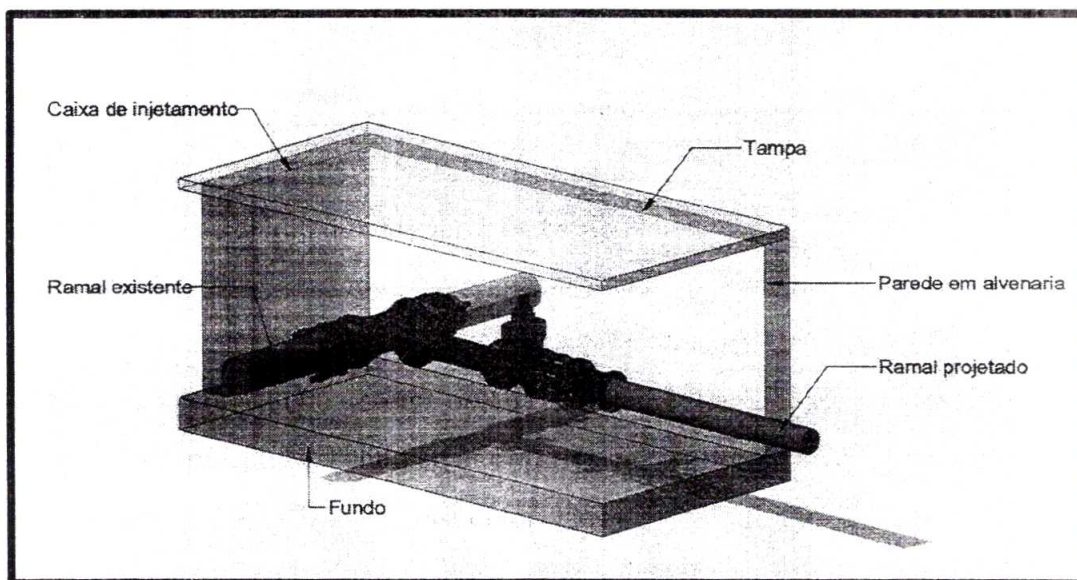


6.1 CAPTAÇÃO - INJETAMENTO

A captação do sistema será feita a partir de um injetamento em uma adutora de água tratada, operada pelo SISAR, que faz parte do Complexo do Batente no município de Ocara. O injetamento será instalado na adutora de água tratada existente com diâmetro de 200mm de tubo PVC DEFoFo e está localizado nas coordenadas **UTM: X=552878.140 / Y=9507194.622**.

Para a implantação do sistema de abastecimento d'água, estudaram-se as áreas mais propensas à implantação avaliando-se os critérios de localização referente à disponibilidade de área, condições de acesso à área, disponibilidade de energia elétrica, características do solo e a propensão a inundações.

Figura 12 - Representação do injetamento



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

6.2 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA

A adutora de água tratada projetada encaminhará a água da captação no injetamento na AAT existente até o reservatório elevado. A adutora de água tratada foi projetada com extensão total de 3.815,78m, sendo 80m de tubo PVC DEFoFo DN 150mm e 3.735,78m de tubo PVC PBA CL-12 DN 100mm, com pressão máxima de funcionamento de 31,46m.c.a. Foi projetada a instalação de 1 (um) registro de descarga para limpeza e manutenção da adutora e 2 (duas) ventosas com diâmetro nominal de 50mm com a finalidade de aliviar os efeitos de sub pressão e expulsar o ar da rede, desta forma melhorando a operacionalidade na tubulação.

Tabela 11 - Características da adutora de água tratada

Descrição	Quantidade	Unidade
Comprimento da tubulação DN 100mm	3.735,78	metros
Comprimento da tubulação DN 150mm	80,00	metros
Material da tubulação	PVC PBA CL-12	-
	PVC DEFoFo	-
Pressão de serviço do tubo	31,46	m.c.a

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Ressalta-se que a adutora de água tratada foi dimensionada considerando uma vazão de demanda para o atendimento das duas etapas do projeto.

6.3 TRATAMENTO PROJETADO

Para o tratamento adequado foi projetado a instalação de um sistema de desinfecção a base de cloro. O cloro será aplicado na tubulação de chegada do reservatório elevado, a concentração deverá ser de no mínimo 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro nas pontas de rede. Recomenda-se nesse caso que a concentração no REL esteja acima de 3,5 mg e abaixo de 5 mg, para que possa haver cloro ativo em todos os pontos da rede de distribuição.

6.4 RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO (REL)

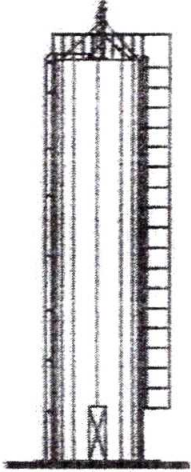
O reservatório elevado de distribuição, reservará um terço da vazão total de consumo, a fim de armazenar água nos períodos em que a capacidade da rede for superior a demanda simultânea e para complementar o abastecimento quando a situação for inversa.

Foi projetado 01 (um) reservatório elevado com volume de 45m³ e fuste de 10,00m, construído em anéis de concreto pré-moldado e diâmetro de 3,00m. A impermeabilização deverá ser realizada aplicando manta asfáltica tipo II de e=3mm e tipo III de e=4mm. Para realizar a devida desinfecção, o dosador de tricloro será instalado no barrilete de entrada da adutora de água tratada.

O equipamento deverá conter uma escada de acesso do tipo marinho em ferro chato na parte externa. O guarda-corpo será com corrimão em tubo de aço galvanizado e para proteção contra descargas elétricas será instalado um para-raios do tipo Franklin com sinalizador, o aterramento deverá seguir projeto executivo. As tubulações de entrada e saída serão em PVC rígido e as conexões em ferro galvanizado roscáveis, para dar maior segurança. O reservatório está localizado nas coordenadas em **UTM: X=555104.279 / Y=9509797.798**.

Tabela 12 - Reservatório elevado projetado

O RESERVATÓRIO ELEVADO TERÁ AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:		
Volume do reservatório	45,0	m ³
Fuste	10,0	m
Altura útil	6,37	m
Altura total	16,37	m
Diâmetro	3,0	m
Quantidade	1,0	und



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Ressalta-se que o reservatório elevado foi dimensionado considerando uma vazão de demanda para o atendimento das duas etapas do projeto.

6.5 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

A rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequados, seguindo as normas da CAGECE.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em 6,03 m.c.a e a pressão máxima estática em 36,31 m.c.a. A pressão mínima encontra-se abaixo do recomendado pela ARCE, porém, se tratando de comunidades rurais onde todas as edificações possuem apenas um pavimento,

os valores mínimos de pressão podem ser reduzidos em alguns trechos, sem prejuízo ao funcionamento do sistema e conforme o Padrão de Obras Rurais em casos excepcionais, poderão ser aceitos projetos com pressão dinâmica mínima 6 m.c.a. A tubulação será em PVC do tipo PBA com diâmetros que variam de 50mm a 100mm. O resultado dos cálculos e processos estão agrupados em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

Tabela 13 - Extensões da rede de distribuição da 1ª etapa

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (1ª etapa)	
Diâmetro	Extensão
Diâmetro 50 mm	766,00 m
Diâmetro 100 mm	5.955,00 m
Extensão total da rede	6.721,00 m

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 14 - Extensões da rede de distribuição da 2ª etapa

