (TRM59800.00)
- http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM59800.00%2BNONE.gif
- 4939353488
- 0,0010 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena.)
- 29/10/2014 às 17:30 UTC
- 18/01/2022 às 13:11 UTC |
| 4.2.3 | Tipo de Antena
URL imagem
Número de Série
Altura da Antena (m)
Data de Instalação
Data de Remoção | - GNSS CHOKE RING (TRM59800.00)
- http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM59800.00%2BNONE.gif
- 4951353652
- 0,0010 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
- 30/08/2012 às 14:00 UTC
- 29/10/2014 às 17:20 UTC |
| 4.2.4 | Tipo de Antena
URL imagem
Número de Série
Altura da Antena (m)
Data de Instalação
Data de Remoção | - AX1203+ GNSS (LEIAX1203+GNSS)
- http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=LEIAX1203%2BGNSS%2BNONE.gif
- 08460029
- 0,0020 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
- 14/10/2009 às 00:00 UTC
- 30/08/2012 às 13:59 UTC |
| 4.2.5 | Tipo de Antena
URL imagem
Número de Série
Altura da Antena (m)
Data de Instalação
Data de Remoção | - ZEPHYR GEODETIC (TRM41249.00)
- http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM41249.00%2BNONE.gif
- 60183484
- 0,0020 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
- 03/03/2008 às 00:00 UTC
- 13/10/2009 às 00:00 UTC |

5. Informações Complementares

5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia
Endereço: Av. República do Chile, 500 - 4º andar, Centro - Rio de Janeiro. CEP - 20031-170
Telefone: (21) 2142-4935
Home Page: www.ibge.gov.br

5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDD/IBGE
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 0800-721-8181
Contato: ibge@ibge.gov.br

5.2 LISTA DE PONTOS

Fl. 798
RUBRICA M

PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS				
Ponto	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y	Elevação (m)	Descrição do Ponto
1	461762,04	9386983,18	165,27	tn
2	461741,01	9386989,41	162,93	tn
3	461699,06	9387008,70	161,13	tn
4	461669,34	9387029,20	163,99	edif
5	461664,80	9387023,39	163,85	edif
6	461676,50	9387027,80	163,79	edif
7	461680,60	9387033,92	163,89	edif
8	461670,62	9387036,50	164,25	edif
9	461675,16	9387041,82	164,24	edif
10	461686,09	9387035,97	163,67	edif
11	461690,74	9387044,16	164,19	edif
12	461679,61	9387058,30	165,22	edif
13	461682,40	9387064,66	165,56	edif
14	461679,21	9387067,45	165,83	edif
15	461692,48	9387049,62	164,46	edif
16	461690,04	9387045,74	164,42	edif
17	461682,35	9387074,84	166,10	edif
18	461683,09	9387076,47	166,47	edif
19	461685,94	9387083,03	166,36	edif
20	461695,92	9387083,85	166,15	tn
21	461709,05	9387115,52	167,48	tn
22	461707,90	9387120,86	167,94	edif
23	461711,46	9387130,35	168,43	edif
24	461718,09	9387116,36	167,42	edif
25	461720,84	9387122,93	167,93	edif
26	461717,03	9387132,98	168,43	tn
27	461731,05	9387131,60	167,88	tn
28	461723,97	9387151,74	169,19	tn
29	461732,34	9387174,33	170,35	tn
30	461745,97	9387207,20	172,06	tn
31	461745,97	9387236,73	173,84	edif
32	461749,09	9387242,66	174,26	edif
33	461762,13	9387246,89	174,39	tn
34	461771,83	9387270,34	176,22	tn
35	461752,28	9387283,79	175,79	tn
36	461734,29	9387293,63	175,37	tn
37	461725,84	9387297,99	174,44	tn
38	461733,83	9387326,00	179,00	edif
39	461741,45	9387323,16	178,87	edif
40	461705,43	9387309,29	176,37	tn
41	461691,14	9387314,11	177,22	tn
42	461683,91	9387306,82	176,36	tn

43	461665,45	9387314,02	178,67	tn
44	461632,24	9387312,72	180,74	tn
45	461623,55	9387307,59	180,08	tn
46	461590,23	9387286,83	183,78	tn
47	461556,68	9387274,92	189,22	Cx
48	461774,86	9387277,77	176,80	tn
49	461787,69	9387306,07	178,01	tn
50	461795,98	9387307,32	178,01	edif
51	461794,01	9387303,74	177,79	edif
52	461788,60	9387332,61	179,19	edif
53	461790,31	9387337,58	179,21	edif
54	461803,64	9387341,20	178,88	tn
55	461816,18	9387378,44	177,80	tn
56	461789,06	9387269,91	176,58	edif
57	461798,62	9387265,51	176,21	edif
58	461805,59	9387259,86	176,39	edif
59	461814,59	9387255,46	175,78	edif
60	461806,68	9387247,41	175,38	tn
61	461813,37	9387236,39	175,04	tn
62	461821,87	9387247,51	175,44	edif
63	461825,81	9387245,71	175,24	edif
64	461820,06	9387224,87	174,68	tn
65	461844,60	9387205,21	173,94	tn
66	461861,86	9387185,18	173,05	tn
67	461874,71	9387168,58	172,72	tn
68	461917,09	9387149,67	170,40	tn
69	461957,01	9387126,75	170,29	edif
70	461951,56	9387110,51	169,43	edif
71	461954,19	9387108,96	169,39	tn
72	461951,65	9387093,68	169,91	tn
73	461947,74	9387077,08	170,37	tn
74	461952,10	9387074,63	170,72	edif
75	461946,71	9387053,27	170,38	edif
76	461939,50	9387042,53	169,24	tn
77	461931,28	9387009,34	167,87	tn
78	461935,28	9387007,45	168,23	edif
79	461932,32	9386995,52	168,25	edif
80	461927,87	9386993,50	167,73	tn
81	461917,47	9386954,91	166,55	tn
82	461915,62	9386946,51	166,17	tn
83	461936,66	9386943,83	166,31	tn
84	461937,42	9386940,30	165,82	edif
85	461957,15	9386939,81	164,16	edif
86	461980,48	9386942,05	162,16	tn
87	461997,60	9386937,97	161,37	edif
88	462007,89	9386937,57	161,28	edif

89	462018,39	9386936,79	161,55	edif
90	462038,13	9386936,24	164,59	edif
91	462047,38	9386944,98	165,09	edif
92	462068,46	9386939,27	164,61	tn
93	462089,61	9386943,19	164,37	edif
94	462139,72	9386934,23	161,35	tn
95	462092,92	9386955,29	164,57	tn
96	462093,58	9386985,39	166,34	tn
97	462132,10	9387003,05	164,56	edif
98	462140,28	9387003,62	164,23	edif
99	462146,32	9387007,92	164,34	tn
100	462172,82	9387007,61	162,40	tn
101	462179,26	9387027,24	162,97	tn
102	462094,28	9387090,37	168,74	tn
103	462065,52	9387095,26	168,84	tn
104	462034,53	9387113,83	168,75	tn
105	462013,24	9387122,96	168,56	tn
106	462011,10	9387169,18	164,58	tn
107	462004,80	9387195,64	163,30	tn
108	462001,00	9387231,00	167,85	tn
109	461988,64	9387253,79	169,84	tn
110	461996,84	9387269,27	168,57	edif
111	462004,28	9387265,93	168,47	edif
112	461973,08	9387292,95	170,32	edif
113	461975,38	9387299,57	170,80	edif
114	461992,74	9387316,00	172,09	tn
115	462000,77	9387347,20	174,30	tn
116	462129,24	9387230,69	163,18	edif
117	462140,91	9387226,45	163,56	edif
118	462133,00	9387208,55	165,93	tn
119	462109,87	9387172,87	167,20	tn
120	462099,37	9387149,70	173,01	tn
121	462095,99	9387065,97	170,31	tn
122	462095,04	9387052,21	170,14	tn
123	462093,33	9387023,73	171,32	tn
124	462185,90	9387006,85	161,18	tn
125	462213,33	9387000,01	162,88	tn
126	462217,44	9386983,77	168,30	tn
127	462222,45	9386964,51	169,25	tn
128	462230,13	9386937,03	170,72	tn
129	462234,65	9386930,84	170,94	tn
130	462241,09	9386941,36	171,04	tn
131	462250,94	9386943,88	171,02	tn
132	462263,26	9386937,61	170,03	tn
133	462291,90	9386950,37	163,61	tn
134	462309,00	9386952,71	161,66	tn

801
41

135	462233,26	9386918,48	170,35	tn
136	462238,40	9386883,83	168,87	tn
137	462243,21	9386868,16	168,60	tn
138	462260,64	9386871,95	167,85	tn
139	462263,45	9386879,63	168,68	edif
140	462271,81	9386882,56	164,22	edif
141	462294,11	9386888,55	161,77	edif
142	462303,87	9386899,14	161,84	edif
143	462311,61	9386889,01	159,61	tn
144	462321,20	9386897,36	160,30	edif
145	462330,80	9386901,11	159,19	edif
146	462336,43	9386902,40	159,29	edif
147	462349,82	9386907,01	158,98	edif
148	462356,60	9386909,26	157,98	edif
149	462365,37	9386913,27	158,31	edif
150	462371,72	9386913,64	157,55	edif
151	462367,06	9386905,71	157,31	tn
152	462358,14	9386891,88	163,64	ce
153	462385,76	9386882,73	162,68	edif
154	462416,76	9386910,18	162,34	ce
155	462521,54	9386942,90	162,74	ce
156	462533,21	9386960,80	160,05	edif
157	462577,17	9386958,83	159,66	ce
158	462577,05	9386964,58	158,32	tn
159	462640,61	9386968,16	160,88	ce
160	462644,01	9386976,53	159,79	tn
161	462703,67	9386969,80	161,23	ce
162	462705,88	9386978,24	161,45	tn
163	462706,55	9386959,54	161,46	edif
164	462684,35	9386956,01	167,74	edif
165	462661,87	9386954,58	166,79	edif
166	462644,87	9386950,73	164,87	tn
167	462601,53	9386944,31	156,45	tn
168	462570,66	9386942,87	155,12	tn
169	462549,88	9386936,75	156,63	tn
170	462520,46	9386936,64	162,59	ce
171	462300,70	9386874,04	160,15	ce
172	462242,31	9386856,39	160,96	ce
173	462208,82	9386852,48	165,37	ce
174	462202,44	9386858,15	164,64	tn
175	462176,49	9386853,60	165,13	ce
176	462171,64	9386856,52	164,79	tn
177	462137,91	9386855,29	164,87	ce
178	462138,98	9386871,80	164,09	tn
179	462102,72	9386856,91	164,57	ce
180	462079,38	9386861,80	163,33	tn

