



Folha de Dados

IDGED:

0274/02

LOTE:

02715

AUTOR:

SLA CONSULTORIA E PROJETO LTDA; SRH

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA, NO MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA - CE

SUBTÍTULO:

VOLUME 2 – MEMÓRIA DE CÁLCULO

MAIO / 2002

**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA,
NO MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA - CEARÁ**

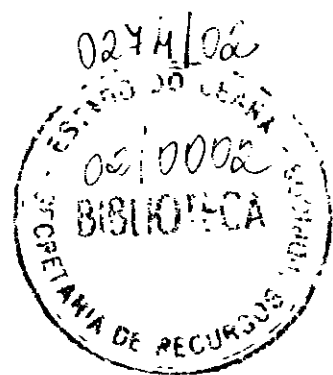
VOLUME 2 - MEMORIA DE CÁLCULO

Lote: 02715 - Proj (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 0274/02
Volume _____ / _____
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____



SLA CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

FORTALEZA
MAR/2002



ÍNDICE

**ÍNDICE**Pág

ÍNDICE.	1
APRESENTAÇÃO	3
1 – DADOS DO PROJETO	5
2 – CURVAS DO SISTEMA	7
3 – CÁLCULO DA POTÊNCIA DE RECALQUE	13
4 – CÁLCULO DO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO	17
5 – CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS	23
ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO...	26
ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO	39
ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO – SEGUNDO TRECHO	62
6 – DIMENSIONAMENTO DOS BLOCOS	71
7 – PROJETO ELÉTRICO	74



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento consolida os serviços executados através do contrato firmado entre a SRH/Ce – Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará e a SLA – Consultoria e Projetos Ltda, objetivando o Projeto Executivo da Adutora ligando o Poço PP-03 na localidade de Brejo Grande, no Município de Santana do Cariri até Nova Olinda

Os estudos são apresentados em 4 volumes contendo textos, fotos e desenhos, conforme plano de edição mostrado a seguir

- Volume 1 – Relatório Geral
- Volume 2 – Memória de Cálculo
- Volume 3 – Especificações Técnicas e Orçamento
- Volume 4 – Desenhos

A seguir é apresentado o Volume 2 – Memória de cálculo

Atenciosamente,

Fortaleza, março de 2002



1 – DADOS DO PROJETO



1 – DADOS DO PROJETO

Os dados que orientaram o projeto são exibidos a seguir

- Período diário de bombeamento – 20 horas,
- Vazão de bombeamento – 32l/s,
- Desnível máximo geométrico – 390,00m,
- Extensão de bombeamento – 12 300m,
- Número de bombeamento – 3 unid ,
- Período de projeto – 20 anos,
- Consumo Per capita – 150l/hab dia,
- Demanda diária de maior consumo – 180l/hab dia,
- Demanda horária de maior consumo – 270l/hab dia



2 – CURVAS DO SISTEMA



2 – CURVAS DO SISTEMA

A altura manométrica total AMT é dada pela expressão abaixo

$$AMT = H_s + 10,643 * \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}} * L + 0,0826 * \frac{Q^2}{D^4} * \Sigma K$$

Foram preparados curvas do sistema para os dois trechos nas seguintes condições

a) Primeiro trecho – da estaca -1 a 607 +15,00 (reservatório)

Da estaca -1 a 0 com 145,00 metros de extensão, dentro do poço, tubo de aço flangeado com diâmetro de $\Phi = 150\text{mm}$

Da estaca 0 a 607 + 15,00m tubos de FoFo com diâmetros de $\Phi = 250\text{mm}$ e $\Phi = 300\text{mm}$

b) Segundo trecho – da estaca 607 + 15,00m a estaca 1008 (fim do trecho)

Da estaca 607 + 15,00m a 800 tubos de FoFo e PRFV de $\Phi = 300\text{mm}$

Da estaca 800 a estaca 1008 tubos de FoFo e PRFV de diâmetro de $\Phi = 150\text{mm}$

Os coeficientes de rugosidade adotados são mostrados abaixo

- PRVF – $C = 140$,
- Aço – $C = 110$,
- FoFo – $C = 110$

Dos elementos do levantamento topográfico e das informações do poço PP – 03 tirou-se os seguintes dados do primeiro trecho

Cota da Bomba no Poço ----- -145,00m

Cota da Boca do Poço ----- +100,00m



Cota do Primeiro Booster -----	+98,58m
Cota do Segundo Booster -----	+115,62m
Cota de Entrada no Reservatório -----	+245,00m
Desnível Geométrico -----	+390,00m
Trecho em tubo de Aço $\Phi = 150\text{mm}$ -----	+145,00m
Trecho em tubo FoFo $\Phi = 250\text{mm}$ e 300mm -----	12 155m
Extensão total de recalque -----	12 300m

Dos elementos da topografia e das informações do reservatório apoiado em Nova Olinda, tem-se as seguintes informações do segundo trecho (trecho gravitário)