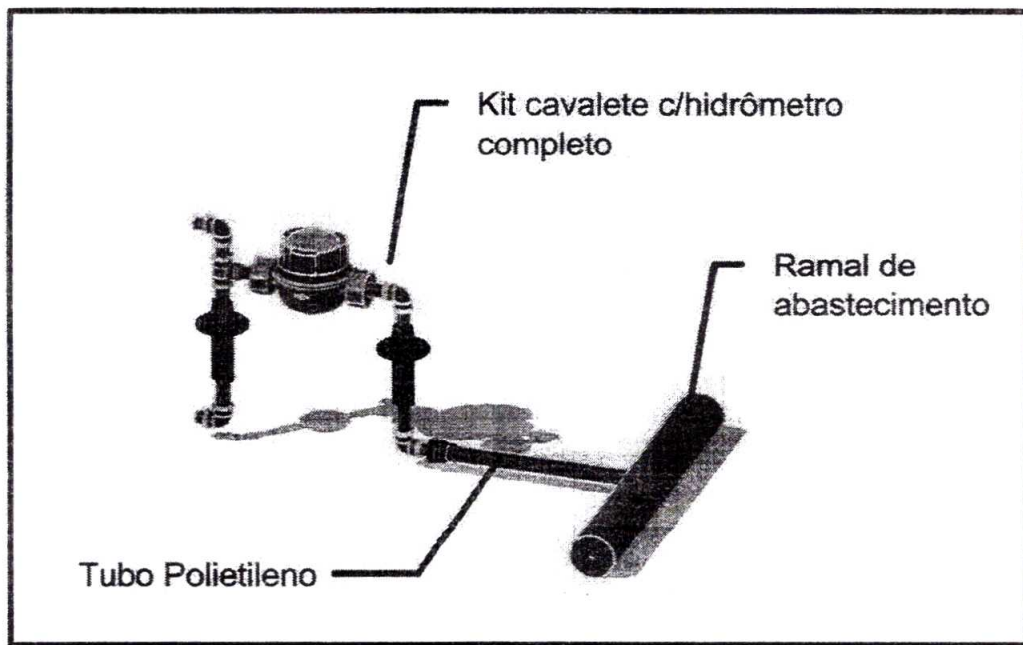
RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (2ª etapa)	
Diâmetro	Extensão
Diâmetro 50 mm	5.153,00 m
Diâmetro 75 mm	3.384,00 m
Diâmetro 100 mm	2.292,00 m
Extensão total da rede	10.829,00 m

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

6.6 LIGAÇÕES PREDIAIS PROJETADAS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará. Foram projetadas a instalação de 244 ligações domiciliares com hidrômetros, sendo 116 ligações na primeira etapa e 128 ligações na segunda etapa, atendendo 100% da comunidade. Por se tratar de áreas rurais a empresa construtora terá que instalar as mesmas em lugares que não venham ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas de domicílios, logo é interessante que a localização do kit esteja de fácil acesso.

Figura 13 - Detalhe da ligação predial



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

7.0 MEMORIAL DE CÁLCULOS

737

7.1 VAZÕES DE PROJETO DO SISTEMA

Dados para dimensionamento:

Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de crescimento	1,00 %a.a
Número de unidades habitacionais	244 unidades
Taxa de ocupação	3,78 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas

População de projeto:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} * \text{Tx. ocupação}$	922 habitantes
$P = P' * \text{Tx. Crescimento}$	1125 habitantes

Vazão média de consumo:

$$Q_m = (P * \text{consumo per capta}) / 86400 \quad 1,303 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 4,689 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_{md} = Q_m * K1 \quad 1,563 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 5,627 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_{mh} = Q_{md} * K2 \quad 2,345 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 8,441 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.2 VAZÕES DE PROJETO DA 1ª ETAPA

Dados para dimensionamento:

Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de crescimento	1,00 %a.a
Número de unidades habitacionais	116 unidades
Taxa de ocupação	3,78 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas

População de projeto:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} * \text{Tx. ocupação}$	438 habitantes
$P = P' * \text{Tx. Crescimento}$	535 habitantes

Vazão média de consumo:

$$Q_m = (P * \text{consumo per capta}) / 86400 \quad 0,619 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,229 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_{md} = Q_m * K1 \quad 0,743 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,675 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_{mh} = Q_{md} * K2 \quad 1,115 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 4,013 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.3 VAZÕES DE PROJETO DA 2ª ETAPA

738

Dados para dimensionamento:

Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de crescimento	1,00 %a.a
Número de unidades habitacionais	128 unidades
Taxa de ocupação	3,78 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas

População de projeto:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} * \text{Tx. ocupação}$	484 habitantes
$P = P' * \text{Tx. Crescimento}$	590 habitantes

Vazão média de consumo:

$$Q_m = (P * \text{consumo per capita}) / 86400 \quad 0,683 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,460 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_{md} = Q_m * K1 \quad 0,820 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,952 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_{mh} = Q_{md} * K2 \quad 1,230 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 4,428 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.4 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

***EPANET 2.0 Brasil ***
*** Hidráulica e Qualidade da Água ***
***Simulação da Adutora ***
Versão 2.00.11

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Adutora

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Trecho	Nó inicial	Nó final	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)	Cota do Terreno		Cota Piezometrica a Montante	Cota Piezometrica a Jusante	PRESSÃO	
									Montante	Jusante			Montante	Jusante
T1	INJ_PROJ	N1	20,0	156,4	140	2,35	0,12	0,13	101,16	70,71	101,16	101,16	0,00	30,45
T2	N1	N2	20,0	156,4	140	2,35	0,12	0,13	70,71	70,51	101,16	101,15	30,45	30,64
T3	N2	N3	20,0	156,4	140	2,35	0,12	0,13	70,51	70,41	101,15	101,15	30,64	30,74
T4	N3	N4	20,0	156,4	140	2,35	0,12	0,13	70,41	70,31	101,15	101,15	30,74	30,84
T5	N4	N5	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,31	70,19	101,15	101,13	30,84	30,94
T6	N5	N6	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,19	70,06	101,13	101,10	30,94	31,04
T7	N6	N7	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,06	69,97	101,10	101,08	31,04	31,11
T8	N7	N8	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,97	69,91	101,08	101,06	31,11	31,15
T9	N8	N9	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,91	69,87	101,06	101,04	31,15	31,17
T10	N9	N10	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,87	69,86	101,04	101,01	31,17	31,15
T11	N10	N11	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,86	69,84	101,01	100,99	31,15	31,15
T12	N11	N12	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,84	69,97	100,99	100,97	31,15	31,00

Handwritten signature and number 139

T13	N12	N13	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,97	70,19	100,97	100,94	31,00	30,75
T14	N13	N14	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,19	70,60	100,94	100,92	30,75	30,32
T15	N14	N15	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,60	71,06	100,92	100,90	30,32	29,84
T16	N15	N16	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,06	71,52	100,90	100,88	29,84	29,36
T17	N16	N17	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,52	72,02	100,88	100,85	29,36	28,83
T18	N17	N18	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,02	72,52	100,85	100,83	28,83	28,31
T19	N18	N19	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,52	73,16	100,83	100,81	28,31	27,65
T20	N19	N20	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,16	73,80	100,81	100,79	27,65	26,99
T21	N20	N21	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,80	74,34	100,79	100,76	26,99	26,42
T22	N21	N22	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,34	74,75	100,76	100,74	26,42	25,99
T23	N22	N23	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,75	74,95	100,74	100,72	25,99	25,77
T24	N23	N24	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,95	74,87	100,72	100,69	25,77	25,82
T25	N24	N25	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,87	74,66	100,69	100,67	25,82	26,01
T26	N25	N26	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,66	74,30	100,67	100,65	26,01	26,35
T27	N26	N27	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,30	73,95	100,65	100,63	26,35	26,68
T28	N27	N28	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,95	73,48	100,63	100,60	26,68	27,12
T29	N28	N29	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,48	72,93	100,60	100,58	27,12	27,65
T30	N29	N30	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,93	72,37	100,58	100,56	27,65	28,19
T31	N30	N31	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,37	71,80	100,56	100,54	28,19	28,74
T32	N31	N32	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,80	71,28	100,54	100,51	28,74	29,23
T33	N32	N33	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,28	70,77	100,51	100,49	29,23	29,72
T34	N33	N34	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,77	70,37	100,49	100,47	29,72	30,10
T35	N34	N35	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,37	70,00	100,47	100,44	30,10	30,44
T36	N35	N36	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,00	69,67	100,44	100,42	30,44	30,75
T37	N36	N37	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,67	69,41	100,42	100,40	30,75	30,99