181	462032,54	9386860,08	164,17	ce
182	462029,73	9386864,55	163,15	tn
183	462018,11	9386877,35	164,42	edif
184	461997,65	9386877,24	164,28	edif
185	461996,64	9386861,70	164,33	ce
186	461941,43	9386864,12	164,74	ce
187	461938,95	9386880,60	164,46	edif
188	461895,39	9386866,16	165,38	ce
189	461900,00	9386882,85	166,05	tn
190	461860,25	9386867,70	165,59	ce
191	461857,98	9386871,76	165,41	tn
192	461825,72	9386869,24	165,64	ce
193	461823,90	9386872,87	164,89	tn
194	461780,57	9386871,29	165,52	ce
195	461777,84	9386874,67	164,80	tn
196	461744,48	9386872,96	165,44	ce
197	461703,94	9386874,71	165,47	ce
198	461701,76	9386878,71	164,78	tn
199	461654,83	9386876,94	165,02	ce
200	461647,76	9386881,12	164,05	tn
201	461610,66	9386879,06	164,68	ce
202	461558,71	9386875,04	164,78	ce
203	461536,83	9386868,54	164,81	ce
204	461536,28	9386857,37	164,96	tn
205	461552,37	9386809,37	165,30	tn
206	461572,78	9386794,55	165,30	tn
207	461600,91	9386775,54	164,78	tn
208	461642,00	9386747,60	163,37	tn
209	461664,35	9386732,71	162,34	tn
210	461696,13	9386710,31	159,35	Rio
211	461537,09	9386828,62	165,44	edif
212	461539,75	9386835,43	165,33	edif
213	461524,43	9386824,28	165,53	edif
214	461516,83	9386826,87	165,55	edif
215	461532,59	9386877,67	165,08	edif
216	461540,48	9386886,13	165,26	edif
217	461567,70	9386884,71	164,88	edif
218	461572,27	9386889,31	165,00	edif
219	461578,26	9386889,09	164,71	tn
220	461564,70	9386908,29	165,64	edif
221	461568,97	9386913,19	165,78	edif
222	461576,22	9386918,79	165,89	edif
223	461581,66	9386924,88	165,86	edif
224	461596,11	9386931,06	165,23	tn
225	461587,96	9386943,00	166,02	edif
226	461597,11	9386953,49	166,13	edif

227	461601,82	9386960,60	166,34	edif
228	461607,07	9386965,53	166,45	edif
229	461615,76	9386957,73	165,91	tn
230	461629,40	9386969,91	166,19	tn
231	461621,40	9386978,37	166,63	edif
232	461630,20	9386987,02	167,14	edif
233	461636,34	9386992,86	167,29	edif
234	461644,55	9386985,01	166,53	tn
235	461648,65	9387004,11	167,47	edif
236	461654,01	9387008,96	167,95	edif
237	461662,89	9387006,18	167,35	tn
238	461659,41	9387014,98	168,19	edif
239	461664,43	9387019,81	168,24	edif
240	461670,14	9387020,34	167,95	tn
241	461978,00	9386811,51	162,95	tn
243	462009,20	9386729,21	159,35	tn

6.0 PROJETO GEOTÉCNICO

6.1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no relatório de sondagens da comunidade de Inharé, localizada no município de Senador Pompeu-CE. Neste relatório consta os resultados de investigação geotécnica executados no município de Senador Pompeu – CE, por meio de sondagens a Trado, conforme as NBR 9603/2015 - Sondagem a Trado e NBR 7250/1982 – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.

6.2 PROCEDIMENTOS

A sondagem foi executada conforme a NBR 9603-2015 – sondagem a trado. Esta norma estabelece os requisitos mínimos para sondagem a trado em investigação geológico-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível de água e identificação preliminar das camadas de solo que compõem o subsolo. Deve-se mencionar que o furo alcançou os critérios de impenetrabilidade definidos pelas normas citadas.

O método consiste em uma escavação com pequeno diâmetro e profundidade reduzida por meio de um dispositivo de baixa a média resistência para perfuração de solo, podendo ser efetuada de forma mecânica ou manual. O processo executivo é simples e pode ser descrito basicamente pela escavação do solo com os trados e coleta de amostras a cada metro. São adotados três critérios de parada para este tipo de sondagem:

- Quando atingir a profundidade programada para a investigação;
- Em caso de desmoronamentos da parede do furo de forma sucessiva;
- Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 5 m em 10 minutos.



6.3 RESULTADOS

NORDRILL
NORDESTE POCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

RELATÓRIO DE CAMPANHA GEOTÉCNICA AVALIAÇÃO LITOLÓGICA

COMUNIDADE DE INHARÉ, SENADOR POMPEU, CE
Sistema de Abastecimento de Água – SAA

SONDAGEM A TRADO

PROPRIETÁRIO.
Prefeitura Municipal de Senador Pompeu
C.N.P.J. – 07.728.421/0001-82

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Marcos Antonio Silverio Cidrão
Geólogo – CREA/CE – 46.613 D



Fevereiro de 2025

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

➤ INTRODUÇÃO.

Apresentamos neste relatório um levantamento geotécnico de semi detalhe, com execução de 20 sondagens com profundidade de investigação de até 1,00m, realizado no dia 05 de fevereiro de 2025, para nortear o projeto de implantação de redes de distribuição de água em trechos onde serão executadas escavações de valas para implantação de dutos para o sistema de abastecimento de água da comunidade de Inharé, Senador Pompeu, CE.

1- OBJETIVO

As informações geradas a partir do levantamento geológico e apresentadas neste relatório, tais como: identificação da profundidade do embasamento rochoso e suas características físicas, descrições litológicas e georreferenciamento, servirão de subsídios para a definição das categorias de solo nas escavações das valas das redes adutoras do sistema de abastecimento de água para o Projeto já mencionado

2- METODOLOGIA EMPREGADA

O detalhamento da geologia local foi realizado através de caminhamento e perfurações de sondagem a trado com diâmetro de 150 mm e a percussão com diâmetros de 15mm, localizações pré definidas pela empresa contratante e análises *In loco* das escavações, buscando determinar as características geodinâmicas e litológica dos litótipos de sub superfície com investigação até a profundidade de 1,00m e observando-se a relação solo/rocha, no percurso onde serão instaladas as tubulações de redes de distribuição de água tratada da comunidade de Inharé, Senador Pompeu, CE. Os perfis foram descritos *In loco*, com a realização de registros fotográficos e enumerados, sendo observadas suas características litológicas e físicas. Os pontos foram georeferenciadas através do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Foram coletadas amostras dos diferentes pontos e arquivadas para eventuais análises.

Atendendo a Norma Técnica NBR 9603, nas execuções das sondagens foram usadas hastes retilíneas rocáveis de 1", acopladas através de luvas, Trados

2

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

conchas de 150mm e 100mm, trado helicoidal de 150mm, trado tipo cavadeira de solo, ponteiro de aço com 1" com comprimento de 1,75m, marreta de 2,0kg, trena retrátil. Foram perfuradas as camadas de solo com profundidade máxima de até 1,00m, com descrição *in loco* e classificando os materiais em 1ª, 2ª e 3ª categorias, de acordo com descrições abaixo.

a) Materiais de 1ª categoria

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, piçarras (termo regional referente a material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou fraturada), saibros (termo regional referente a material granular) composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração de rochas ou argila, rochas em adiantado estado de decomposição e seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m.

b) Materiais de 2ª categoria

Compreendem-se os materiais coesos constituídos de argilas rijas com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais e/ou arenitos. Escavados com picaretas, alavancas, cortadeiras e outras ferramentas próprias para o serviço de escavação.

c) Materiais de 3ª categoria

Compreendem a rocha sã com ocorrência contínua, os matacões maciços e os blocos e rochas fraturadas, que podem ser removidas através de escavações com uso de rompedores, compressores, perfuratrizes pneumáticas e/ou outros materiais ou dispositivos para desagregação da rocha.

Os pontos analisados foram descritos observando-se perfis de solos, litologia, posições geográficas e características geodinâmicas dos litótipos. As sondagens foram executadas e georeferenciadas seguindo o traçado original da rede adutora de acordo com levantamento topográfico.

As escavações devem ser iniciadas com a cavadeira. O trado helicoidal deve ser utilizado somente quando a penetração pelo trado cavadeira já estiver impossibilitada. A utilização do ponteiro de aço também é necessária na identificação de camadas mais resistentes na base da sondagem.

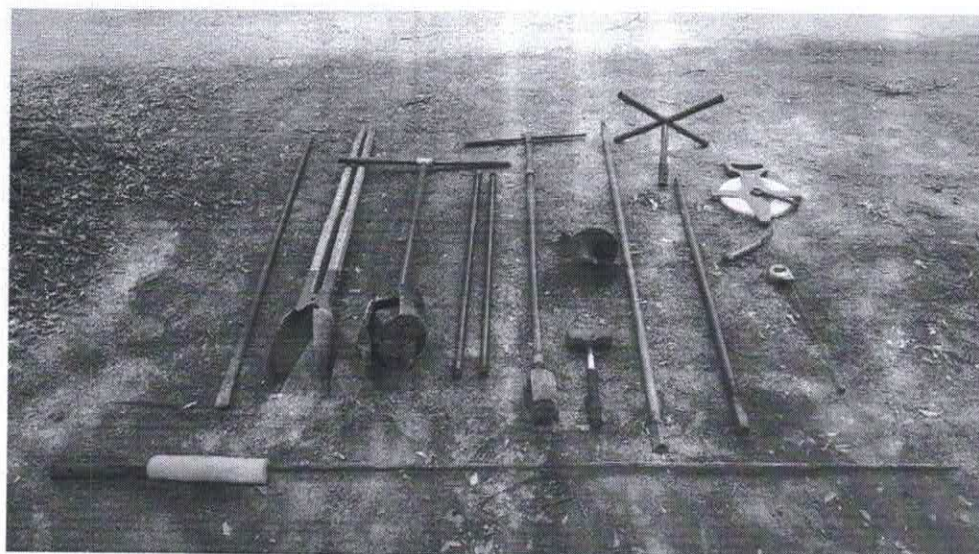
3

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

São adotados três critérios de parada para este tipo de sondagem:

- Quando atingir a profundidade prevista para a investigação;
- Em caso de desmoronamentos da parede do furo de forma sucessiva;
- Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 5 cm a cada 10 golpes de marreta.