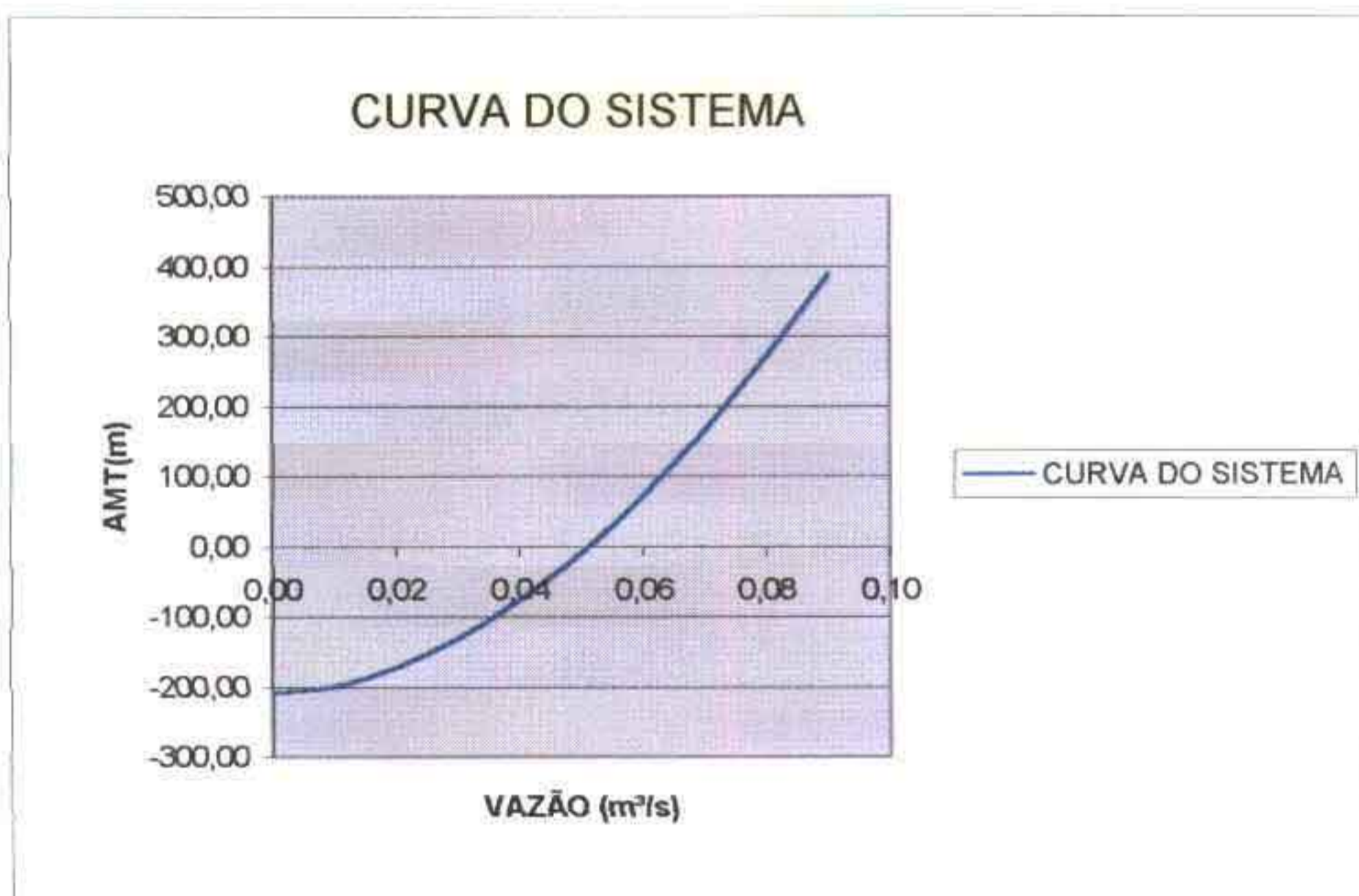
Cota do N A no Reservatório da Partida -----	+245,00m
Cota no Reservatório de Chegada -----	+36,00m
Desnível geométrico -----	-209,00m
Trecho das estacas 607 +15,00 a estaca 800 em tubos de FoFo e PRVF de $\Phi = 300\text{mm}$ -----	3845,00m
Trecho das estacas 800 a 1008 em tubos de FoFo e PRVF de $\Phi = 150\text{mm}$ -----	4160,00m

As curvas do sistema para os dois trechos são mostradas a seguir



ADUTORA DE NOVA OLINDA
CURVA DO SISTEMA SEGUNDO TRECHO
MATERIAL : PRFV
DIAMETRO : 300mm e 150mm

Q	Hg	H1	H2	AMT(m)
0,00	-209,00	0,00	0,00	-209,00
0,01	-209,00	10,04	0,16	-198,80
0,02	-209,00	36,20	0,65	-172,15
0,03	-209,00	76,64	1,47	-130,90
0,04	-209,00	130,49	2,61	-75,90
0,05	-209,00	197,18	4,08	-7,75
0,06	-209,00	276,27	5,87	73,14
0,07	-209,00	367,44	7,99	166,43
0,08	-209,00	470,41	10,44	271,85
0,09	-209,00	584,93	13,21	389,14





ADUTORA DE NOVA OLINDA
CURVA DO SISTEMA SEGUNDO TRECHO
MATERIAL : FoFo
DIAMETRO : 300mm e 150mm

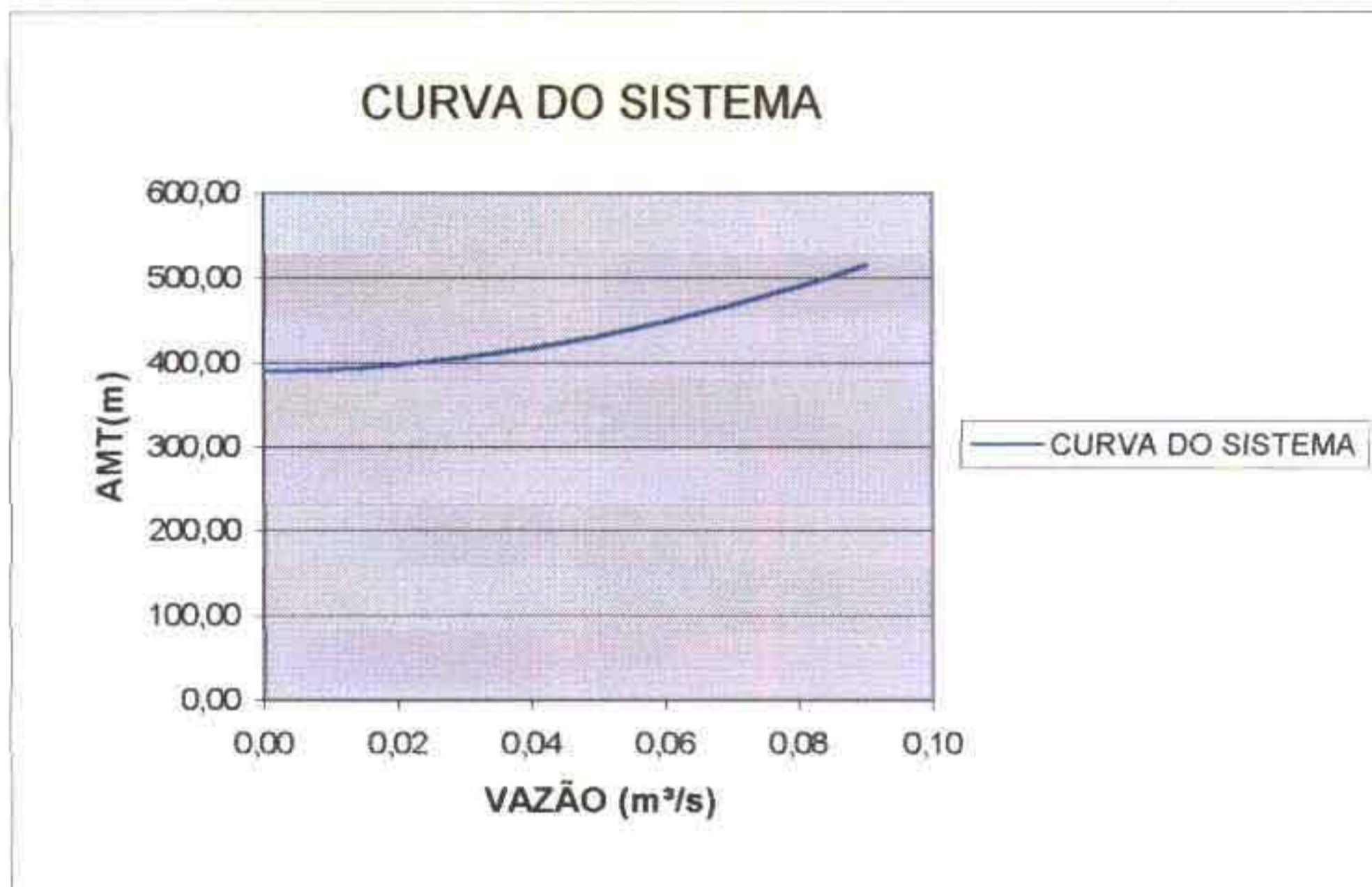
Q	Hg	H1	H2	AMT(m)
0,00	-209,00	0,00	0,00	-209,00
0,01	-209,00	15,69	0,16	-193,15
0,02	-209,00	56,55	0,65	-151,80
0,03	-209,00	119,73	1,47	-87,80
0,04	-209,00	203,86	2,61	-2,53
0,05	-209,00	308,05	4,08	103,12
0,06	-209,00	431,62	5,87	228,49
0,07	-209,00	574,05	7,99	373,05
0,08	-209,00	734,92	10,44	536,36
0,09	-209,00	913,84	13,21	718,05