T38	N37	N38	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,41	69,19	100,40	100,38	30,99	31,19
T39	N38	N39	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,19	69,07	100,38	100,35	31,19	31,28
T40	N39	N40	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,07	68,96	100,35	100,33	31,28	31,37
T41	N40	N41	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,96	68,89	100,33	100,31	31,37	31,42
T42	N41	N42	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,89	68,83	100,31	100,29	31,42	31,46
T43	N42	N43	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,83	68,85	100,29	100,26	31,46	31,41
T44	N43	N44	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,85	68,87	100,26	100,24	31,41	31,37
T45	N44	N45	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,87	68,89	100,24	100,22	31,37	31,33
T46	N45	N46	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,89	68,91	100,22	100,19	31,33	31,28
T47	N46	N47	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,91	68,89	100,19	100,17	31,28	31,28
T48	N47	N48	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,89	68,88	100,17	100,15	31,28	31,27
T49	N48	N49	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,88	68,92	100,15	100,13	31,27	31,21
T50	N49	N50	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,92	68,95	100,13	100,10	31,21	31,15
T51	N50	N51	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,95	68,97	100,10	100,08	31,15	31,11
T52	N51	N52	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	68,97	69,01	100,08	100,06	31,11	31,05
T53	N52	N53	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,01	69,07	100,06	100,03	31,05	30,96
T54	N53	N54	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,07	69,17	100,03	100,01	30,96	30,84
T55	N54	N55	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,17	69,27	100,01	99,99	30,84	30,72
T56	N55	N56	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,27	69,36	99,99	99,97	30,72	30,61
T57	N56	N57	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,36	69,42	99,97	99,94	30,61	30,52
T58	N57	N58	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,42	69,47	99,94	99,92	30,52	30,45
T59	N58	N59	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,47	69,53	99,92	99,90	30,45	30,37
T60	N59	N60	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,53	69,60	99,90	99,88	30,37	30,28
T61	N60	N61	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,60	69,67	99,88	99,85	30,28	30,18
T62	N61	N62	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,67	69,80	99,85	99,83	30,18	30,03

T63	N62	N63	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,80	69,92	99,83	99,81	30,03	29,89
T64	N63	N64	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	69,92	70,05	99,81	99,78	29,89	29,73
T65	N64	N65	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,05	70,17	99,78	99,76	29,73	29,59
T66	N65	N66	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,17	70,29	99,76	99,74	29,59	29,45
T67	N66	N67	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,29	70,45	99,74	99,72	29,45	29,27
T68	N67	N68	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,45	70,65	99,72	99,69	29,27	29,04
T69	N68	N69	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,65	70,90	99,69	99,67	29,04	28,77
T70	N69	N70	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	70,90	71,06	99,67	99,65	28,77	28,59
T71	N70	N71	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,06	71,27	99,65	99,63	28,59	28,36
T72	N71	N72	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,27	71,47	99,63	99,60	28,36	28,13
T73	N72	N73	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,47	71,72	99,60	99,58	28,13	27,86
T74	N73	N74	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,72	71,99	99,58	99,56	27,86	27,57
T75	N74	N75	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	71,99	72,25	99,56	99,53	27,57	27,28
T76	N75	N76	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,25	72,51	99,53	99,51	27,28	27,00
T77	N76	N77	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,51	72,80	99,51	99,49	27,00	26,69
T78	N77	N78	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	72,80	73,09	99,49	99,47	26,69	26,38
T79	N78	N79	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,09	73,43	99,47	99,44	26,38	26,01
T80	N79	N80	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,43	73,78	99,44	99,42	26,01	25,64
T81	N80	N81	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	73,78	74,13	99,42	99,40	25,64	25,27
T82	N81	N82	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,13	74,48	99,40	99,38	25,27	24,90
T83	N82	N83	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,48	74,86	99,38	99,35	24,90	24,49
T84	N83	N84	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,86	75,28	99,35	99,33	24,49	24,05
T85	N84	N85	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	75,28	75,69	99,33	99,31	24,05	23,62
T86	N85	N86	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	75,69	76,12	99,31	99,28	23,62	23,16
T87	N86	N87	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	76,12	76,55	99,28	99,26	23,16	22,71

T88	N87	N88	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	76,55	77,37	99,26	99,24	22,71	21,87
T89	N88	N89	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	77,37	78,21	99,24	99,22	21,87	21,01
T90	N89	N90	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	78,21	79,06	99,22	99,19	21,01	20,13
T91	N90	N91	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	79,06	79,65	99,19	99,17	20,13	19,52
T92	N91	N92	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	79,65	80,17	99,17	99,15	19,52	18,98
T93	N92	N93	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,17	80,69	99,15	99,12	18,98	18,43
T94	N93	N94	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,69	81,18	99,12	99,10	18,43	17,92
T95	N94	N95	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,18	81,65	99,10	99,08	17,92	17,43
T96	N95	N96	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,65	82,11	99,08	99,06	17,43	16,95
T97	N96	N97	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,11	82,62	99,06	99,03	16,95	16,41
T98	N97	N98	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,62	83,16	99,03	99,01	16,41	15,85
T99	N98	N99	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,16	83,72	99,01	98,99	15,85	15,27
T100	N99	N100	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,72	84,30	98,99	98,97	15,27	14,67
T101	N100	N101	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	84,30	84,89	98,97	98,94	14,67	14,05
T102	N101	N102	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	84,89	85,47	98,94	98,92	14,05	13,45
T103	N102	N103	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	85,47	85,98	98,92	98,90	13,45	12,92
T104	N103	N104	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	85,98	86,44	98,90	98,87	12,92	12,43
T105	N104	N105	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	86,44	86,90	98,87	98,85	12,43	11,95
T106	N105	N106	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	86,90	87,34	98,85	98,83	11,95	11,49
T107	N106	N107	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	87,34	87,76	98,83	98,81	11,49	11,05
T108	N107	N108	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	87,76	88,14	98,81	98,78	11,05	10,64
T109	N108	N109	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	88,14	88,52	98,78	98,76	10,64	10,24
T110	N109	N110	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	88,52	88,88	98,76	98,74	10,24	9,86
T111	N110	N111	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	88,88	89,23	98,74	98,72	9,86	9,49
T112	N111	N112	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	89,23	89,55	98,72	98,69	9,49	9,14

T113	N112	N113	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	89,55	89,85	98,69	98,67	9,14	8,82
T114	N113	N114	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	89,85	90,11	98,67	98,65	8,82	8,54
T115	N114	N115	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,11	90,36	98,65	98,62	8,54	8,26
T116	N115	N116	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,36	90,59	98,62	98,60	8,26	8,01
T117	N116	N117	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,59	90,79	98,60	98,58	8,01	7,79
T118	N117	N118	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,79	90,98	98,58	98,56	7,79	7,58
T119	N118	N119	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,98	91,02	98,56	98,53	7,58	7,51
T120	N119	N120	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,02	91,06	98,53	98,51	7,51	7,45
T121	N120	N121	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,06	91,20	98,51	98,49	7,45	7,29
T122	N121	N122	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,20	91,35	98,49	98,47	7,29	7,12
T123	N122	N123	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,35	91,59	98,47	98,44	7,12	6,85
T124	N123	N124	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,59	91,87	98,44	98,42	6,85	6,55
T125	N124	N125	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,87	92,05	98,42	98,40	6,55	6,35
T126	N125	N126	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,05	92,17	98,40	98,37	6,35	6,20
T127	N126	N127	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,17	92,28	98,37	98,35	6,20	6,07
T128	N127	N128	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,28	92,39	98,35	98,33	6,07	5,94
T129	N128	N129	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,39	92,51	98,33	98,31	5,94	5,80
T130	N129	N130	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,51	92,65	98,31	98,28	5,80	5,63
T131	N130	N131	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,65	92,77	98,28	98,26	5,63	5,49
T132	N131	N132	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,77	92,89	98,26	98,24	5,49	5,35
T133	N132	N133	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,89	92,96	98,24	98,21	5,35	5,25
T134	N133	N134	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,96	93,05	98,21	98,19	5,25	5,14
T135	N134	N135	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,05	93,13	98,19	98,17	5,14	5,04
T136	N135	N136	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,13	93,21	98,17	98,15	5,04	4,94
T137	N136	N137	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,21	93,24	98,15	98,12	4,94	4,88