Equipamentos disponíveis



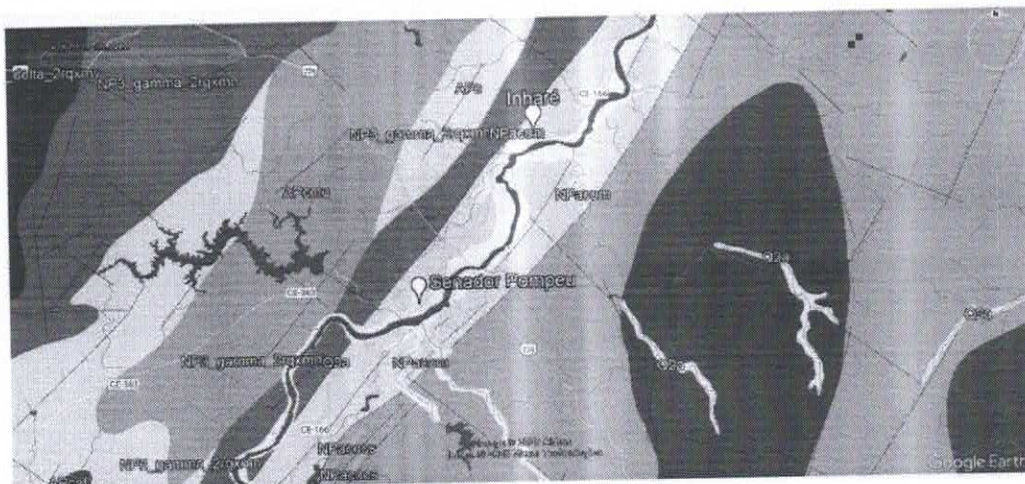
Item	Descrição	Quantidade
01	Alavanca	01
02	Trado cavadeira	01
03	Trado concha – Prolongadores roscáveis	02 (200 e 100mm)
04	Trado helicoidal – Prolongadores de encaixe	01 (150mm)
05	Trena de fibra	01 (100m)
06	Trena metálica retrátil	01
07	Marreta – 2,0 kg	01
08	Ponteiro de aço – 1,75m	01
09	GPSmap 62sc GARMIN	01
10	Câmara digital Sansung 13Mp	01

[Handwritten signature]

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

3- CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA.

O município de Senador Pompeu apresenta um quadro geológico rico em diversidade de rochas do embasamento cristalino, ocorrem no território do município rochas metamórficas do complexo Ceará;(Paragneisses, micaxistos, quartzitos e metacalcários), Complexo Cruzeta (Unidade Mombaça), rochas da Sequência plutono-vulcano sedimentar da Unidade Cruzeta Indiferenciado, Paragneisses e Ortogneisses da unidade Acopiara, Suites intrusivas calcio alcalinas de médio a alto K (Itaporanga). Sobre esse substrato, repousam coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.



Fonte: Folha Senador Pompeu SB.24-V-D-VI – CPRM 2011

No trecho linear em estudo não foi identificado pontualmente nível de água para profundidades de sub superfície. O relevo regional e localmente apresenta-se levemente ondulado, com inclinações, por vezes, superiores a 10% e apresenta drenagem desenvolvida em padrão dendrítico.

Foram caracterizadas Duas Unidades Geotécnicas para os terrenos considerando, as litologias, os materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e resistência à penetração.

(Assinatura manuscrita)

5

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fl. 810

RUBRICA m

Ao longo do trecho da rede adutora evidenciam-se solo residuais, predominantemente rasos, argilo arenoso de coloração marron alternando-se com manchas argilosas de coloração cinza escura sobrepostos a rochas cristalinas.

4 - RESULTADOS.

Com base nos resultados obtidos através das sondagens executadas no trecho destinado a passagem das rede de distribuição de água tratada da comunidade de Inharé, Senador Pompeu, CE, pode-se afirmar que, a categoria dos materiais encontrados são representados por 51,50% tipo primeira, 14,50% tipo segunda e 34,00% tipo terceira.

Detalhes sobre as características dos furos de sondagens encontram-se no quadro abaixo.

6

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

QUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE SONDAGENS EM TRECHOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO

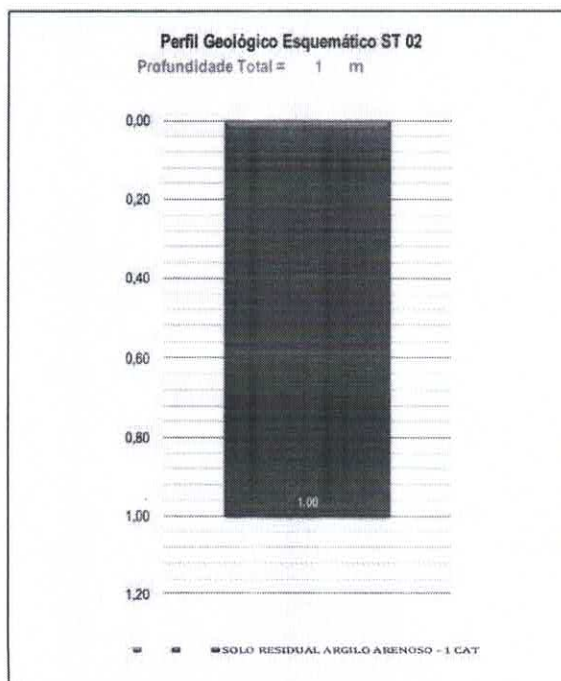
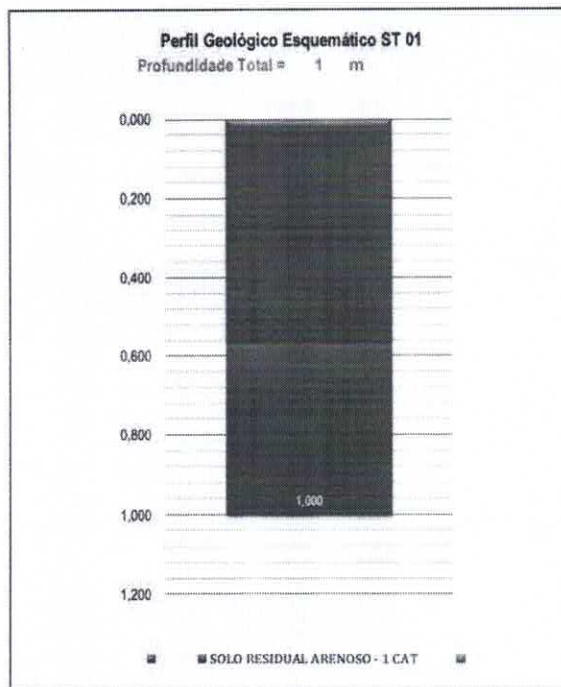
SONDAGEM A TRADO						
Furo	Coord Geograf (Wgs 84)		Prof.de projeto(m)	Nível d'água (m)	Localização	Litologia
	Longitude	Latitude				
S-01	461717	9386690	1	-	Comunidade de Inharé	Solos arenoso
S-02	461586	9386787	1	-	Comunidade de Inharé	Solos argilo arenoso
S-03	461540	9386861	1	-	Comunidade de Inharé	Rocha aflorante
S-04	461765	9386863	1	-	Comunidade de Inharé	Rocha aflorante
S-05	461966	9386854	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
S-06	462171	9386841	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
S-07	462369	9386885	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argiloso
S-08	462560	9386946	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argiloso
S-09	462712	9386979	1	-	Comunidade de Inharé	Solo areno argiloso
S-10	462627	9387015	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argiloso
S-11	462232	9386926	1	-	Comunidade de Inharé	Rocha aflorante
S-12	461681	9387020	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argiloso
S-13	461752	9387223	1	-	Comunidade de Inharé	Rocha aflorante
S-14	461665	9387317	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
S-15	461921	9387146	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
S-16	462013	9387146	1	-	Comunidade de Inharé	Rocha aflorante
S-17	461982	9387255	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
S-18	462116	9387187	1	-	Comunidade de Inharé	Solo areno argiloso
S-19	462091	9386978	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
S-20	461931	9387013	1	-	Comunidade de Inharé	Solo argilo arenoso
PERCENTUAIS TOTAIS (%)						

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-00
nordrillpocos@gmail.com

[Handwritten signature]

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

PERFIS CONSTRUTIVOS INDIVIDUAIS
SONDAGEM A TRADO



[Handwritten signature]