ADUTORA DE NOVA OLINDA
CURVA DO SISTEMA PRIMEIRO TRECHO
MATERIAL : FoFo
DIAMETRO : 300mm

Q	Hg	H1	H2	AMT(m)
0,00	390,00	0,00	0,00	390,00
0,01	390,00	1,91	0,16	392,08
0,02	390,00	6,90	0,65	397,55
0,03	390,00	14,60	1,47	406,07
0,04	390,00	24,86	2,61	417,47
0,05	390,00	37,56	4,08	431,64
0,06	390,00	52,63	5,87	448,50
0,07	390,00	70,00	7,99	467,99
0,08	390,00	89,61	10,44	490,05
0,09	390,00	111,43	13,21	514,64





3 – CÁLCULO DA POTÊNCIA DE RECALQUE



3 – CÁLCULO DA POTÊNCIA DE RECALQUE

A potência de recalque foi determinada para as três bombas do sistema, ou seja, a bomba do poço e dois Booster

3.1 – BOMBA DO POÇO

A primeira bomba do sistema fica no Poço PP-03 na cota -45,00m. A água deverá ser bombeada até o primeiro Booster, que fica localizado na estaca 4 e tem como cota 98,58m. A vazão a ser bombeada é de 32 l/s. Esse trecho tem extensão de 225,00m, sendo 145,00m do comprimento do tubo de aço de $\Phi = 150\text{mm}$ e 80,00m em FoFo de diâmetro $\Phi = 300\text{mm}$.

A altura de perda é dada pela expressão

$$\Delta H = 10,643 * \frac{Q^{1,85}}{C_1^{1,85} * D_1^{4,87}} * L_1 + 0,0826 * \frac{Q^2}{D_1^4} * \sum K_1$$
$$+ 10,643 * \frac{Q^{1,85}}{C_2^{1,85} * D_2^{4,87}} * L_2 + 0,0826 * \frac{Q^2}{D_2^4} * \sum K_2$$

Adotando $\sum K_1$ igual a 6,00m para $D_1 = 0,15\text{m}$, 4,00m para $D_2 = 0,30\text{m}$ e $C_1 = C_2 = 110$, tem-se a altura de perda para bombear até o primeiro Booster

$$\Delta H = 10,643 * \frac{0,032^{1,85}}{110^{1,85} * 0,15^{4,87}} * 145 + 0,0826 * \frac{0,032^2}{0,15^4} * 6,0$$
$$+ 10,643 * \frac{0,032^{1,85}}{110^{1,85} * 0,30^{4,87}} * 80 + 0,0826 * \frac{0,032^2}{0,30^4} * 4,0$$

$\Delta H = 5,67\text{m}$, logo

$$AMT = 143,58 + 5,67 = 149,25\text{m}$$

Adotando $H_{man} = 1,05 * 149,25 \cong 156,00\text{m}$

A potência requerida para o bombeamento é dada por

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



onde

P = potência em C V

γ = peso específico da água = 1000kgf/m³,

Q = vazão em m³/s,

H_{man} = altura manométrica,

n = rendimento global do conjunto elevatório = 60%

$$P = \frac{1000 \times 0,032 \times 156}{75 \times 0,60} \cong 111CV = 110HP$$

Foi escolhida uma bomba submersa da linha EBARA Modelo BHA 1010 – 5 de cinco estágios, rotor 156 – BR1010, acionada por motor com potência maior que 125HP

3.2 – PRIMEIRO BOOSTER

O primeiro Booster elevará a água recebida na cota 98,58m até a cota 147,34m. A extensão da rede nesse trecho é de 8720m, a vazão é de 32 l/s e a tubulação de FoFo de diâmetro $\phi = 300$ mm

A perda de carga nesse trecho é de

$$\Delta H = 10,643 * \frac{0,032^{1,85}}{110^{1,85} \times 0,30^{4,87}} * 8.720 + 0,0826 * \frac{0,032^2}{0,30^4} * 10,0$$

$$\Delta H = 9,37 + 0,10 = 9,47m$$

A altura manométrica será

$$H_{man} = 1,10 * (48,76 + 9,47) \cong 64,0m$$

A potência de bombeamento será

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{75 \cdot n}$$



$$P = \frac{1000 \times 0,032 \times 64,0}{75 \times 0,60} \cong 45,50CV \cong 44,9HP$$

Para a vazão de 115m³/h e H_{man} = 64,0m escolheu-se a bomba KSB Meganorm 50 – 200 de 3500 rpm, acionada por motor de 50HP

3.2 – SEGUNDO BOOSTER

O segundo Booster elevará a água recebida na cota 147,34m até o reservatório da estaca 607 + 15,00m, na cota 246,00m. A extensão do segundo trecho é de 4155,00m, sua vazão é de 32 l/s e tubulação de FoFo de $\Phi = 300\text{mm}$

A perda de carga nesse trecho é de

$$\Delta H = 10,643 * \frac{0,032^{1,85}}{110^{1,85} \times 0,30^{4,87}} * 4.155 + 0,0826 * \frac{0,032^2}{0,30^4} * 10,0$$

$$\Delta H = 4,46 + 0,11 = 4,57\text{m}$$

A altura manométrica será

$$H_{man} = 1,10 * (98,66 + 4,57) \cong 114,0\text{m}$$

A potência necessária para bombeamento será

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

$$P = \frac{1000 \times 0,032 \times 114,0}{75 \times 0,60} \cong 81CV \cong 80HP$$

Para a vazão de 115m³/h e H_{man} = 114m, escolheu-se a bomba KSB MEGANORM 80 – 250 de 3500rpm acionada por um motor de 100HP



4 – CÁLCULO DO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO



4 – CÁLCULO DO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

A escolha da adutora no primeiro trecho recaiu no diâmetro de $\Phi = 300\text{mm}$ de FoFo, porque na simulação com diâmetro de $\Phi = 250\text{mm}$ de FoFo ocorre sobrepressões maiores que 200mca e, esse diâmetro não é fabricado na classe K-9. Desta forma a adutora será em FoFo de $\Phi = 300\text{mm}$ no primeiro trecho e em PRFV nos diâmetros $\Phi = 300\text{mm}$ $\Phi = 100\text{mm}$ no segundo trecho.