T138	N137	N138	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,24	93,24	98,12	98,10	4,88	4,86
T139	N138	N139	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,24	93,20	98,10	98,08	4,86	4,88
T140	N139	N140	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,20	93,26	98,08	98,06	4,88	4,80
T141	N140	N141	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,26	93,27	98,06	98,03	4,80	4,76
T142	N141	N142	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,27	93,10	98,03	98,01	4,76	4,91
T143	N142	N143	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	93,10	92,92	98,01	97,99	4,91	5,07
T144	N143	N144	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,92	92,68	97,99	97,96	5,07	5,28
T145	N144	N145	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,68	92,43	97,96	97,94	5,28	5,51
T146	N145	N146	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,43	92,14	97,94	97,92	5,51	5,78
T147	N146	N147	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	92,14	91,82	97,92	97,90	5,78	6,08
T148	N147	N148	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,82	91,48	97,90	97,87	6,08	6,39
T149	N148	N149	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,48	91,12	97,87	97,85	6,39	6,73
T150	N149	N150	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	91,12	90,87	97,85	97,83	6,73	6,96
T151	N150	N151	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,87	90,63	97,83	97,81	6,96	7,18
T152	N151	N152	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,63	90,34	97,81	97,78	7,18	7,44
T153	N152	N153	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,34	90,01	97,78	97,76	7,44	7,75
T154	N153	N154	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	90,01	89,63	97,76	97,74	7,75	8,11
T155	N154	N155	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	89,63	89,19	97,74	97,71	8,11	8,52
T156	N155	N156	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	89,19	88,74	97,71	97,69	8,52	8,95
T157	N156	N157	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	88,74	88,28	97,69	97,67	8,95	9,39
T158	N157	N158	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	88,28	87,79	97,67	97,65	9,39	9,86
T159	N158	N159	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	87,79	87,29	97,65	97,62	9,86	10,33
T160	N159	N160	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	87,29	86,74	97,62	97,60	10,33	10,86
T161	N160	N161	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	86,74	86,19	97,60	97,58	10,86	11,39
T162	N161	N162	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	86,19	85,66	97,58	97,55	11,39	11,89

T163	N162	N163	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	85,66	85,13	97,55	97,53	11,89	12,40
T164	N163	N164	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	85,13	84,56	97,53	97,51	12,40	12,95
T165	N164	N165	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	84,56	83,99	97,51	97,49	12,95	13,50
T166	N165	N166	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,99	83,37	97,49	97,46	13,50	14,09
T167	N166	N167	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,37	82,70	97,46	97,44	14,09	14,74
T168	N167	N168	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,70	82,06	97,44	97,42	14,74	15,36
T169	N168	N169	11,9	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,06	74,04	97,42	97,40	15,36	23,36
T170	N169	N170	8,1	100,0	140	2,35	0,30	1,14	74,04	81,74	97,40	97,40	23,36	15,66
T171	N170	N171	11,1	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,74	81,73	97,40	97,38	15,66	15,65
T172	N171	N172	8,9	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,73	81,84	97,38	97,37	15,65	15,53
T173	N172	N173	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,84	82,25	97,37	97,35	15,53	15,10
T174	N173	N174	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,25	82,75	97,35	97,33	15,10	14,58
T175	N174	N175	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,75	83,21	97,33	97,30	14,58	14,09
T176	N175	N176	10,2	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,21	83,44	97,30	97,29	14,09	13,85
T177	N176	N177	9,8	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,44	83,43	97,29	97,28	13,85	13,85
T178	N177	N178	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,43	83,33	97,28	97,26	13,85	13,93
T179	N178	N179	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,33	83,27	97,26	97,24	13,93	13,97
T180	N179	N180	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	83,27	82,91	97,24	97,21	13,97	14,30
T181	N180	N181	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,91	82,78	97,21	97,19	14,30	14,41
T182	N181	N182	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,78	82,67	97,19	97,17	14,41	14,50
T183	N182	N183	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,67	82,52	97,17	97,15	14,50	14,63
T184	N183	N184	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,52	82,36	97,15	97,12	14,63	14,76
T185	N184	N185	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,36	82,25	97,12	97,10	14,76	14,85
T186	N185	N186	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	82,25	81,83	97,10	97,08	14,85	15,25
T187	N186	N187	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,83	81,42	97,08	97,05	15,25	15,63

gnt

T188	N187	N188	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,42	81,10	97,05	97,03	15,63	15,93
T189	N188	N189	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,10	81,00	97,03	97,01	15,93	16,01
T190	N189	N190	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	81,00	80,78	97,01	96,99	16,01	16,21
T191	N190	N191	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,78	80,64	96,99	96,96	16,21	16,32
T192	N191	N192	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,64	80,45	96,96	96,94	16,32	16,49
T193	N192	N193	20,0	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,45	80,34	96,94	96,92	16,49	16,58
T194	N193	N194	6,9	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,34	80,29	96,92	96,91	16,58	16,62
T195	N194	REL_PROJ	8,9	100,0	140	2,35	0,30	1,14	80,29	96,90	96,91	96,90	16,62	0,00

VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):

0,30

PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)

1,14

PRESSÃO MÁXIMA (m,c,a)

31,46

EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE - 1ª ETAPA

DN 100 (projetada) PVC PBA JEI - CL 12 3735,78

DN 150 (projetada) PVC DEFoFo 1MPa 80,00

7.5 RESULTADOS DO TRANSIENTE DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COMUNIDADE DE ASSENTAMENTO CHEGUEVARA MUNICIPIO DE OCARA - CEARÁ ANÁLISE DE TRANSITÓRIOS HIDRÁULICOS ANÁLISE DOS FENÔMENOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS	
<p>O presente trabalho consiste na verificação dos estudos dos transientes hidráulicos na Linha de Recalque AAT, projetada para atender a COMUNIDADE DE ASSENTAMENTO CHE GUEVARA, situado em OCARA/CE. Abaixo seguem as características da linha.</p>	
CONDIÇÕES DE CÁLCULO	AAT
Extensão da Linha:	3815,78
Pmin admissível - PVC	-4 mca
Material tubo:	PVC
Diâmetro nominal da tubulação - Trecho 1	150mm
Diâmetro nominal da tubulação - Trecho 2	100mm
Espessura das paredes da tubulação (mm) - Trecho 1	6,8
Espessura das paredes da tubulação (mm) - Trecho 2	5,0
Celeridade da onda encontrada - Trecho 1	460,79
Celeridade da onda encontrada - Trecho 2	490,36
Vazão de bombeamento (L/s)	2,35
Tempo de Análise	25s
<p>A análise dos transitórios hidráulicos do sistema da linha de recalque, foi realizada utilizando o método das características, se evidencia que a linha piezométrica de pressão máxima não ultrapassa a pressão máxima de serviço da tubulação de PVC, não havendo problemas de sobrepressão, da mesma forma a sobpressão, não ultrapassando valores superiores ao mínimo permitido de -4mca, como estabelece o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014, que como consequência poderá chegar a colapsar a tubulação. Com esses valores não será necessário utilizar algum dispositivo de proteção na adutora, somente com as válvulas de alívio (ventosas), podendo operar sem afetar seu normal funcionamento</p>	