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

8

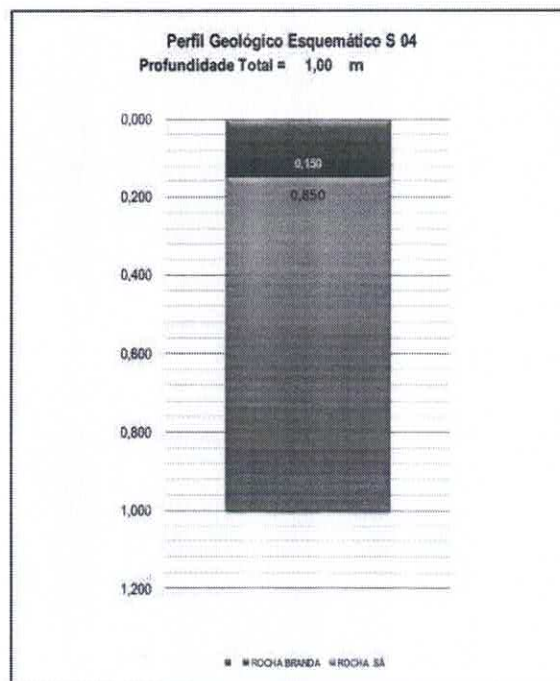
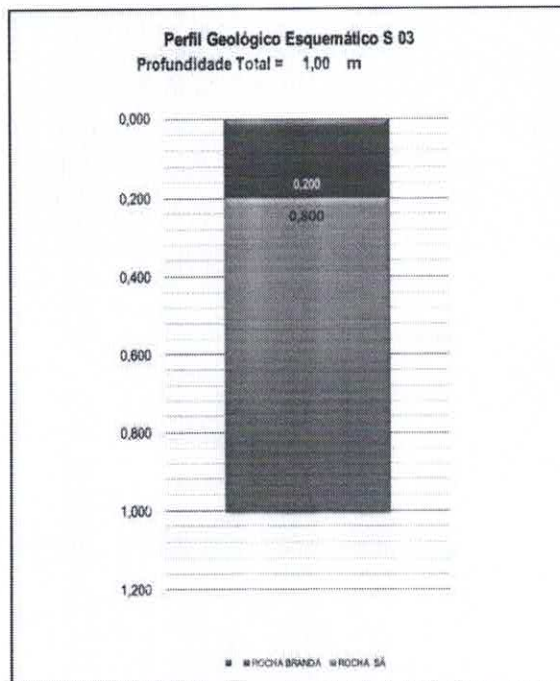


NORDRILL
NORDESTE PUCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FI 813

RUBRICA n



[Handwritten signature]

9

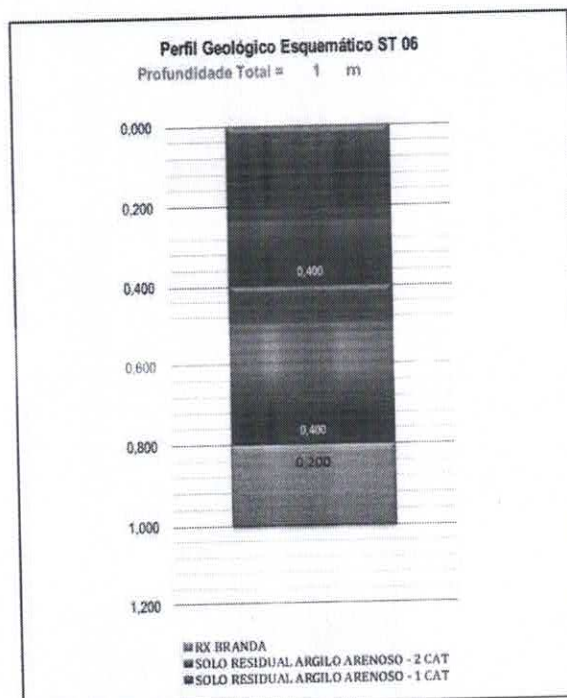
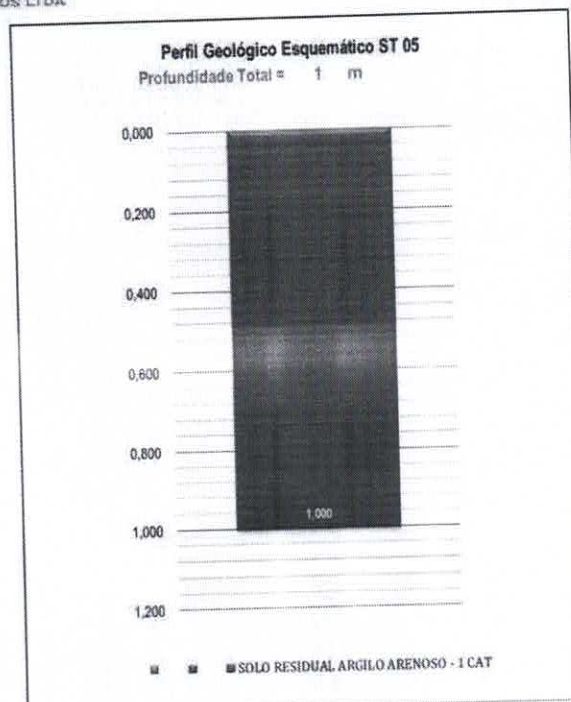
Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSAO DE LICITAC

FI 814

RUBRICA 14



[Handwritten signature]

10

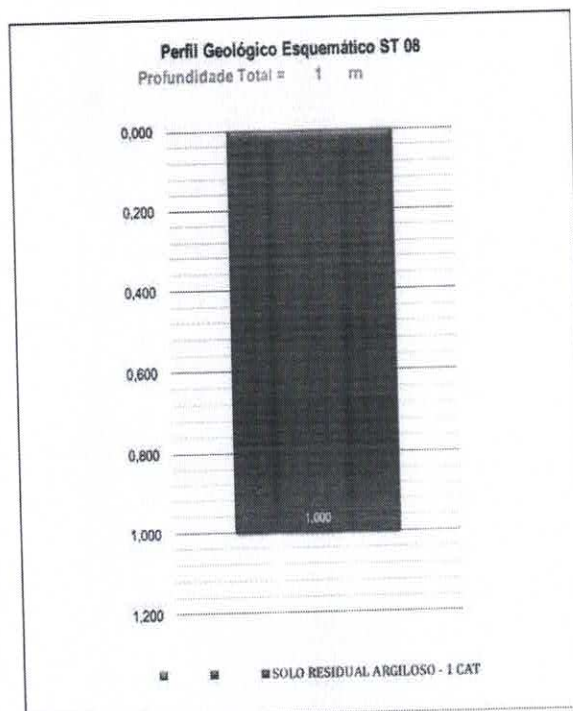
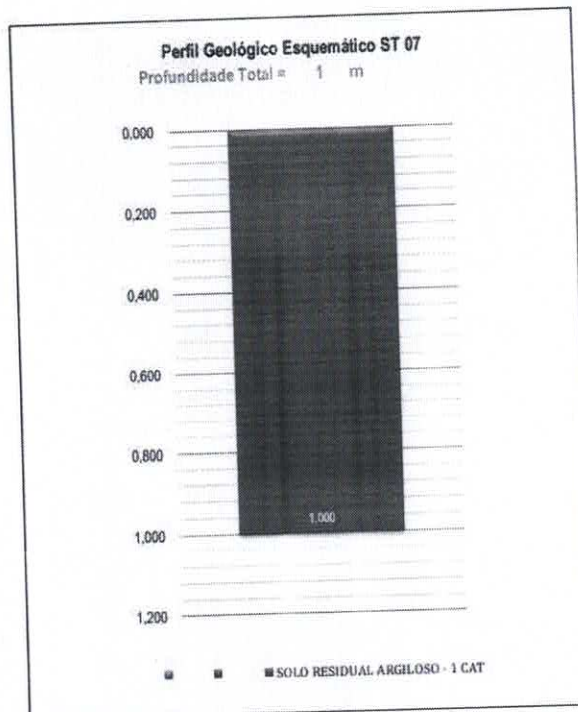
Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FI 915

RUBRICA M



[Handwritten signature]

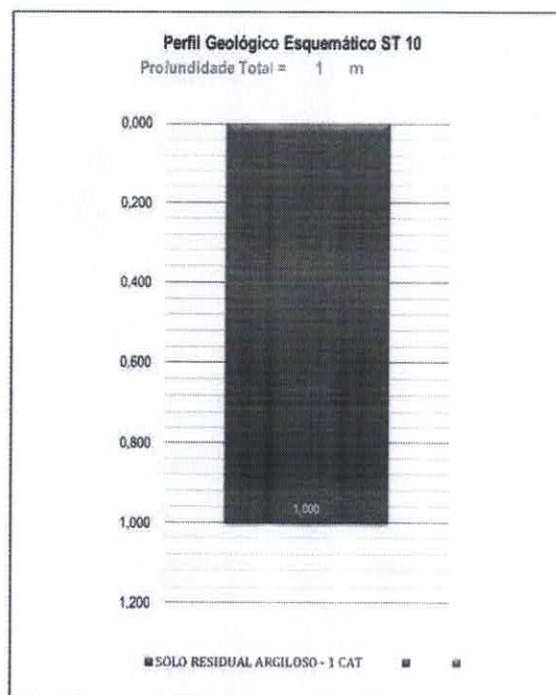
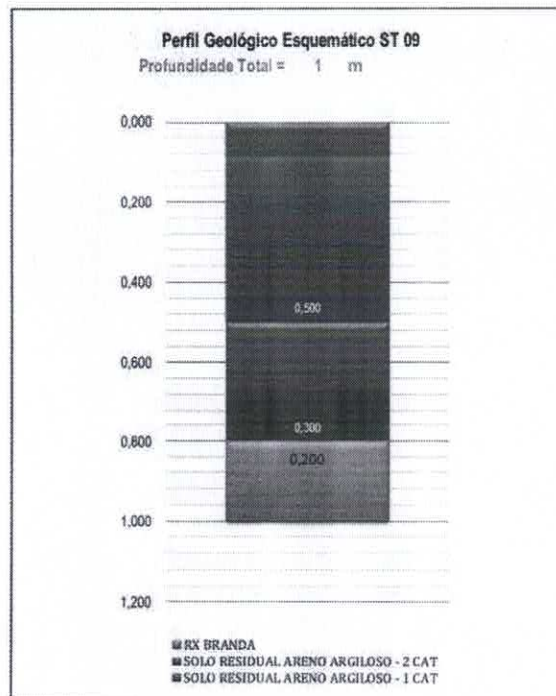
Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSAO DE LICITACAO

FI 816

RUBRICA M



[Handwritten signature]