Os valores resumidos são mostrados no quadro abaixo.

Período (2003 – 2023)

MATERIAL	DIÂMETRO	VALOR (R\$)
FoFo K9	250	2.754.804,72
FoFo K9	300	3.046.524,72
VALOR DA TUBULAÇÃO- TRECHO GRAVITÁRIO		
PRFV PN -16	150	124.800,00
PRFV PN - 16	300	353.740,00



TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DIÂMETRO 250MM

ADUTORA : NOVA OLINDA

ALTURA MANOMÉTRICA = 334,00m

ALTERNATIVA COM FoFo DE 250mm

ANO	VAZÃO		HORAS BOMBEADAS	POT (KW)	FUNC (h/ano)	ENERGIA		CUSTO - VALOR CORRENTE (R\$)				VALOR PRESENTE
	Média(l/dia)	Recalque (l/s)				CONS (kw h)	DEMANDA (KW)	CONSUMO	DEMANDA	TUBULAÇÃO	TOTAL	
2003	766 590,00	32,00	7	200,00	2 428,87	485 773,18	2400,00	29146,39	1440,00	1482910,00	1513496,39	1513496,39
2004	828 960,00	32,00	7	200,00	2 626,48	525 295,83	2400,00	31517,75	1440,00		32957,75	32957,75
2005	893 760,00	32,00	8	200,00	2 831,79	566 358,33	2400,00	33981,50	1440,00		35421,50	35421,50
2006	960 720,00	32,00	8	200,00	3 043,95	606 789,58	2400,00	36527,38	1440,00		37967,38	37967,38
2007	1 030 110,00	32,00	9	200,00	3 263,80	652 780,68	2400,00	39165,64	1440,00		40605,64	40605,64
2008	1 101 930,00	32,00	10	200,00	3 491,36	696 271,61	2400,00	41896,30	1440,00		43336,30	43336,30
2009	1 176 180,00	32,00	10	200,00	3 726,81	745 322,40	2400,00	44719,34	1440,00		46159,34	46159,34
2010	1 252 860,00	32,00	11	200,00	3 969,57	793 913,02	2400,00	47634,78	1440,00		49074,78	49074,78
2011	1 332 510,00	32,00	12	200,00	4 221,93	844 385,68	2400,00	50663,14	1440,00		52103,14	52103,14
2012	1 414 860,00	32,00	12	200,00	4 482,85	896 569,27	2400,00	53794,16	1440,00		55234,16	55234,16
2013	1 500 180,00	32,00	13	200,00	4 753,17	950 634,90	2400,00	57038,09	1440,00		58478,09	58478,09
2014	1 586 200,00	32,00	14	200,00	5 032,06	1 006 411,46	2400,00	60384,69	1440,00		61824,69	61824,69
2015	1 679 460,00	32,00	15	200,00	5 321,21	1 064 241,15	2400,00	63864,47	1440,00		65294,47	65294,47
2016	1 773 960,00	32,00	15	200,00	5 620,62	1 124 123,96	2400,00	67447,44	1440,00		68887,44	68887,44
2017	1 871 970,00	32,00	16	200,00	5 931,15	1 186 230,99	2400,00	71173,86	1440,00		72613,86	72613,86
2018	1 972 950,00	32,00	17	200,00	6 251,10	1 250 220,05	2400,00	75013,20	1440,00		76453,20	76453,20
2019	2 077 710,00	32,00	18	200,00	6 583,02	1 316 804,43	2400,00	78996,27	1440,00		80436,27	80436,27
2020	2 186 250,00	32,00	19	200,00	6 928,92	1 385 384,11	2400,00	83123,05	1440,00		84563,05	84563,05
2021	2 296 570,00	32,00	20	200,00	7 282,80	1 456 559,11	2400,00	87393,55	1440,00		88833,55	88833,55
2022	2 414 670,00	32,00	21	200,00	7 650,65	1 530 129,43	2400,00	91807,77	1440,00		93247,77	93247,77
2023	2 534 820,00	32,00	22	200,00	8 031,33	1 606 266,15	2400,00	96375,97	1440,00		97815,97	97815,97
TOTAL											2 754 804,72	





TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO DIÂMETRO 300MM

ADUTORA : NOVA OLINDA

ALTURA MANOMÉTRICA = 334,00m

ALTERNATIVA COM FoFo DE 300

ANO	VAZÃO		HORAS BOMBREADAS	POT. (KW)	FUNC. (h/ano)	ENERGIA		CUSTO - VALOR CORRENTE (R\$)				VALOR PRESENTE
	Média (l/s)	Rescalque (l/s)				CONS. (kw.h)	ENERGIA (KW)	CONSUMO	DEMANDA	TUBULAÇÃO	TOTAL	
2003	766 590,00	32,00	7	200,00	2 428,87	485 773,18	2400,00	29146,39	1440,00	1774630,00	1805216,39	1805216,39
2004	828 960,00	32,00	7	200,00	2 626,48	525 295,83	2400,00	31517,75	1440,00		32957,75	32957,75
2005	883 760,00	32,00	8	200,00	2 831,79	566 358,33	2400,00	33981,50	1440,00		35421,50	35421,50
2006	960 720,00	32,00	8	200,00	3 043,95	608 789,58	2400,00	36527,38	1440,00		37967,38	37967,38
2007	1 030 110,00	32,00	9	200,00	3 263,80	652 760,68	2400,00	39165,64	1440,00		40605,64	40605,64
2008	1 101 930,00	32,00	10	200,00	3 491,36	698 271,61	2400,00	41896,30	1440,00		43336,30	43336,30
2009	1 176 180,00	32,00	10	200,00	3 726,61	745 322,40	2400,00	44719,34	1440,00		46159,34	46159,34
2010	1 252 860,00	32,00	11	200,00	3 969,57	793 913,02	2400,00	47634,78	1440,00		49074,78	49074,78
2011	1 332 510,00	32,00	12	200,00	4 221,93	844 385,68	2400,00	50663,14	1440,00		52103,14	52103,14
2012	1 414 860,00	32,00	12	200,00	4 482,85	896 569,27	2400,00	53794,16	1440,00		55234,16	55234,16
2013	1 500 180,00	32,00	13	200,00	4 753,17	950 634,90	2400,00	57038,09	1440,00		58478,09	58478,09
2014	1 588 200,00	32,00	14	200,00	5 032,06	1 006 411,46	2400,00	60384,69	1440,00		61824,69	61824,69
2015	1 679 460,00	32,00	15	200,00	5 321,21	1 064 241,15	2400,00	63854,47	1440,00		65294,47	65294,47
2016	1 773 960,00	32,00	15	200,00	5 620,62	1 124 123,96	2400,00	67447,44	1440,00		68887,44	68887,44
2017	1 871 970,00	32,00	16	200,00	5 931,15	1 186 230,99	2400,00	71173,86	1440,00		72613,86	72613,86
2018	1 972 950,00	32,00	17	200,00	6 251,10	1 250 220,05	2400,00	75013,20	1440,00		76453,20	76453,20
2019	2 077 710,00	32,00	18	200,00	6 583,02	1 316 604,43	2400,00	78996,27	1440,00		80436,27	80436,27
2020	2 186 250,00	32,00	19	200,00	6 926,92	1 385 384,11	2400,00	83123,05	1440,00		84563,05	84563,05
2021	2 298 570,00	32,00	20	200,00	7 282,80	1 456 559,11	2400,00	87393,55	1440,00		88833,55	88833,55
2022	2 414 670,00	32,00	21	200,00	7 650,65	1 530 129,43	2400,00	91807,77	1440,00		93247,77	93247,77
2023	2 534 820,00	32,00	22	200,00	8 031,33	1 606 266,15	2400,00	96375,97	1440,00		97815,97	97815,97
TOTAL											3.046.524,72	

000024



5 – CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS



5 – CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

O cálculo dos transientes hidráulicos foi feito usando o Soft CTRAN desenvolvido pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica da Universidade de São Paulo.