● Tabela com resumo das alturas piezométricas da AAT – Sem Proteção

ALTURA PIEZOMÉTRICAS (M)							Sobrepressão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepressão (Mínima, transiente em H2O)
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Hazen- Williams C		
1	0,00	26,67	101,16	156,40	DEFoFo	130	101,16	101,16
2	26,67	26,67	101,16	156,40	DEFoFo	130	101,48	100,90
3	53,33	26,67	101,15	156,40	DEFoFo	130	101,80	100,65
4	80,00	0,00	101,15	156,40	DEFoFo	130	102,12	100,40
5	80,00	24,58	101,15	100,00	PVC PBA	130	102,12	100,40
6	104,58	24,58	101,12	100,00	PVC PBA	130	102,82	99,84
7	129,16	24,58	101,09	100,00	PVC PBA	130	103,50	99,29
8	153,73	24,58	101,06	100,00	PVC PBA	130	104,17	98,76
9	178,31	24,58	101,04	100,00	PVC PBA	130	104,82	98,24
10	202,89	24,58	101,01	100,00	PVC PBA	130	105,44	97,74
11	227,47	24,58	100,98	100,00	PVC PBA	130	106,03	97,27
12	252,04	24,58	100,95	100,00	PVC PBA	130	106,59	96,82
13	276,62	24,58	100,92	100,00	PVC PBA	130	107,12	96,39
14	301,20	24,58	100,90	100,00	PVC PBA	130	107,61	95,98
15	325,78	24,58	100,87	100,00	PVC PBA	130	108,07	95,61
16	350,35	24,58	100,84	100,00	PVC PBA	130	108,51	95,26
17	374,93	24,58	100,81	100,00	PVC PBA	130	108,90	94,93
18	399,51	24,58	100,79	100,00	PVC PBA	130	109,28	94,63
19	424,09	24,58	100,76	100,00	PVC PBA	130	109,61	94,36
20	448,66	24,58	100,73	100,00	PVC PBA	130	109,92	94,11
21	473,24	24,58	100,70	100,00	PVC PBA	130	110,21	93,87
22	497,82	24,58	100,67	100,00	PVC PBA	130	110,46	93,66
23	522,39	24,58	100,65	100,00	PVC PBA	130	110,70	93,46
24	546,97	24,58	100,62	100,00	PVC PBA	130	110,92	93,28
25	571,55	24,58	100,59	100,00	PVC PBA	130	111,12	93,12
26	596,13	24,58	100,56	100,00	PVC PBA	130	111,30	92,97
27	620,70	24,58	100,53	100,00	PVC PBA	130	111,46	92,85
28	645,28	24,58	100,51	100,00	PVC PBA	130	111,61	92,73
29	669,86	24,58	100,48	100,00	PVC PBA	130	111,74	92,61
30	694,44	24,58	100,45	100,00	PVC PBA	130	111,86	92,51
31	719,01	24,58	100,42	100,00	PVC PBA	130	111,99	92,41
32	743,59	24,58	100,40	100,00	PVC PBA	130	112,10	92,31
33	768,17	24,58	100,37	100,00	PVC PBA	130	112,22	92,22
34	792,75	24,58	100,34	100,00	PVC PBA	130	112,33	92,13
35	817,32	24,58	100,31	100,00	PVC PBA	130	112,44	92,04
36	841,90	24,58	100,28	100,00	PVC PBA	130	112,54	91,96
37	866,48	24,58	100,26	100,00	PVC PBA	130	112,64	91,88
38	891,06	24,58	100,23	100,00	PVC PBA	130	112,73	91,80
39	915,63	24,58	100,20	100,00	PVC PBA	130	112,82	91,72

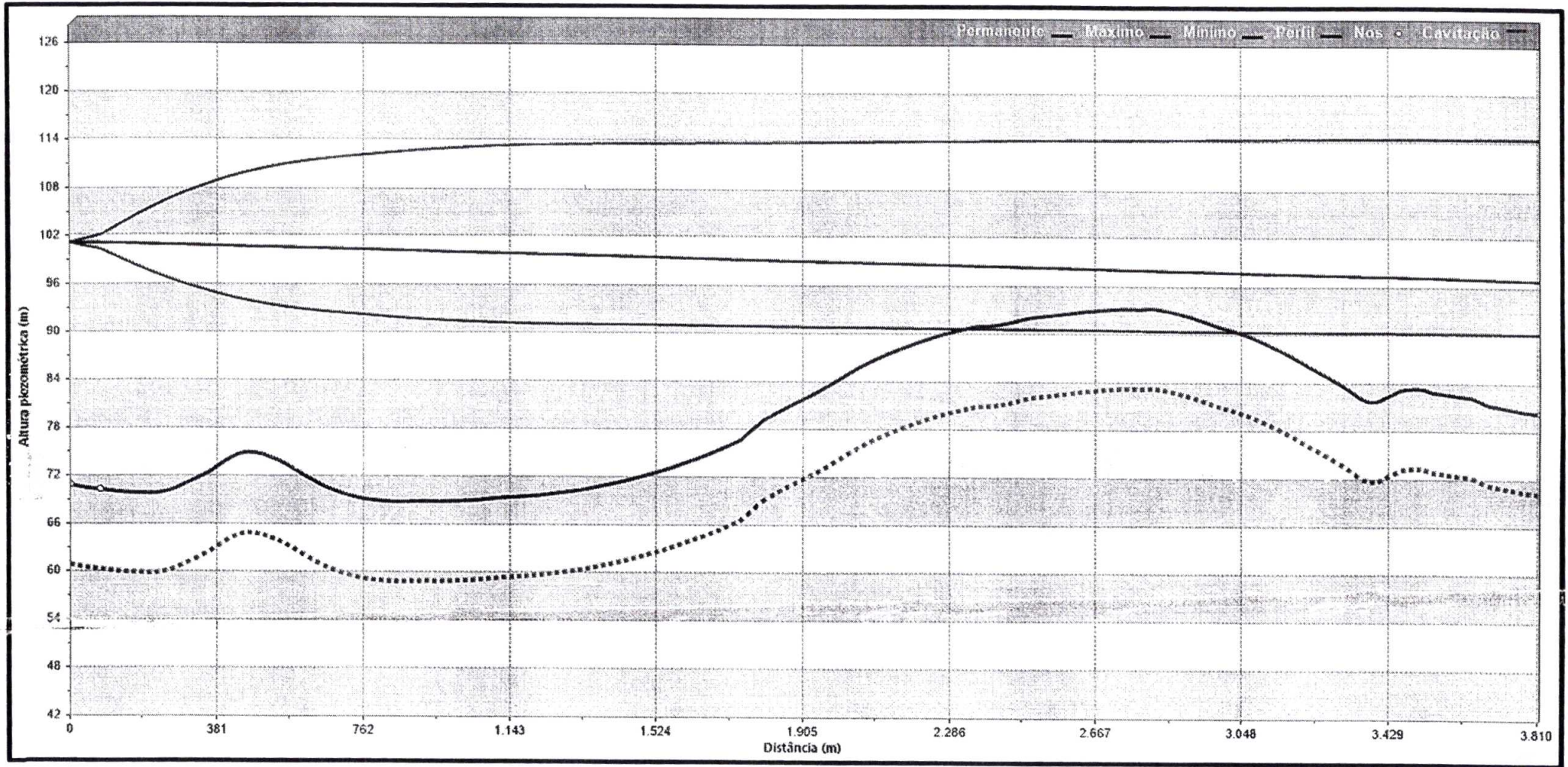
40	940,21	24,58	100,17	100,00	PVC PBA	130	112,91	91,65
41	964,79	24,58	100,14	100,00	PVC PBA	130	112,99	91,59
42	989,37	24,58	100,12	100,00	PVC PBA	130	113,06	91,54
43	1013,94	24,58	100,09	100,00	PVC PBA	130	113,13	91,48
44	1038,52	24,58	100,06	100,00	PVC PBA	130	113,19	91,42
45	1063,10	24,58	100,03	100,00	PVC PBA	130	113,26	91,37
46	1087,68	24,58	100,01	100,00	PVC PBA	130	113,32	91,32
47	1112,25	24,58	99,98	100,00	PVC PBA	130	113,38	91,28
48	1136,83	24,58	99,95	100,00	PVC PBA	130	113,42	91,25
49	1161,41	24,58	99,92	100,00	PVC PBA	130	113,46	91,21
50	1185,99	24,58	99,89	100,00	PVC PBA	130	113,49	91,19
51	1210,56	24,58	99,87	100,00	PVC PBA	130	113,52	91,18
52	1235,14	24,58	99,84	100,00	PVC PBA	130	113,54	91,16
53	1259,72	24,58	99,81	100,00	PVC PBA	130	113,55	91,15
54	1284,30	24,58	99,78	100,00	PVC PBA	130	113,57	91,14
55	1308,87	24,58	99,75	100,00	PVC PBA	130	113,58	91,13
56	1333,45	24,58	99,73	100,00	PVC PBA	130	113,60	91,12
57	1358,03	24,58	99,70	100,00	PVC PBA	130	113,61	91,11
58	1382,61	24,58	99,67	100,00	PVC PBA	130	113,62	91,10
59	1407,18	24,58	99,64	100,00	PVC PBA	130	113,64	91,10
60	1431,76	24,58	99,62	100,00	PVC PBA	130	113,65	91,09
61	1456,34	24,58	99,59	100,00	PVC PBA	130	113,66	91,08
62	1480,92	24,58	99,56	100,00	PVC PBA	130	113,67	91,07
63	1505,49	24,58	99,53	100,00	PVC PBA	130	113,69	91,06
64	1530,07	24,58	99,50	100,00	PVC PBA	130	113,70	91,04
65	1554,65	24,58	99,48	100,00	PVC PBA	130	113,71	91,03
66	1579,23	24,58	99,45	100,00	PVC PBA	130	113,73	91,02
67	1603,80	24,58	99,42	100,00	PVC PBA	130	113,74	91,01
68	1628,38	24,58	99,39	100,00	PVC PBA	130	113,75	91,00
69	1652,96	24,58	99,36	100,00	PVC PBA	130	113,77	90,98
70	1677,54	24,58	99,34	100,00	PVC PBA	130	113,78	90,97
71	1702,11	24,58	99,31	100,00	PVC PBA	130	113,79	90,96
72	1726,69	24,58	99,28	100,00	PVC PBA	130	113,81	90,95
73	1751,27	24,58	99,25	100,00	PVC PBA	130	113,82	90,93
74	1775,85	24,58	99,23	100,00	PVC PBA	130	113,83	90,92
75	1800,42	24,58	99,20	100,00	PVC PBA	130	113,85	90,91
76	1825,00	24,58	99,17	100,00	PVC PBA	130	113,86	90,90
77	1849,58	24,58	99,14	100,00	PVC PBA	130	113,87	90,89
78	1874,16	24,58	99,11	100,00	PVC PBA	130	113,89	90,87
79	1898,73	24,58	99,09	100,00	PVC PBA	130	113,90	90,86
80	1923,31	24,58	99,06	100,00	PVC PBA	130	113,91	90,85
81	1947,89	24,58	99,03	100,00	PVC PBA	130	113,93	90,84
82	1972,47	24,58	99,00	100,00	PVC PBA	130	113,94	90,83
83	1997,04	24,58	98,97	100,00	PVC PBA	130	113,95	90,81
84	2021,62	24,58	98,95	100,00	PVC PBA	130	113,97	90,80