12

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28

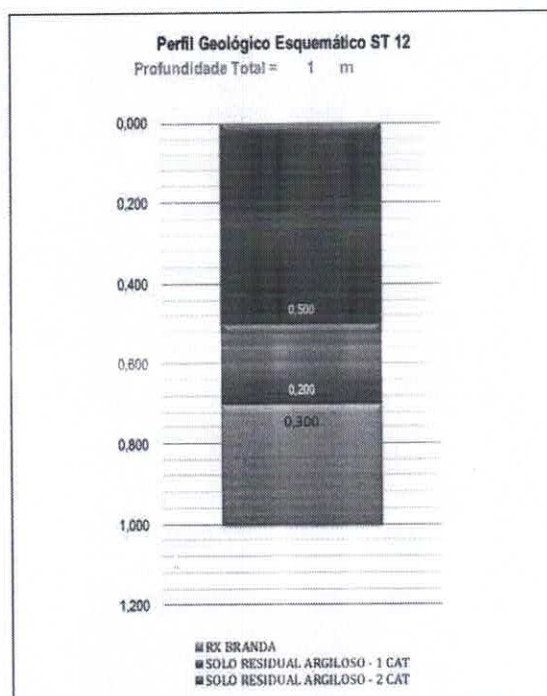
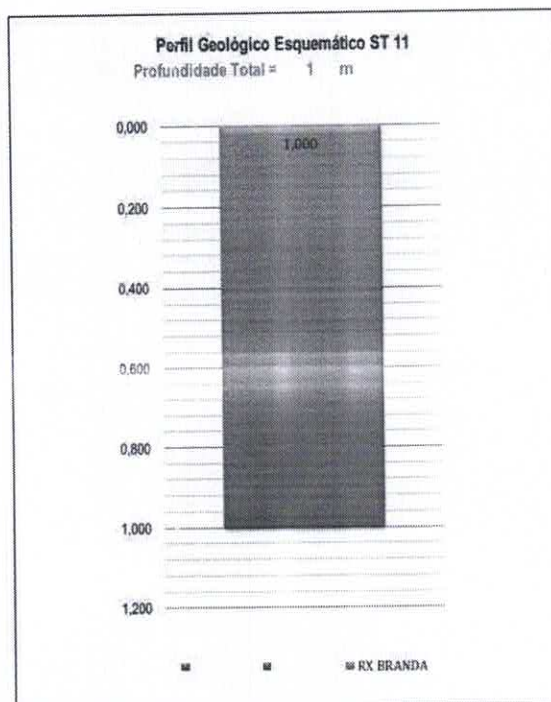
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FI 817

RUBRICA m



[Handwritten signature]

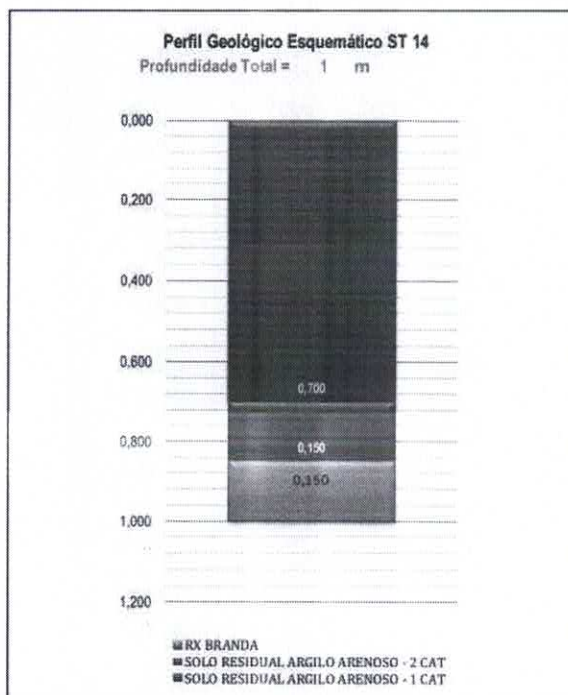
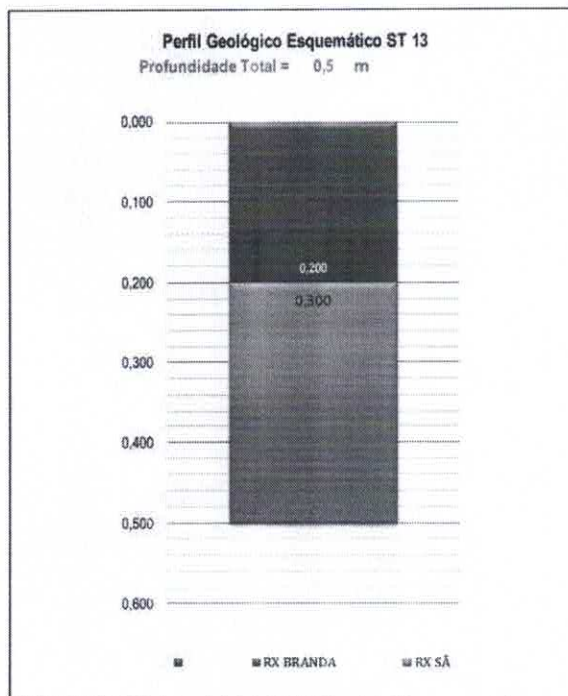
13

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com



NORDRILL
NORDESTE PUCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

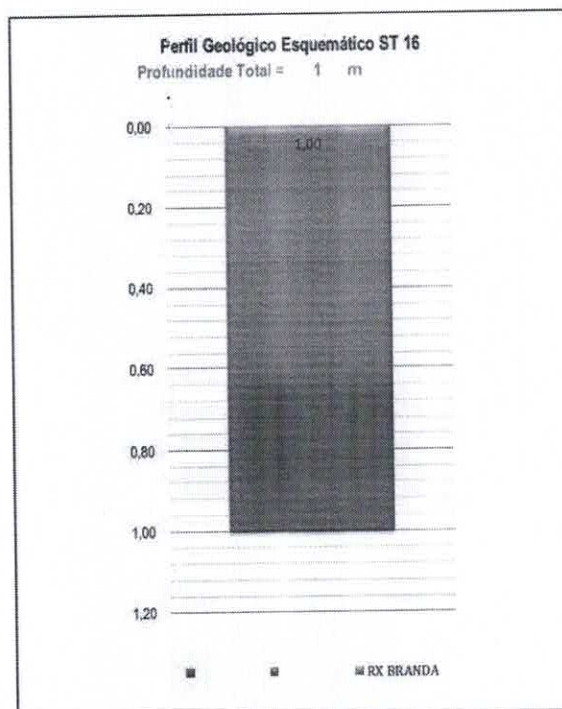
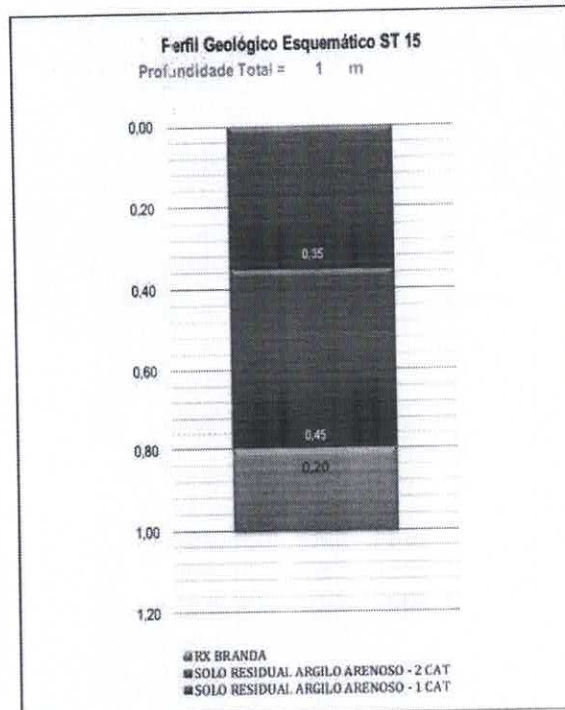
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
818
RUBRICA



[Handwritten signature]

Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA



[Handwritten signature]

15

Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28

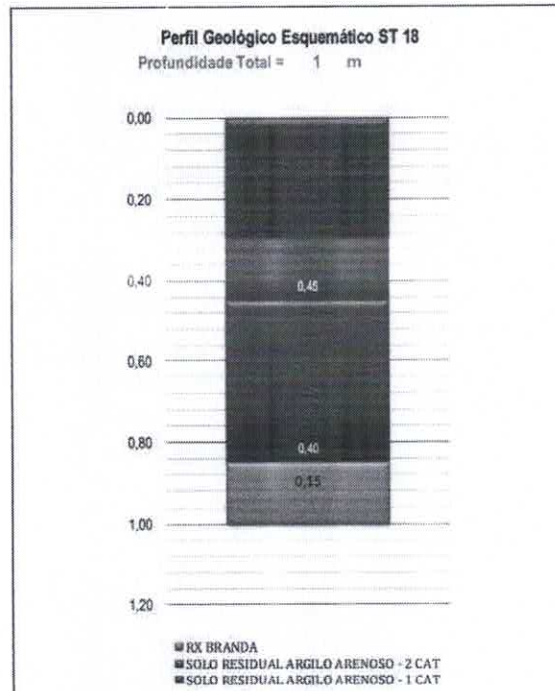
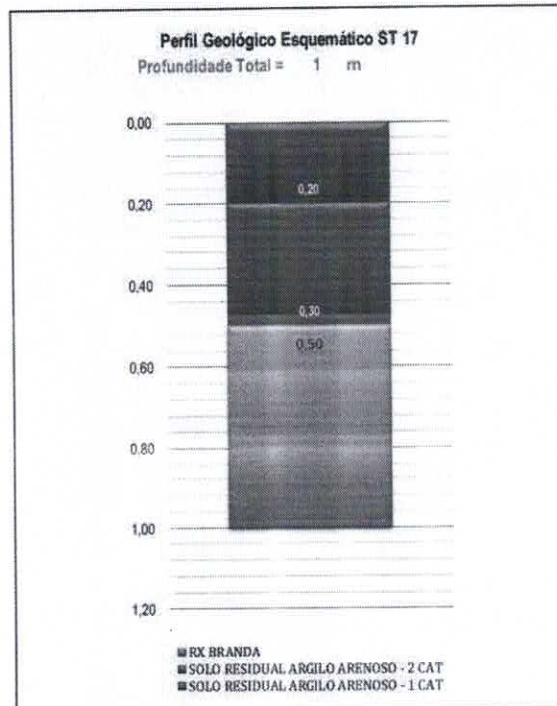
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fl. 100