No modelo CTRAN a modelação é abordada sem considerar a separação da coluna líquida

As equações básicas que fundamentam a modelagem são

- Equação de Quantidade de Movimento
- Equação de Conservação da Massa

A resolução numérica das equações diferenciais que descrevem o fenômeno é feita pelo Método das Características

O sistema para efeito de resolução matemática foi dividido em 42 tramos e 43 nós para o trecho em recalque e 17 tramos e 18 nós para o seguimento gravitário. No nó 1 do 1º seguimento foi colocada a condição de contorno de Reservatório + Bomba + Válvula de Retenção. Nos nós 3 e 31 foram colocados dois Booster com válvula de retenção. No nó 43 final do sistema de recalque, foi considerada saída livre. O 2º trecho tem o nó 18 como final do seguimento.

A simulação considerou a parada da bomba por falta de energia e o fechamento da válvula do reservatório de jusante.

O sistema foi rodado inicialmente sem dispositivo de proteção admitido pelo Soft. Os resultados são apresentados a seguir. Examinando as planilhas verifica-se que em diversos trechos a subpressão atingiu a valores muito maiores modularmente que -5.0mca limite aceito.

Em seguida protegeu-se o sistema com dois tanques de alimentação unidirecional (TAU) nas estacas 272 e 593. Estes tanques têm coluna inicial de 12,00m e diâmetro de 250mm.

Os resultados desta simulação são apresentados a seguir.

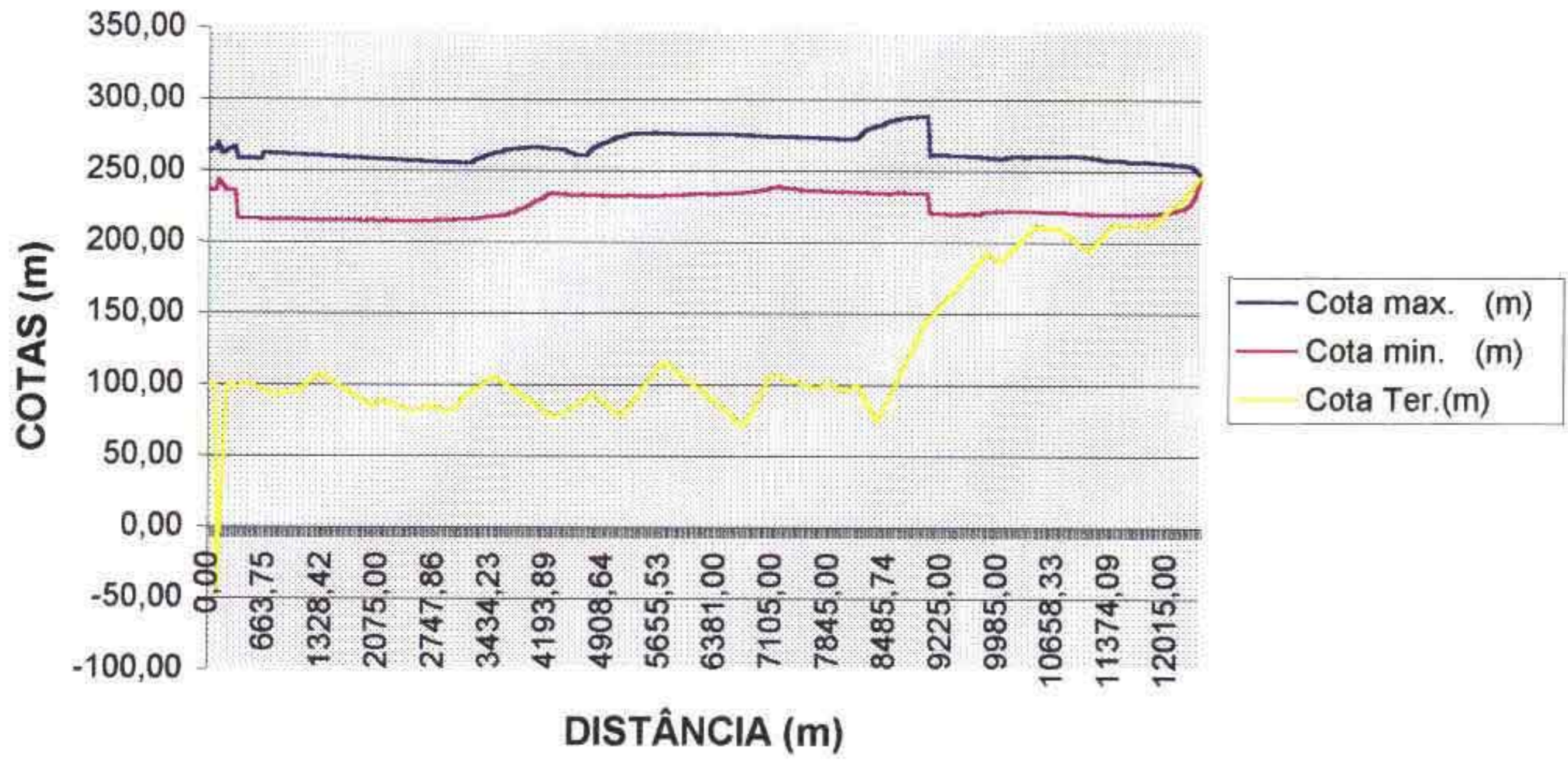


Examinando essas planilhas verifica-se que as pressões negativas foram corrigidas. Verifica-se também que as sobrepressões atingem os valores máximos de 335mca no Poço e 219mca na adutora (envoltória com proteção)