85	2046,20	24,58	98,92	100,00	PVC PBA	130	113,98	90,79
86	2070,78	24,58	98,89	100,00	PVC PBA	130	113,99	90,78
87	2095,35	24,58	98,86	100,00	PVC PBA	130	114,01	90,76
88	2119,93	24,58	98,84	100,00	PVC PBA	130	114,02	90,75
89	2144,51	24,58	98,81	100,00	PVC PBA	130	114,03	90,74
90	2169,09	24,58	98,78	100,00	PVC PBA	130	114,05	90,73
91	2193,66	24,58	98,75	100,00	PVC PBA	130	114,06	90,72
92	2218,24	24,58	98,72	100,00	PVC PBA	130	114,07	90,71
93	2242,82	24,58	98,70	100,00	PVC PBA	130	114,09	90,69
94	2267,40	24,58	98,67	100,00	PVC PBA	130	114,10	90,68
95	2291,97	24,58	98,64	100,00	PVC PBA	130	114,11	90,67
96	2316,55	24,58	98,61	100,00	PVC PBA	130	114,12	90,66
97	2341,13	24,58	98,58	100,00	PVC PBA	130	114,14	90,65
98	2365,71	24,58	98,56	100,00	PVC PBA	130	114,15	90,64
99	2390,28	24,58	98,53	100,00	PVC PBA	130	114,16	90,63
100	2414,86	24,58	98,50	100,00	PVC PBA	130	114,17	90,62
101	2439,44	24,58	98,47	100,00	PVC PBA	130	114,18	90,61
102	2464,02	24,58	98,45	100,00	PVC PBA	130	114,20	90,60
103	2488,59	24,58	98,42	100,00	PVC PBA	130	114,21	90,59
104	2513,17	24,58	98,39	100,00	PVC PBA	130	114,22	90,58
105	2537,75	24,58	98,36	100,00	PVC PBA	130	114,23	90,57
106	2562,33	24,58	98,33	100,00	PVC PBA	130	114,24	90,56
107	2586,90	24,58	98,31	100,00	PVC PBA	130	114,25	90,55
108	2611,48	24,58	98,28	100,00	PVC PBA	130	114,26	90,54
109	2636,06	24,58	98,25	100,00	PVC PBA	130	114,27	90,53
110	2660,64	24,58	98,22	100,00	PVC PBA	130	114,28	90,52
111	2685,21	24,58	98,19	100,00	PVC PBA	130	114,29	90,51
112	2709,79	24,58	98,17	100,00	PVC PBA	130	114,30	90,50
113	2734,37	24,58	98,14	100,00	PVC PBA	130	114,31	90,49
114	2758,95	24,58	98,11	100,00	PVC PBA	130	114,32	90,48
115	2783,52	24,58	98,08	100,00	PVC PBA	130	114,33	90,47
116	2808,10	24,58	98,06	100,00	PVC PBA	130	114,34	90,46
117	2832,68	24,58	98,03	100,00	PVC PBA	130	114,35	90,45
118	2857,26	24,58	98,00	100,00	PVC PBA	130	114,36	90,44
119	2881,83	24,58	97,97	100,00	PVC PBA	130	114,37	90,44
120	2906,41	24,58	97,94	100,00	PVC PBA	130	114,38	90,43
121	2930,99	24,58	97,92	100,00	PVC PBA	130	114,39	90,42
122	2955,57	24,58	97,89	100,00	PVC PBA	130	114,40	90,41
123	2980,14	24,58	97,86	100,00	PVC PBA	130	114,41	90,40
124	3004,72	24,58	97,83	100,00	PVC PBA	130	114,42	90,40
125	3029,30	24,58	97,80	100,00	PVC PBA	130	114,43	90,39
126	3053,88	24,58	97,78	100,00	PVC PBA	130	114,44	90,38
127	3078,45	24,58	97,75	100,00	PVC PBA	130	114,44	90,37
128	3103,03	24,58	97,72	100,00	PVC PBA	130	114,45	90,36
129	3127,61	24,58	97,69	100,00	PVC PBA	130	114,46	90,36