RUBRICA m



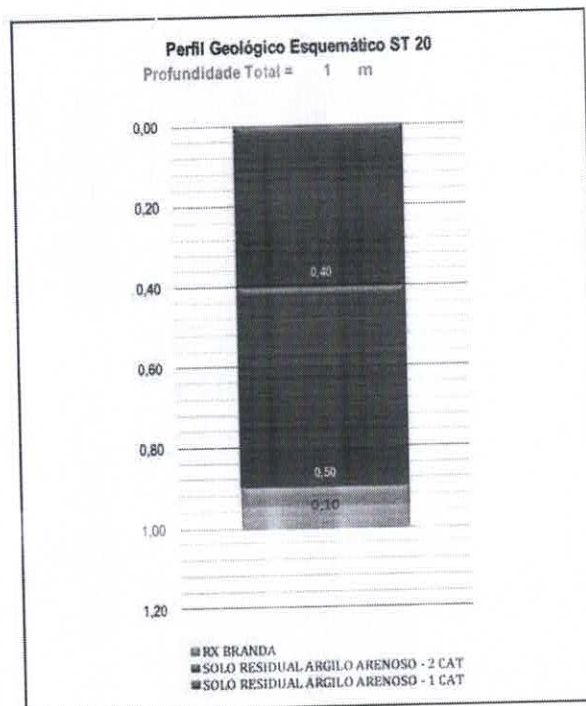
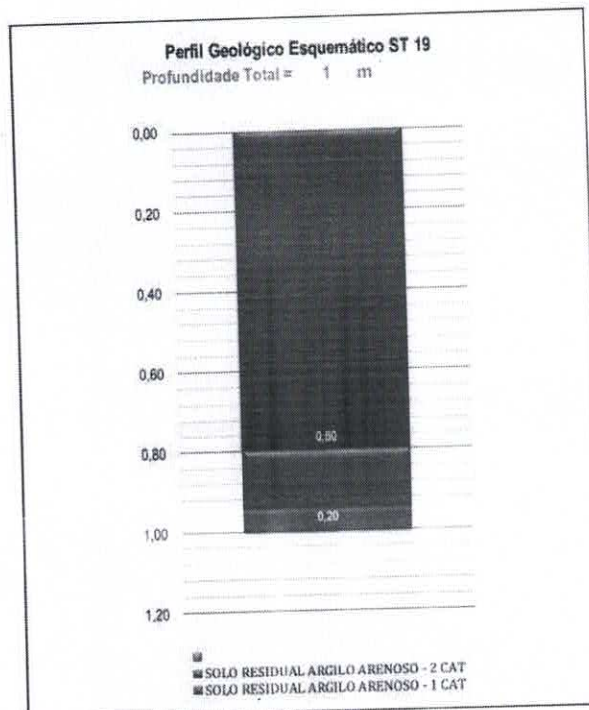
[Handwritten signature]

16

Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIAIS PROFUNDOS LTDA

821
m



[Handwritten signature]

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POCOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

ACERVO FOTOGRAFICO SONDAGEM A TRADO



Foto 01 – Sondagem a trado ST 01, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 02 – Sondagem a trado ST 02, Inharé, Senador Pompeu, CE

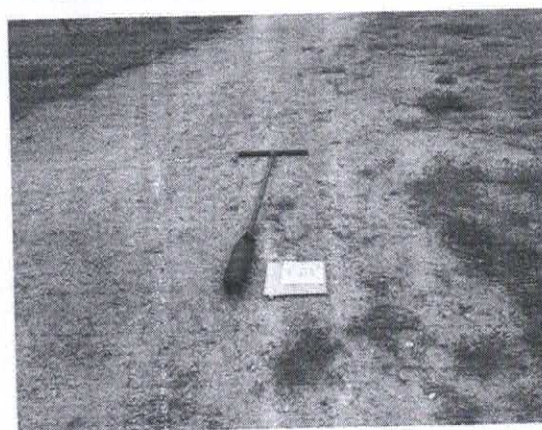


Foto 03 – Sondagem a trado ST 03, Inharé, Senador Pompeu, CE

18

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

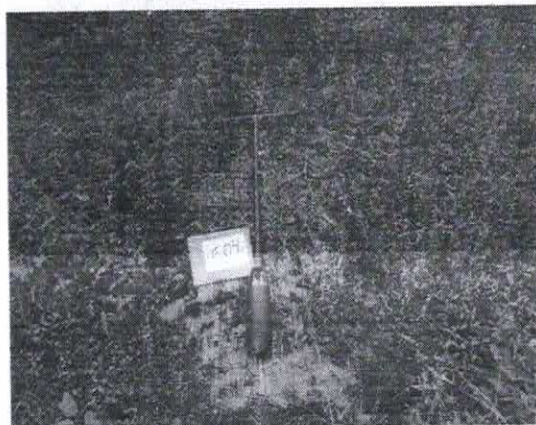


Foto 04 - Sondagem a trado ST 04. Inharé. Senador Pompeu. CE

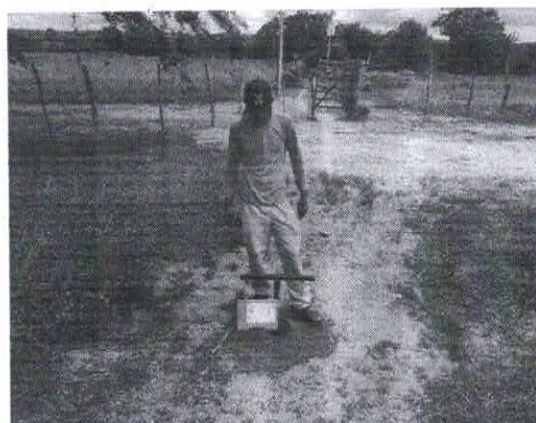


Foto 05 - Sondagem a trado ST 05, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 06 - Sondagem a trado ST 06, Inharé, Senador Pompeu, CE

19

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSAO DE LICIT.

FI § 24

RUBRICA ur



Foto 07 - Sondagem a trado ST 07, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 08 - Sondagem a trado ST 08, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 09 - Sondagem a trado ST 09, Inharé, Senador Pompeu, CE

20

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA



Foto 10 – Sondagem a trado ST 10, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 11 – Sondagem a trado ST 11, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 12 – Sondagem a trado ST 12, Inharé, Senador Pompeu, CE

[Handwritten signature]

Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

21



NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

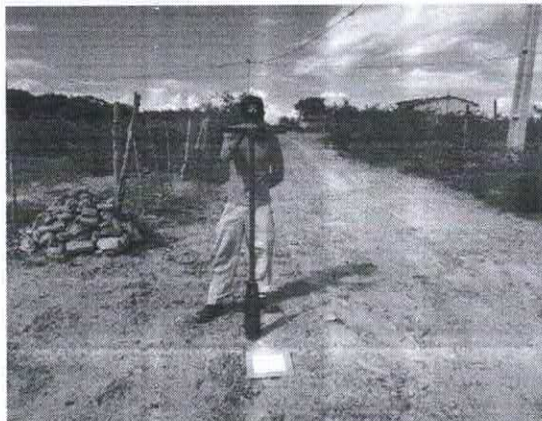


Foto 13 – Sondagem a trado ST 13, Inharré, Senador Pompeu, CE

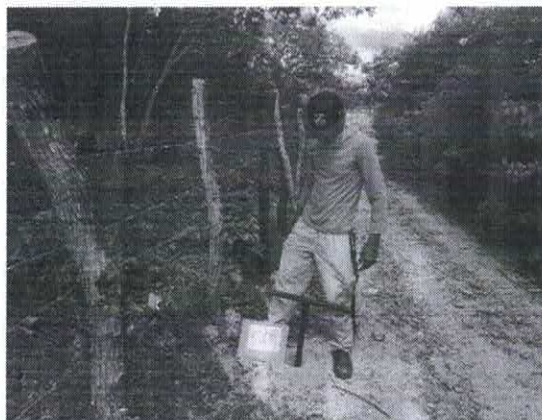


Foto 14 – Sondagem a trado ST 14, Inharré, Senador Pompeu, CE



Foto 15 – Sondagem a trado ST 15, Inharré, Senador Pompeu, CE

22

Av. Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NUNDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

FI 877
RUBRICA m



Foto 16 – Sondagem a trado ST 16, Inharé, Senador Pompeu, CE

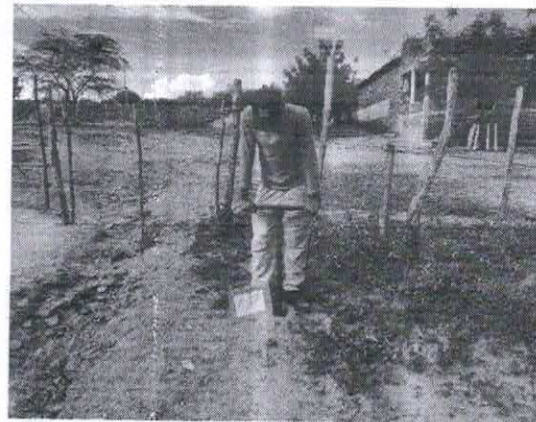


Foto 17 – Sondagem a trado ST 17, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 18 – Sondagem a trado ST 18, Inharé, Senador Pompeu, CE

[Handwritten signature]

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

23

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA



Foto 19 - Sondagem a trado ST 19, Inharé, Senador Pompeu, CE



Foto 20 - Sondagem a trado ST 20, Inharé, Senador Pompeu, CE

[Handwritten signature]

24

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 9.9690.6400 CNPJ 18.310.207/0001-28
nordrillpocos@gmail.com

7.0 PROJETO ELÉTRICO

7.1 INTRODUÇÃO

O projeto elétrico é a representação gráfica e escrita bem detalhada das instalações elétricas de uma construção. Ele é responsável por dimensionar e quantificar toda a instalação elétrica, determinando onde estarão todos os pontos de tomada e iluminação, determina o trajeto dos conduites, faz a divisão dos circuitos e dimensiona todo o projeto, tudo isso levando em conta as necessidades de cada unidade e as normas vigente. Este projeto deve atender as exigências de conformidades técnicas, tomando como principal condição a realização de todos os cálculos e parâmetros de automação seguindo as normas atualizadas da ABNT e da concessionária de energia ENEL-CE.