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO

**ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO
1º TRECHO D=300mm**





ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
0,00	57,71	11,19	263,49	236,07	98,90	164,59	137,17
26,67	57,70	11,25	264,02	236,04	99,46	164,55	136,57
53,33	57,81	11,39	264,44	236,00	100,03	164,41	135,97
80,00	57,81	11,52	264,76	235,95	100,59	164,17	135,36
80,00	57,53	11,05	269,10	243,24	-45,00	314,10	288,24
116,25	57,69	11,08	265,82	241,80	-9,03	274,85	250,83
152,50	57,70	11,10	261,45	240,12	26,95	234,50	213,17
188,75	57,70	11,13	262,70	238,10	62,93	199,78	175,18
225,00	57,71	11,19	263,49	236,07	98,90	164,59	137,17
225,00	57,81	11,52	264,76	235,95	100,59	164,17	135,36
251,67	57,80	11,71	265,17	235,91	99,92	165,25	135,99
278,33	57,79	11,88	265,88	235,85	99,25	166,63	136,60
305,00	56,00	12,01	266,32	235,80	98,58	167,74	137,22
305,00	56,00	12,01	258,37	216,02	98,58	159,79	117,44
333,00	56,10	12,33	258,47	215,97	98,95	159,53	117,03
361,00	56,11	12,40	258,40	215,94	99,32	159,08	116,62
389,00	56,11	12,46	258,32	215,90	99,68	158,64	116,22
417,00	56,11	12,63	258,24	215,87	100,05	158,19	115,82
445,00	56,11	12,82	258,17	215,83	100,42	157,75	115,41
445,00	56,11	12,82	258,17	215,83	100,42	157,75	115,41
476,25	56,12	12,98	258,08	215,79	99,74	158,34	116,05
507,50	56,12	13,12	257,99	215,76	99,06	158,93	116,70
538,75	56,12	13,24	257,91	215,72	98,38	159,53	117,34
570,00	56,13	13,39	257,82	215,69	97,70	160,12	117,99
601,25	56,13	13,57	257,73	215,65	97,02	160,71	118,63
632,50	58,49	13,67	262,13	215,60	96,34	165,79	119,27
663,75	58,49	13,48	262,03	215,56	95,65	166,38	119,91
695,00	58,49	13,31	261,94	215,53	94,97	166,97	120,56
726,25	58,50	13,16	261,85	215,50	94,29	167,56	121,20
757,50	58,50	13,04	261,76	215,46	93,61	168,14	121,85
788,75	58,50	12,93	261,67	215,43	92,93	168,74	122,50
820,00	58,50	12,84	261,58	215,39	92,25	169,33	123,14
820,00	58,50	12,84	261,58	215,39	92,25	169,33	123,14
848,33	58,50	12,74	261,49	215,36	93,00	168,49	122,36
876,67	58,50	12,66	261,41	215,34	93,76	167,65	121,58
905,00	58,50	12,57	261,33	215,31	94,51	166,82	120,80
905,00	58,50	12,57	261,33	215,31	94,51	166,82	120,80
931,67	58,50	12,50	261,25	215,28	94,34	166,90	120,94
958,33	58,50	12,45	261,17	215,24	94,18	166,99	121,07
985,00	58,50	12,44	261,09	215,22	94,01	167,08	121,21
985,00	58,50	12,44	261,09	215,22	94,01	167,08	121,21
1016,40	58,50	12,42	261,00	215,18	95,33	165,67	119,85
1047,80	58,50	12,40	260,90	215,16	96,65	164,25	118,51
1079,20	58,50	12,31	260,81	215,14	97,97	162,84	117,16
1110,60	58,50	12,27	260,72	215,10	99,29	161,43	115,81
1142,00	58,50	12,30	260,63	215,07	100,62	160,02	114,45
1173,40	58,50	12,33	260,54	215,03	101,94	158,60	113,10
1204,80	58,50	12,38	260,45	215,00	103,26	157,19	111,74
1236,20	58,50	12,41	260,36	214,98	104,58	155,78	110,40



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
1267,60	58,50	12,37	260,27	214,97	105,90	154,37	109,07
1299,00	58,50	12,35	260,17	214,94	107,22	152,95	107,72
1299,00	58,50	12,35	260,17	214,94	107,22	152,95	107,72
1328,42	58,50	12,30	260,09	214,91	106,28	153,81	108,63
1357,83	58,50	12,22	260,00	214,89	105,34	154,66	109,55
1387,25	58,51	12,18	259,92	214,89	104,40	155,51	110,48
1416,67	58,51	12,19	259,83	214,89	103,47	156,37	111,42
1446,08	58,51	12,18	259,74	214,90	102,53	157,22	112,37
1475,50	58,51	12,14	259,66	214,90	101,59	158,07	113,31
1504,92	58,51	12,13	259,57	214,89	100,65	158,92	114,24
1534,33	58,51	12,07	259,49	214,89	99,71	159,78	115,18
1563,75	58,51	12,01	259,40	214,87	98,77	160,63	116,10
1593,17	58,51	11,95	259,31	214,83	97,83	161,48	117,00
1622,58	58,51	12,01	259,23	214,82	96,89	162,34	117,93
1652,00	58,51	12,05	259,14	214,80	95,96	163,19	118,85
1681,42	58,51	12,08	259,06	214,77	95,02	164,04	119,75
1710,83	58,51	12,13	258,97	214,73	94,08	164,89	120,66
1740,25	58,51	12,18	258,88	214,70	93,14	165,74	121,56
1769,67	58,51	12,26	258,79	214,66	92,20	166,59	122,46
1799,08	58,52	12,30	258,70	214,61	91,26	167,44	123,35
1828,50	58,52	12,31	258,62	214,59	90,32	168,30	124,27
1857,92	58,52	12,27	258,53	214,55	89,38	169,15	125,17
1887,33	58,52	12,23	258,45	214,56	88,45	170,00	126,12
1916,75	58,52	12,14	258,36	214,58	87,51	170,85	127,07
1946,17	58,52	12,12	258,27	214,61	86,57	171,71	128,05
1975,58	58,52	12,09	258,19	214,61	85,63	172,56	128,98
2005,00	58,52	12,08	258,10	214,58	84,69	173,41	129,89
2005,00	58,52	12,08	258,10	214,58	84,69	173,41	129,89
2040,00	58,52	12,05	258,00	214,55	86,68	171,32	127,87
2075,00	58,52	12,02	257,89	214,50	88,67	169,22	125,83
2075,00	58,52	12,02	257,89	214,50	88,67	169,22	125,83
2104,37	58,52	12,02	257,81	214,57	88,20	169,61	126,37
2133,75	58,52	12,04	257,72	214,59	87,73	170,00	126,87
2163,12	58,52	12,08	257,64	214,58	87,25	170,38	127,32
2192,50	58,52	12,14	257,55	214,54	86,78	170,77	127,76
2221,87	58,52	12,20	257,46	214,51	86,31	171,16	128,21
2251,25	58,52	12,24	257,37	214,46	85,84	171,54	128,63
2280,62	58,52	12,32	257,29	214,54	85,36	171,93	129,18
2310,00	58,52	12,39	257,20	214,55	84,89	172,31	129,66
2339,37	58,52	12,44	257,12	214,52	84,42	172,70	130,10
2368,75	58,52	12,49	257,03	214,51	83,95	173,09	130,57
2398,12	58,52	12,51	256,95	214,48	83,47	173,47	131,01
2427,50	58,52	12,50	256,86	214,43	83,00	173,86	131,43
2456,87	58,52	12,56	256,77	214,45	82,53	174,25	131,92
2486,25	58,52	12,64	256,69	214,48	82,06	174,63	132,42
2515,62	58,52	12,67	256,60	214,48	81,58	175,02	132,90
2545,00	58,52	12,73	256,51	214,51	81,11	175,40	133,40
2545,00	58,52	12,73	256,51	214,51	81,11	175,40	133,40
2573,00	58,52	12,75	256,43	214,51	81,89	174,54	132,62