130	3152,19	24,58	97,67	100,00	PVC PBA	130	114,47	90,35
131	3176,76	24,58	97,64	100,00	PVC PBA	130	114,48	90,34
132	3201,34	24,58	97,61	100,00	PVC PBA	130	114,48	90,34
133	3225,92	24,58	97,58	100,00	PVC PBA	130	114,49	90,33
134	3250,50	24,58	97,55	100,00	PVC PBA	130	114,50	90,33
135	3275,07	24,58	97,53	100,00	PVC PBA	130	114,50	90,32
136	3299,65	24,58	97,50	100,00	PVC PBA	130	114,51	90,31
137	3324,23	24,58	97,47	100,00	PVC PBA	130	114,52	90,31
138	3348,81	24,58	97,44	100,00	PVC PBA	130	114,52	90,30
139	3373,38	24,58	97,41	100,00	PVC PBA	130	114,53	90,30
140	3397,96	24,58	97,39	100,00	PVC PBA	130	114,53	90,29
141	3422,54	24,58	97,36	100,00	PVC PBA	130	114,54	90,29
142	3447,12	24,58	97,33	100,00	PVC PBA	130	114,54	90,29
143	3471,69	24,58	97,30	100,00	PVC PBA	130	114,55	90,28
144	3496,27	24,58	97,28	100,00	PVC PBA	130	114,55	90,28
145	3520,85	24,58	97,25	100,00	PVC PBA	130	114,55	90,27
146	3545,43	24,58	97,22	100,00	PVC PBA	130	114,56	90,27
147	3570,00	24,58	97,19	100,00	PVC PBA	130	114,56	90,27
148	3594,58	24,58	97,16	100,00	PVC PBA	130	114,57	90,26
149	3619,16	24,58	97,14	100,00	PVC PBA	130	114,57	90,26
150	3643,74	24,58	97,11	100,00	PVC PBA	130	114,57	90,26
151	3668,31	24,58	97,08	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25
152	3692,89	24,58	97,05	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25
153	3717,47	24,58	97,02	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25
154	3742,05	24,58	97,00	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25
155	3766,62	24,58	96,97	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25
156	3791,20	24,58	96,94	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25
157	3815,78	24,58	96,91	100,00	PVC PBA	130	114,58	90,25

752
9

● Gráfico das alturas piezométricas da AAT



153

● Tabela com resumo das pressões da AAT – Sem Proteção

Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	PRESSÕES (MCA)			Hazen-Williams C	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
				Diâmetro Interno	Material				
1	0,00	26,67	30,26	156,40	DEFoFo	130	30,26	30,26	
2	26,67	26,67	30,52	156,40	DEFoFo	130	30,84	30,26	
3	53,33	26,67	30,71	156,40	DEFoFo	130	31,36	30,20	
4	80,00	0,00	30,84	156,40	DEFoFo	130	31,81	30,09	
5	80,00	24,58	30,84	100,00	PVC PBA	130	31,81	30,09	
6	104,58	24,58	30,96	100,00	PVC PBA	130	32,66	29,67	
7	129,16	24,58	31,07	100,00	PVC PBA	130	33,48	29,27	
8	153,73	24,58	31,13	100,00	PVC PBA	130	34,24	28,83	
9	178,31	24,58	31,16	100,00	PVC PBA	130	34,94	28,36	
10	202,89	24,58	31,15	100,00	PVC PBA	130	35,58	27,88	
11	227,47	24,58	31,09	100,00	PVC PBA	130	36,14	27,37	
12	252,04	24,58	30,85	100,00	PVC PBA	130	36,48	26,71	
13	276,62	24,58	30,39	100,00	PVC PBA	130	36,59	25,85	
14	301,20	24,58	29,81	100,00	PVC PBA	130	36,52	24,89	
15	325,78	24,58	29,21	100,00	PVC PBA	130	36,41	23,95	
16	350,35	24,58	28,56	100,00	PVC PBA	130	36,23	22,98	
17	374,93	24,58	27,82	100,00	PVC PBA	130	35,91	21,94	
18	399,51	24,58	27,00	100,00	PVC PBA	130	35,49	20,85	
19	424,09	24,58	26,34	100,00	PVC PBA	130	35,19	19,94	
20	448,66	24,58	25,89	100,00	PVC PBA	130	35,09	19,27	
21	473,24	24,58	25,81	100,00	PVC PBA	130	35,31	18,98	
22	497,82	24,58	25,99	100,00	PVC PBA	130	35,78	18,98	
23	522,39	24,58	26,38	100,00	PVC PBA	130	36,44	19,20	
24	546,97	24,58	26,84	100,00	PVC PBA	130	37,14	19,50	
25	571,55	24,58	27,43	100,00	PVC PBA	130	37,95	19,95	
26	596,13	24,58	28,08	100,00	PVC PBA	130	38,82	20,49	
27	620,70	24,58	28,75	100,00	PVC PBA	130	39,68	21,06	
28	645,28	24,58	29,36	100,00	PVC PBA	130	40,46	21,58	
29	669,86	24,58	29,91	100,00	PVC PBA	130	41,17	22,04	
30	694,44	24,58	30,35	100,00	PVC PBA	130	41,76	22,41	
31	719,01	24,58	30,74	100,00	PVC PBA	130	42,30	22,73	
32	743,59	24,58	31,02	100,00	PVC PBA	130	42,73	22,94	
33	768,17	24,58	31,22	100,00	PVC PBA	130	43,08	23,08	
34	792,75	24,58	31,34	100,00	PVC PBA	130	43,33	23,13	
35	817,32	24,58	31,41	100,00	PVC PBA	130	43,54	23,14	
36	841,90	24,58	31,45	100,00	PVC PBA	130	43,71	23,13	
37	866,48	24,58	31,40	100,00	PVC PBA	130	43,79	23,02	
38	891,06	24,58	31,35	100,00	PVC PBA	130	43,86	22,92	
39	915,63	24,58	31,30	100,00	PVC PBA	130	43,92	22,82	
40	940,21	24,58	31,28	100,00	PVC PBA	130	44,02	22,77	

41	964,79	24,58	31,25	100,00	PVC PBA	130	44,10	22,70
42	989,37	24,58	31,19	100,00	PVC PBA	130	44,13	22,61
43	1013,94	24,58	31,12	100,00	PVC PBA	130	44,16	22,51
44	1038,52	24,58	31,05	100,00	PVC PBA	130	44,18	22,41
45	1063,10	24,58	30,95	100,00	PVC PBA	130	44,17	22,28
46	1087,68	24,58	30,79	100,00	PVC PBA	130	44,11	22,11
47	1112,25	24,58	30,65	100,00	PVC PBA	130	44,05	21,95
48	1136,83	24,58	30,54	100,00	PVC PBA	130	44,02	21,84
49	1161,41	24,58	30,44	100,00	PVC PBA	130	43,98	21,73
50	1185,99	24,58	30,34	100,00	PVC PBA	130	43,93	21,64
51	1210,56	24,58	30,23	100,00	PVC PBA	130	43,87	21,54
52	1235,14	24,58	30,07	100,00	PVC PBA	130	43,77	21,39
53	1259,72	24,58	29,89	100,00	PVC PBA	130	43,63	21,23
54	1284,30	24,58	29,71	100,00	PVC PBA	130	43,49	21,06
55	1308,87	24,58	29,53	100,00	PVC PBA	130	43,36	20,90
56	1333,45	24,58	29,33	100,00	PVC PBA	130	43,20	20,72
57	1358,03	24,58	29,06	100,00	PVC PBA	130	42,97	20,48
58	1382,61	24,58	28,79	100,00	PVC PBA	130	42,74	20,22
59	1407,18	24,58	28,51	100,00	PVC PBA	130	42,50	19,96
60	1431,76	24,58	28,23	100,00	PVC PBA	130	42,26	19,70
61	1456,34	24,58	27,91	100,00	PVC PBA	130	41,98	19,40
62	1480,92	24,58	27,56	100,00	PVC PBA	130	41,67	19,07
63	1505,49	24,58	27,21	100,00	PVC PBA	130	41,36	18,73
64	1530,07	24,58	26,85	100,00	PVC PBA	130	41,04	18,39
65	1554,65	24,58	26,47	100,00	PVC PBA	130	40,70	18,02
66	1579,23	24,58	26,03	100,00	PVC PBA	130	40,31	17,60
67	1603,80	24,58	25,57	100,00	PVC PBA	130	39,89	17,16
68	1628,38	24,58	25,11	100,00	PVC PBA	130	39,48	16,72
69	1652,96	24,58	24,64	100,00	PVC PBA	130	39,04	16,26
70	1677,54	24,58	24,11	100,00	PVC PBA	130	38,56	15,75
71	1702,11	24,58	23,57	100,00	PVC PBA	130	38,06	15,22
72	1726,69	24,58	23,02	100,00	PVC PBA	130	37,54	14,68
73	1751,27	24,58	22,24	100,00	PVC PBA	130	36,81	13,92
74	1775,85	24,58	21,19	100,00	PVC PBA	130	35,80	12,88
75	1800,42	24,58	20,13	100,00	PVC PBA	130	34,78	11,84
76	1825,00	24,58	19,39	100,00	PVC PBA	130	34,08	11,12
77	1849,58	24,58	18,72	100,00	PVC PBA	130	33,46	10,47
78	1874,16	24,58	18,08	100,00	PVC PBA	130	32,85	9,84
79	1898,73	24,58	17,47	100,00	PVC PBA	130	32,28	9,24
80	1923,31	24,58	16,86	100,00	PVC PBA	130	31,72	8,65
81	1947,89	24,58	16,19	100,00	PVC PBA	130	31,09	8,00
82	1972,47	24,58	15,49	100,00	PVC PBA	130	30,43	7,31
83	1997,04	24,58	14,76	100,00	PVC PBA	130	29,74	6,60
84	2021,62	24,58	14,01	100,00	PVC PBA	130	29,03	5,87
85	2046,20	24,58	13,29	100,00	PVC PBA	130	28,35	5,16