7.2 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO PROJETO ELÉTRICO

Os equipamentos que serão utilizados nas respectivas instalações foram propostos para atender e facilitar as operações manuais e automáticas requeridas pelo sistema de sucção, recalque e tratamento, possibilitando melhores condições de serviço e manutenção. A seguir serão indicados de forma detalhada todos os equipamentos e suas alocações:

EDIFICAÇÕES (ESTAÇÃO DE TRATAMENTO, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA)

- As instalações serão internas e expostas conforme especificado em desenho técnico;
- As instalações do abrigo de comando atenderão as unidades: sala de comandos, áreas externas e iluminação (poste);

CAPTAÇÃO

- 01 + 01 bombas submersas com tensão nominal em 220/380V e potência de 1,00 CV, o equipamento será acionado por partida direta com contactor de categoria AC3, a bomba será utilizada na captação. O funcionamento das bombas será uma em operação e outra reserva.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA /ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

- 01 + 01 bombas centrífugas trifásicas com tensão nominal em 380V e potência de 3,0 CV, o equipamento será acionado por partida direta com contactor de categoria

AC3, a bomba será utilizada para lavagem dos filtros. O funcionamento das bombas será uma em operação e outra reserva;

- 01 + 01 bombas centrífugas trifásicas com tensão nominal em 380V e potência de 3,00 CV, o equipamento será acionado por partida direta com contactor de categoria AC3, a bomba será utilizada para recalque da água da estação elevatória de água tratada para o reservatório elevado. O funcionamento das bombas será uma em operação e outra reserva.

7.3 CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTOS DAS PROTEÇÕES E CONDUTORES ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES

O dimensionamento dos condutores foi executado de acordo com os critérios definidos na norma NBR 5410, que são: critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e limite de queda de tensão. É importante alertar que a existência de alterações no dimensionamento ou nas especificações desenvolvidas neste projeto exonera o autor do projeto de qualquer responsabilidade legal no resultado final da execução da obra.

Os condutores elétricos utilizados na distribuição de energia elétrica em baixa tensão das instalações, precisam ser em cobre, com isolamento em PVC para os circuitos que não apresentam contato direto com superfícies molhadas, aquecidas ou outras intempéries que possam vir comprometer a isolamento do condutor, para providenciar melhores condições de proteção e maior vida útil dos condutores as isolações em XLPE e EPR com nível mínimo de isolamento de 1 kV foram propostas para essas situações particulares. Todos os cabos devem ser protegidos por eletrodutos, conduítes, eletrocalhas ou outros e identificados com anilhas apropriadas para identificação dos respectivos circuitos elétricos conforme informa o projeto. Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de passagem. As emendas e as derivações realizadas nos condutores terão que ficar colocadas dentro das caixas de passagem para serem identificadas facilmente e facilitar as manutenções futuras. Não deverão ser lançados condutores emendados em eletroduto, ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto por fita isolante ou por outro material.

CRITÉRIO DA SEÇÃO MÍNIMA

A seção dos condutores de fase, em circuitos de corrente alternada, e dos condutores vivos, em circuitos de corrente contínua, não deve ser inferior aos valores presentes na Figura

8.

116

Figura 8 - Seção mínima dos condutores

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm ² material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força ²⁾	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu ³⁾
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
		Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu ⁴⁾
		Circuitos a extraalta tensão para aplicações especiais	0,75 Cu

¹⁾ Seções mínimas ditadas por razões mecânicas
²⁾ Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.
³⁾ Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².
⁴⁾ Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².

CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE ELÉTRICA

Para o dimensionamento dos condutores através desse critério é necessário conhecer a potência, a tensão e a corrente elétrica de cada equipamento, para que sejam realizados os dimensionamentos adequados dos circuitos. Através da equação seguinte são realizados os dimensionamentos dos circuitos monofásicos e trifásicos propostos no projeto.

Calculo da corrente nominal para equipamentos monofásicos:

$$I_n = \frac{S}{V_{fn} \cos \phi} [A]$$

Calculo da corrente nominal para equipamentos trifásicos:

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} V_{ff} \cos \phi} [A]$$

Onde S representa a potência instalada em W, V_{fn} é a tensão entre os condutores de fase e neutro, V_{ff} é a tensão entre os condutores de fases diferentes em volts e I_n é a corrente nominal em A, em todos os casos são considerados os fatores de potência dos equipamentos $\cos \phi$. Após o calculo da corrente nominal são adicionados alguns fatores de segurança responsáveis por considerar a situação do condutor no ambiente de operação, devem-se aplicar quando necessários, os fatores de correção de temperatura e agrupamento de condutores indicados nas **Figura 9** e **Figura 3**, respectivamente.

Figura 9 - Fator de correção de temperatura

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41
Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Figura 3 - Fator de correção de agrupamento

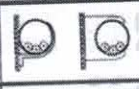
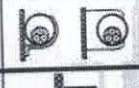
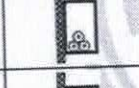
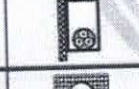
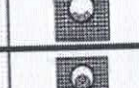
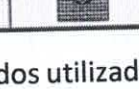
Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				38 e 39 (métodos E e F)
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

$$I_p = \frac{I_n}{F_{ct} \cdot F_{ca}} [A]$$

Através da equação anterior onde I_n é a corrente nominal, F_{ca} é o fator de correção de agrupamento e F_{ct} é o fator de correção de temperatura, com isso fica possível estabelecer a corrente de projeto I_p que é indicada como parâmetros para os dimensionamentos dos condutores e das proteções dos circuitos propostos.

Para este projeto, foi adotada a temperatura ambiente de 35°C considerando como a máxima temperatura para o ambiente onde todos os equipamentos da instalação estão operando. O método de referência utilizado foi o B1 e B2 indicado na Tabela 33 da Norma NBR 5410:2004 tomando como referência os números 3,4,7 e 8 dos métodos de instalação para condutores de cobre com isolamento em PVC e EPR ou XLPE, os métodos de instalação são ilustrados a seguir na **Figura 4**.

Figura 4 - Método de referência para instalação

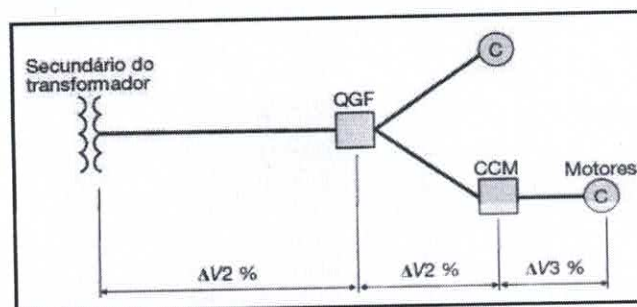
Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência ¹⁾
1		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante ²⁾	A1
2		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante ²⁾	A2
3		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaço desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B1
4		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaço desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B2
5		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B1
6		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B2
7		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1
8		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B2

Tomando os métodos utilizados de instalação dos eletrodutos conhecidos e analisando a corrente de projeto nas tabelas 36 a 39 (referente aos condutores de cobre com a isolamento em PVC e EPR ou XLPE) da NBR 5410:2004 fica evidente a indicação da proteção dos condutores.

CRITÉRIO DE MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO

O critério de máxima queda de tensão em um circuito terminal determinará se a seção escolhida pela capacidade de condução de corrente atende a um valor de comprimento máximo estipulado pelo circuito analisado. Neste projeto, foi considerada uma queda máxima de 3% para todos os circuitos terminais, para os trechos entre os QG (Quadro Geral) da instalação e os quadros de circuitos terminais. As condições de máximas quedas de tensão estão ilustradas na figura a seguir:

Figura 5 - Máximas quedas de tensão admitidas



A partir dos valores da seção do condutor determinado pelo critério de capacidade de condução de corrente, utilizam-se as equações para os casos monofásicos e trifásicos para as análises de queda de tensão, respectivamente:

$$\Delta V_c = \frac{200 \cdot \rho \cdot \Sigma(Lc \cdot Ip)}{Sc \cdot V_{fn}} [\%]$$

$$\Delta V_c = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot \rho \cdot \Sigma(Lc \cdot Ip)}{Sc \cdot V_{ff}} [\%]$$

Onde Lc é o comprimento do circuito em metros, Ip é a corrente de projeto, o Sc é a seção mínima do condutor escolhido pelo critério de capacidade de condução de corrente e ρ é a resistividade do material (cobre) $1/56 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$.

7.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO

- É constituída de condutor de cobre nu com seção de 16mm^2 para a interligação das hastes e inserida em vala escavada de profundidade mínima de 500mm.
- As hastes possuem estrutura de barra circular com modelo COPPERWELD com diâmetro de 5/8" e comprimento de 2,4m.
- As hastes serão interligadas aos condutores de aterramento por meio de grampo "U" para hastes de 5/8" e condutor de 16mm^2 .
- Os condutores de aterramento serão interligados através de solda exotérmica ou grampos de bronze compatíveis com os diâmetros 5/8" das hastes de aterramento.
- Foram utilizadas três hastes de aterramento COPPERWELD interligadas em linha reta, todas as hastes são dotadas de caixas de inspeção para facilitar as devidas medições de resistências de terra e outros parâmetros.
- Sempre que possível alcançar o valor da resistência de terra menor ou igual a 10 ohms. Caso ocorra a saturação do valor da resistência de terra superior a 10 ohms

será necessário adicionar betonita ao longo do caminho das hastes e do condutor que as interligam.

FI 835
RUBRICA 11

- Serão equipotencializados todos os painéis elétricos, as massas das máquinas elétricas, as tubulações metálicas, cercas de arames, escadas ao redor do recinto e descidas do SPDA.
- As orientações e indicações de aterramento anteriores não dispensa o projeto detalhado do aterramento que é indispensável as práticas de estratificação do solo, medidas de resistências de terra e laudo técnico detalhado das condições reais existentes no recinto.

7.5 UTILIZAÇÃO DOS ELETRODUTOS

O projeto é obrigado a seguir as recomendações em relação às instalações dos eletrodutos:

- Nas instalações elétricas normatizadas fica proibida a utilização de eletrodutos constituídos de materiais propagadores de chama.
- Os eletrodutos precisam suportar as solicitações mecânicas, químicas, elétricas e térmicas a que forem submetidas às instalações.
- Nos eletrodutos só podem ser utilizados condutores isolados, cabos unipolares e multipolares caracterizando os métodos de instalação B1 e B2, que são eletrodutos aparentes ou embutidos em alvenaria.