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazão (l/s)	Vazão (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
2601,00	58,52	12,77	256,35	214,55	82,67	173,67	131,88
2629,00	58,53	12,83	256,26	214,58	83,46	172,81	131,12
2657,00	58,53	12,92	256,18	214,56	84,24	171,94	130,32
2685,00	58,53	12,97	256,10	214,56	85,02	171,08	129,54
2685,00	58,53	12,97	256,10	214,56	85,02	171,08	129,54
2716,43	58,53	13,07	256,00	214,52	84,50	171,50	130,02
2747,86	58,53	13,15	255,91	214,61	83,98	171,93	130,63
2779,29	58,53	13,21	255,82	214,78	83,46	172,35	131,31
2810,71	58,53	13,17	255,72	214,82	82,95	172,78	131,87
2842,14	58,53	13,06	255,63	214,85	82,43	173,21	132,42
2873,57	58,53	13,04	255,54	214,91	81,91	173,63	133,00
2905,00	58,53	13,06	255,45	214,85	81,39	174,06	133,46
2905,00	58,53	13,06	255,45	214,85	81,39	174,06	133,46
2931,67	58,53	13,09	255,37	214,91	81,77	173,60	133,14
2958,33	58,53	13,18	255,29	215,07	82,15	173,14	132,92
2985,00	58,53	13,23	255,22	215,14	82,53	172,69	132,61
2985,00	58,53	13,23	255,22	215,14	82,53	172,69	132,61
3011,67	58,53	13,21	255,14	215,20	85,65	169,49	129,54
3038,33	58,53	13,23	255,06	215,30	88,78	166,29	126,52
3065,00	58,53	13,08	254,98	215,40	91,90	163,08	123,50
3065,00	58,53	13,08	254,98	215,40	91,90	163,08	123,50
3095,77	58,53	12,95	254,89	215,50	92,92	161,97	122,58
3126,54	58,53	12,84	255,08	215,64	93,94	161,14	121,70
3157,31	58,53	12,67	255,89	215,75	94,96	160,93	120,79
3188,08	58,53	12,47	256,73	215,87	95,97	160,76	119,89
3218,85	58,53	12,36	257,49	216,02	96,99	160,50	119,03
3249,62	58,53	12,29	258,12	216,21	98,01	160,11	118,20
3280,38	58,53	12,21	258,72	216,42	99,03	159,69	117,39
3311,15	58,53	12,14	259,28	216,66	100,05	159,23	116,62
3341,92	58,53	12,08	259,83	216,83	101,07	158,76	115,76
3372,69	58,53	12,00	260,36	216,96	102,08	158,28	114,88
3403,46	58,53	11,88	260,87	217,14	103,10	157,76	114,03
3434,23	58,53	11,77	261,39	217,34	104,12	157,27	113,22
3465,00	58,53	11,65	261,89	217,56	105,14	156,75	112,42
3465,00	58,53	11,65	261,89	217,56	105,14	156,75	112,42
3495,37	58,54	11,52	262,40	217,81	104,10	158,30	113,71
3525,74	58,54	11,37	262,90	218,08	103,06	159,84	115,02
3556,11	58,54	11,12	263,35	218,39	102,02	161,34	116,37
3586,48	58,54	10,91	263,74	218,72	100,98	162,76	117,74
3616,85	58,54	10,76	264,04	219,11	99,93	164,11	119,17
3647,22	58,54	10,62	264,31	219,56	98,89	165,42	120,67
3677,59	58,54	10,48	264,57	219,98	97,85	166,71	122,13
3707,96	58,54	10,38	264,77	220,51	96,81	167,96	123,70
3738,33	58,54	10,23	264,94	221,09	95,77	169,17	125,32
3768,70	58,54	10,10	265,10	221,71	94,73	170,37	126,98
3799,07	58,54	10,02	265,26	222,36	93,69	171,58	128,67
3829,44	58,54	9,93	265,42	223,04	92,65	172,77	130,39
3859,81	58,54	9,83	265,55	223,64	91,61	173,94	132,04
3890,19	58,54	9,69	265,65	224,38	90,56	175,09	133,82



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
3920,56	58,54	9,47	265,71	225,16	89,52	176,18	135,64
3950,93	58,54	9,23	265,73	226,03	88,48	177,24	137,54
3981,30	58,54	9,04	265,74	226,98	87,44	178,30	139,54
4011,67	58,54	8,89	265,82	227,82	86,40	179,42	141,42
4042,04	58,54	8,71	266,02	228,58	85,36	180,66	143,22
4072,41	58,54	8,57	266,04	229,31	84,32	181,72	144,99
4102,78	58,54	8,43	265,87	230,10	83,28	182,60	146,82
4133,15	58,54	8,36	265,61	230,92	82,24	183,37	148,68
4163,52	58,55	8,30	265,62	231,94	81,19	184,43	150,75
4193,89	58,55	8,27	265,64	232,81	80,15	185,49	152,66
4224,26	58,55	8,23	265,02	233,47	79,11	185,91	154,36
4254,63	58,55	8,20	264,86	233,40	78,07	186,79	155,33
4285,00	58,55	8,13	264,75	233,30	77,03	187,72	156,27
4285,00	58,55	8,13	264,75	233,30	77,03	187,72	156,27
4314,41	58,55	8,07	264,66	233,19	77,95	186,72	155,24
4343,82	58,55	8,04	264,63	233,10	78,86	185,77	154,24
4373,24	58,55	8,06	264,45	233,05	79,78	184,67	153,28
4402,65	58,55	8,12	264,14	233,02	80,70	183,45	152,32
4432,06	58,55	8,15	263,31	232,88	81,61	181,70	151,27
4461,47	58,55	8,15	262,63	232,69	82,53	180,11	150,16
4490,88	58,55	8,19	261,99	232,42	83,45	178,55	148,97
4520,29	58,55	8,19	261,38	232,35	84,36	177,02	147,99
4549,71	58,55	8,18	260,74	232,43	85,28	175,46	147,15
4579,12	58,55	8,14	260,64	232,49	86,19	174,45	146,30
4608,53	58,55	8,11	260,50	232,56	87,11	173,39	145,45
4637,94	58,55	8,12	260,37	232,71	88,03	172,34	144,68
4667,35	58,55	8,13	260,23	232,56	88,94	171,29	143,62
4696,76	58,56	8,16	260,82	232,53	89,86	170,96	142,67
4726,18	58,56	8,15	262,46	232,43	90,78	171,69	141,65
4755,59	58,56	8,18	264,53	232,28	91,69	172,84	140,59
4785,00	58,56	8,20	266,15	232,20	92,61	173,54	139,59
4785,00	58,56	8,20	266,15	232,20	92,61	173,54	139,59
4815,91	58,56	8,19	267,27	232,21	91,29	175,97	140,92
4846,82	58,56	8,20	268,13	232,25	89,98	178,15	142,27
4877,73	58,56	8,20	268,80	232,22	88,66	180,13	143,55
4908,64	58,56	8,18	269,35	232,12	87,35	182,00	144,77
4939,54	58,56	8,15	270,01	231,93	86,03	183,98	145,90
4970,45	58,56	8,14	270,47	231,82	84,72	185,75	147,10
5001,36	58,56	8,15	270,93	231,73	83,40	187,52	148,32
5032,27	58,56	8,13	271,91	231,83	82,09	189,82	149,74
5063,18	58,56	8,17	272,67	231,93	80,77	191,90	151,16
5094,09	58,56	8,23	273,26	231,95	79,46	193,80	152,50
5125,00	58,56	8,32	273,83	231,98	78,14	195,69	153,84
5125,00	58,56	8,32	273,83	231,98	78,14	195,69	153,84
5154,47	58,56	8,44	274,33	232,08	80,11	194,22	151,97
5183,95	58,56	8,62	274,74	232,23	82,09	192,65	150,14
5213,42	58,56	8,77	275,06	232,27	84,06	191,00	148,21
5242,89	58,56	8,92	275,31	232,30	86,03	189,28	146,27
5272,37	58,56	9,09	275,51	232,24	88,00	187,51	144,24