86	2070,78	24,58	12,66	100,00	PVC PBA	130	27,76	4,54
87	2095,35	24,58	12,07	100,00	PVC PBA	130	27,22	3,97
88	2119,93	24,58	11,50	100,00	PVC PBA	130	26,68	3,41
89	2144,51	24,58	10,97	100,00	PVC PBA	130	26,19	2,90
90	2169,09	24,58	10,47	100,00	PVC PBA	130	25,74	2,42
91	2193,66	24,58	9,99	100,00	PVC PBA	130	25,30	1,95
92	2218,24	24,58	9,53	100,00	PVC PBA	130	24,88	1,51
93	2242,82	24,58	9,11	100,00	PVC PBA	130	24,50	1,10
94	2267,40	24,58	8,72	100,00	PVC PBA	130	24,15	0,73
95	2291,97	24,58	8,38	100,00	PVC PBA	130	23,85	0,41
96	2316,55	24,58	8,06	100,00	PVC PBA	130	23,57	0,11
97	2341,13	24,58	7,78	100,00	PVC PBA	130	23,33	-0,15
98	2365,71	24,58	7,56	100,00	PVC PBA	130	23,16	-0,35
99	2390,28	24,58	7,49	100,00	PVC PBA	130	23,12	-0,41
100	2414,86	24,58	7,34	100,00	PVC PBA	130	23,01	-0,55
101	2439,44	24,58	7,13	100,00	PVC PBA	130	22,84	-0,74
102	2464,02	24,58	6,80	100,00	PVC PBA	130	22,55	-1,05
103	2488,59	24,58	6,47	100,00	PVC PBA	130	22,26	-1,36
104	2513,17	24,58	6,26	100,00	PVC PBA	130	22,09	-1,55
105	2537,75	24,58	6,09	100,00	PVC PBA	130	21,96	-1,70
106	2562,33	24,58	5,93	100,00	PVC PBA	130	21,84	-1,85
107	2586,90	24,58	5,75	100,00	PVC PBA	130	21,69	-2,01
108	2611,48	24,58	5,56	100,00	PVC PBA	130	21,54	-2,18
109	2636,06	24,58	5,39	100,00	PVC PBA	130	21,41	-2,34
110	2660,64	24,58	5,26	100,00	PVC PBA	130	21,32	-2,45
111	2685,21	24,58	5,13	100,00	PVC PBA	130	21,23	-2,56
112	2709,79	24,58	5,00	100,00	PVC PBA	130	21,14	-2,66
113	2734,37	24,58	4,91	100,00	PVC PBA	130	21,08	-2,74
114	2758,95	24,58	4,87	100,00	PVC PBA	130	21,09	-2,75
115	2783,52	24,58	4,87	100,00	PVC PBA	130	21,12	-2,74
116	2808,10	24,58	4,79	100,00	PVC PBA	130	21,08	-2,80
117	2832,68	24,58	4,87	100,00	PVC PBA	130	21,19	-2,71
118	2857,26	24,58	5,05	100,00	PVC PBA	130	21,42	-2,50
119	2881,83	24,58	5,31	100,00	PVC PBA	130	21,71	-2,22
120	2906,41	24,58	5,61	100,00	PVC PBA	130	22,05	-1,91
121	2930,99	24,58	5,95	100,00	PVC PBA	130	22,42	-1,55
122	2955,57	24,58	6,33	100,00	PVC PBA	130	22,85	-1,14
123	2980,14	24,58	6,74	100,00	PVC PBA	130	23,29	-0,72
124	3004,72	24,58	7,02	100,00	PVC PBA	130	23,61	-0,42
125	3029,30	24,58	7,31	100,00	PVC PBA	130	23,93	-0,11
126	3053,88	24,58	7,67	100,00	PVC PBA	130	24,33	0,27
127	3078,45	24,58	8,09	100,00	PVC PBA	130	24,79	0,71
128	3103,03	24,58	8,60	100,00	PVC PBA	130	25,33	1,24
129	3127,61	24,58	9,13	100,00	PVC PBA	130	25,90	1,79
130	3152,19	24,58	9,68	100,00	PVC PBA	130	26,49	2,37

131	3176,76	24,58	10,27	100,00	PVC PBA	130	27,11	2,98
132	3201,34	24,58	10,90	100,00	PVC PBA	130	27,78	3,63
133	3225,92	24,58	11,55	100,00	PVC PBA	130	28,46	4,30
134	3250,50	24,58	12,17	100,00	PVC PBA	130	29,12	4,94
135	3275,07	24,58	12,82	100,00	PVC PBA	130	29,80	5,62
136	3299,65	24,58	13,50	100,00	PVC PBA	130	30,51	6,32
137	3324,23	24,58	14,24	100,00	PVC PBA	130	31,29	7,08
138	3348,81	24,58	15,02	100,00	PVC PBA	130	32,10	7,88
139	3373,38	24,58	15,58	100,00	PVC PBA	130	32,69	8,46
140	3397,96	24,58	15,61	100,00	PVC PBA	130	32,75	8,52
141	3422,54	24,58	15,05	100,00	PVC PBA	130	32,23	7,98
142	3447,12	24,58	14,44	100,00	PVC PBA	130	31,65	7,39
143	3471,69	24,58	14,02	100,00	PVC PBA	130	31,26	7,00
144	3496,27	24,58	13,89	100,00	PVC PBA	130	31,16	6,89
145	3520,85	24,58	13,97	100,00	PVC PBA	150	31,28	7,00
146	3545,43	24,58	14,32	100,00	PVC PBA	130	31,66	7,37
147	3570,00	24,58	14,45	100,00	PVC PBA	130	31,82	7,52
148	3594,58	24,58	14,60	100,00	PVC PBA	130	32,00	7,69
149	3619,16	24,58	14,74	100,00	PVC PBA	130	32,17	7,86
150	3643,74	24,58	14,91	100,00	PVC PBA	130	32,38	8,06
151	3668,31	24,58	15,44	100,00	PVC PBA	130	32,93	8,61
152	3692,89	24,58	15,80	100,00	PVC PBA	130	33,33	9,00
153	3717,47	24,58	16,00	100,00	PVC PBA	130	33,55	9,22
154	3742,05	24,58	16,19	100,00	PVC PBA	130	33,77	9,44
155	3766,62	24,58	16,39	100,00	PVC PBA	130	34,01	9,67
156	3791,20	24,58	16,54	100,00	PVC PBA	130	34,18	9,84
157	3815,78	24,58	16,61	100,00	PVC PBA	130	34,28	9,95

757

✍