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Então:

- A taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo e a área útil da seção transversal do eletroduto, não deve ser superior a 40% no caso de três ou mais condutores;
- Os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15m de comprimentos para linhas internas as edificações e 30m para as linhas em áreas externas às edificações, só se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15m e o de 30m devem ser reduzidos em 3m para cada curva de 90°.

- Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela. Deverá ser instalado arame guia de aço com revestimento em PVC em todos os eletrodutos. Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos e as caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita. As plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações.

7.6 PROTEÇÃO CONTRA SURTOS NA REDE ELÉTRICA

A proteção contra surtos evita que os equipamentos presentes na instalação sofram graves consequências com os elevados transitórios de correntes e tensões produzidas pelos raios ou falhas na rede elétrica. Então foram utilizados dispositivos de proteção internos aos painéis da instalação e em pontos altos da instalação tentando assim oferecer uma maior vida útil e segurança aos equipamentos presentes nas estações e aumentando a segurança contra acidentes causados pelos surtos elétricos.

7.7 ADVERTÊNCIAS E CUIDADOS

Devem ser fixados nos quadros de distribuição em lugares visíveis as seguintes advertências:

“Quando um disjuntor atuar, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga, por isso NUNCA troque os disjuntores por outros de maior capacidade de corrente nominal”.

“Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior capacidade requer, antes, um redimensionamento do circuito através da troca de condutores por outros de maior seção, sendo necessário atentar-se para o tipo da curva dos disjuntores”.



7.8 DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO

• CAPTAÇÃO

• NORMAS

NRB 5410:2004 Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 60898:2004 Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
NBR 5361:1998 Disjuntores de baixa tensão

• PARÂMETROS ADOTADOS

Parâmetros de Projeto	Simbologia e Unidades	Fatores	Valores Utilizados
Potência Elétrica	P (W)	Fator de potência de motor (Fm)	Ref. Norma CELG
Potência Ativa	P _{at} (W)	Rendimento de motor (η):	Ref. Norma CELG
Potência Aparente	P _{ap} (VA)	Fator de potência de Iluminação	1,00
Potência Reativa	P _{re} (W)	Fator de Potência de Tomadas G.	0,80
Rendimento	η (%)	Fator de Potência de Tomadas E.	Var.
Corrente de projeto	IB (A)	Percentual de Q. de tensão (ΔV%)	0,04
Corrente Nominal (Disjuntor)	IN (A)	Fator de serviço (Fs)	1,15
Capacidade de condução	IZ (A)	Fator de Temperatura para (°C)	35
Corrente de partida	IP (A)	circuitos monofásicos e trifásicos:	
Queda de tensão	ΔV(V)	Tensão Fase-Neutro V (t1):	127/220
Fator de Serviço	Fs	Tensão entre Fases V (t2):	220/380

• OBSERVAÇÕES

- Adotado fator de correção de temperatura a 35° em PVC - NBR 5410/2004 (Ver tabela 40);
- Adotado fator de correção de temperatura a 35° em EPR ou XLPE - NBR 5410/2004 (Ver tabela 40);
- Para motores a corrente foi calculada considerando o fator de serviço de 1,15, supondo assim uma suposta sobrecarga na máquina;
- Seção mínima de condutores para circuitos de iluminação 1,5mm² e circuitos de força 2,5mm² - NBR 5410/2004 (Tabela 47);
- Valores de fatores de agrupamento obtidos na - NBR 5410/2004 (Ver tabela 42);
- Queda de tensão máxima adotada para circuitos terminais é 4%;
- Queda de tensão máxima a partir do ponto de entrega, com fornecimento em tensão secundária é 5%;
- Quantidade de motores é igual a 2: 1 Operando + 1 Reserva.;

• SISTEMA DE PROTEÇÃO

O aterramento no medidor situado no poste auxiliar obedece ao sistema TN-C (3F + PEN) onde tem a presença do condutor PEN (N + PE), na saída do quadro medidor o sistema de aterramento passará a ser TN-C-S com a presença dos 5 condutores bem definidos (3F + N + PE).

• DISPOSITIVOS ESPECIAIS

Tipo de motores

☐ Motores Monofásicos

☒ Motores Trifásicos

Equipamentos especiais						
Equipamen to	Quantida de	Potência (cv)	Potência (W)	Rendimento (η)	Fat. de Potê. (Fm)	Corrente (A)
Motor elétrico I - Poço	1 Oper.+1 Reser.	1	735,50	0,65	0,82	2,41
Motor elétrico II - EEAT	1 Oper.+1 Reser.	3	2.206,50	0,76	0,80	6,34
Motor elétrico III - Lav. Do Filtro	1 Oper.+1 Reser.	3	2.206,50	0,76	0,80	6,34

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01

Circuito	Descrição do Circuito	Pontos de Tomadas (W)		Pontos de Iluminação (W)			Carga Especial (W)	Potência Ativa (W)	Fator Potên
		100,00	500,00	16,00	32,00	150,00			
1.1	Iluminação Geral (ETA)			3,0	3,0			144,00	1,00
1.2	Tomadas de Uso Geral (ETA)		2,0					1.000,00	0,80
1.3	Iluminação - Postes					2,0		300,00	1,00
Q-KITS 1.4	Quadro 1 - Kits de dosagem						888,00	888,00	0,80
QMT-01 1.5	Quadro 2 - Motor elétrico I - Poço						735,50	735,50	0,80
QMT-02 1.6	Quadro 3 - Motor elétrico II - EEAT						2.206,50	2.206,50	0,80
QMT-03 1.7	Quadro 4 - Motor elétrico III - Lav. Do Filtro						2.206,50	2.206,50	0,80
QGLF - 1.0		0,0	2,0	3,0	3,0	2,0	6.036,50	7.480,50	0,80

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01

Circuito	Descrição do Circuito	Disjuntor (A)			Disjuntor (DR)		Método de Ref.		Classe	M
		Corrente Nominal (A)	Curva C	Interruptor	Corrente Nominal (A)	Tipo/Apt				
1.1	Iluminação Geral (ETA)	10,00					B1		5,00	
1.2	Tomadas de Uso Geral (ETA)	10,00					B1		5,00	
1.3	Iluminação - Postes	10,00					B1		5,00	
Q-KITS 1.4	Quadro 1 - Kits de dosagem	10,00					B1		5,00	
QMT-01 1.5	Quadro 2 - Motor elétrico I - Poço	16,00	C	3KA	25,00	AC/30mA	B1		5,00	
QMT-02 1.6	Quadro 3 - Motor elétrico II - EEAT	16,00	C	3KA	25,00	AC/30mA	B1		5,00	
QMT-03 1.7	Quadro 4 - Motor elétrico III - Lav. Do Filtro	16,00	C	3KA	25,00	AC/30mA	B1		5,00	
QGLF - 1.0		40,00					D		2,00	

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01

Circuito	Descrição do Circuito	Fator de Agrupamento	Fator de Temperatura	Capacidade de condução Nominal	Capacidade de condução Real	Balanceamento		
						Distr. de Fases	A	
1.1	Iluminação Geral (ETA)	0,70	0,94	24,00	36,47	A	144,00	
1.2	Tomadas de Uso Geral (ETA)	0,70	0,94	24,00	36,47	B		1.
1.3	Iluminação - Postes	0,70	0,94	24,00	36,47	B		3
Q-KITS 1.4	Quadro 1 - Kits de dosagem	0,80	0,94	24,00	36,47	C		
QMT-01 1.5	Quadro 2 - Motor elétrico I - Poço	0,80	0,94	36,00	47,87	ABC	896,95	8
QMT-02 1.6	Quadro 3 - Motor elétrico II - EEAT	0,80	0,94	21,00	27,93	ABC	2.758,13	2.
QMT-03 1.7	Quadro 4 - Motor elétrico III - Lav. Do Filtro	0,80	0,94	21,00	27,93	ABC	2.758,13	2.
QGLF - 1.0		1,00	0,96	52,00	54,17	ABC	6.557,20	7

[Handwritten signature]

8.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.1 GENERALIDADES

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer umas das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

Todos os materiais, serviços e especificações técnicas deverão seguir o Manual de Encargos e Obras de Saneamento da CAGECE presente no link: <https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/ManualEncargos/Manual-de-Encargos-de-Obras-de-Saneamento.pdf>.

8.2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurar as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela Secretaria das Cidades, elaboração do projeto, fiscalização, consultoria e assessoramento técnico e gerencial da obra, nos termos do contrato, de que tratam estas especificações.

CONSTRUTOR - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere esta especificação.

RESIDENTE DO CONSTRUTOR - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.

ESPECIFICAÇÕES - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.

CAUSAS IMPREVISÍVEIS - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.

DIAS - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

FORNECEDOR - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela Secretaria das Cidades.



RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL - Relações detalhadas com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à implantação do projeto.

ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - Determinações contidas nos contratos, para início e execução de serviços contratuais, emitidas pelo consultor / fiscalização.

DESENHOS - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

CRONOGRAMA - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido à aprovação da Secretaria das Cidades / Fiscalização.

CONCORRENTE - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.

OBRAS - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.

DOCUMENTO DO CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam.

Necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.

PROJETO TÉCNICO - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).

ASTM - American Society for Testing and Materials

AWG - American wire Gage

BWG - British Wire Gage

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens

DER - Departamento Estadual de Rodovias.

8.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

8.3.1 GENERALIDADES

Em qualquer uma das etapas da implantação das etapas do projeto e das obras, indique o envolvimento da Secretaria das Cidades, do Consultor/Fiscalização e do Construtor (empresa ganhadora da licitação). Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

8.3.2 ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente.

Estes encargos serão os seguintes:

8.3.3 ENCARGOS ADMINISTRATIVOS

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, das disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.

Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da Secretaria das Cidades devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

8.3.4 ENCARGOS TÉCNICOS

Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas e/ou implícitas.

Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios,

Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia das obras.

Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Revisar quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os às situações específicas do local e momento.

Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.

Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.

Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias a execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

8.4 CONHECIMENTO DAS OBRAS

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

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídos, todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.