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
5301,84	58,56	9,28	275,67	232,18	89,98	185,69	142,20
5331,32	58,56	9,36	275,79	232,02	91,95	183,84	140,07
5360,79	58,56	9,53	275,89	231,96	93,92	181,97	138,04
5390,26	58,56	9,72	275,97	231,92	95,89	180,08	136,02
5419,74	58,56	9,89	276,02	231,78	97,87	178,15	133,92
5449,21	58,56	9,97	276,05	231,68	99,84	176,21	131,85
5478,68	58,56	10,11	276,05	231,72	101,81	174,24	129,91
5508,16	58,56	10,18	276,05	231,71	103,78	172,27	127,93
5537,63	58,56	10,22	276,06	231,74	105,76	170,30	125,98
5567,10	58,56	10,27	276,10	231,77	107,73	168,37	124,05
5596,58	58,56	10,36	276,11	231,87	109,70	166,41	122,17
5626,05	58,56	10,45	276,09	231,98	111,67	164,41	120,31
5655,53	58,56	10,53	276,01	232,06	113,65	162,36	118,41
5685,00	58,56	10,62	275,93	232,22	115,62	160,31	116,60
5685,00	58,56	10,62	275,93	232,22	115,62	160,31	116,60
5715,67	58,56	10,70	275,84	232,31	114,43	161,41	117,88
5746,33	58,56	10,78	275,78	232,37	113,25	162,53	119,13
5777,00	58,56	10,87	275,68	232,42	112,06	163,62	120,36
5807,67	58,56	11,23	275,57	232,41	110,88	164,69	121,53
5838,33	58,56	11,29	275,44	232,37	109,69	165,75	122,68
5869,00	58,56	11,36	275,38	232,46	108,50	166,87	123,95
5899,66	58,57	11,46	275,32	232,58	107,32	168,00	125,26
5930,33	58,57	11,45	275,29	232,62	106,13	169,16	126,49
5961,00	58,57	11,39	275,24	232,73	104,95	170,29	127,78
5991,66	58,57	11,35	275,19	232,79	103,76	171,43	129,03
6022,33	58,57	11,26	275,14	232,83	102,57	172,57	130,26
6053,00	58,57	11,17	275,09	232,97	101,39	173,70	131,58
6083,66	58,57	11,13	275,06	233,17	100,20	174,86	132,97
6114,33	58,57	11,05	275,16	233,25	99,02	176,14	134,23
6145,00	58,57	11,02	275,19	233,44	97,83	177,36	135,61
6145,00	58,57	11,02	275,19	233,44	97,83	177,36	135,61
6174,50	58,57	11,02	275,19	233,52	96,50	178,69	137,03
6204,00	58,57	11,05	275,17	233,64	95,16	180,01	138,48
6233,50	58,57	11,05	275,14	233,48	93,83	181,31	139,66
6263,00	58,57	11,05	275,14	233,25	92,50	182,64	140,75
6292,50	58,57	11,05	275,26	233,13	91,16	184,09	141,97
6322,00	58,57	11,00	275,34	233,23	89,83	185,51	143,40
6351,50	58,57	10,95	275,36	233,24	88,50	186,86	144,75
6381,00	58,57	10,95	275,38	233,38	87,16	188,21	146,22
6410,50	58,57	10,99	275,38	233,42	85,83	189,55	147,59
6440,00	58,57	10,99	275,43	233,36	84,50	190,94	148,86
6469,50	58,57	10,99	275,47	233,40	83,16	192,31	150,23
6499,00	58,57	10,96	275,47	233,34	81,83	193,64	151,51
6528,50	58,57	10,89	275,38	233,48	80,49	194,89	152,98
6558,00	58,57	10,84	275,30	233,66	79,16	196,14	154,50
6587,50	58,57	10,79	275,22	233,80	77,83	197,39	155,97
6617,00	58,57	10,74	275,16	233,91	76,49	198,67	157,41
6646,50	58,57	10,74	275,06	234,01	75,16	199,90	158,85
6676,00	58,57	10,74	274,95	234,15	73,83	201,12	160,32



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazão (l/s)	Vazão (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
6705,50	58,57	10,77	274,81	234,31	72,49	202,32	161,82
6735,00	58,57	10,75	274,71	234,47	71,16	203,55	163,31
6735,00	58,57	10,75	274,71	234,47	71,16	203,55	163,31
6765,83	58,57	10,76	274,65	234,58	74,13	200,52	160,45
6796,66	58,57	10,74	274,58	234,74	77,09	197,49	157,65
6827,50	58,57	10,69	274,51	234,91	80,06	194,46	154,85
6858,33	58,57	10,66	274,44	235,08	83,02	191,42	152,06
6889,16	58,57	10,68	274,37	235,27	85,99	188,39	149,29
6920,00	58,57	10,72	274,28	235,50	88,95	185,33	146,55
6950,83	58,57	10,77	274,20	235,78	91,92	182,28	143,87
6981,66	58,57	10,80	274,12	236,03	94,88	179,24	141,15
7012,50	58,57	10,83	274,05	236,31	97,85	176,20	138,47
7043,33	58,57	10,87	273,95	236,68	100,81	173,14	135,87
7074,17	58,57	10,83	273,82	237,19	103,78	170,04	133,41
7105,00	58,57	10,80	273,68	237,75	106,74	166,94	131,01
7105,00	58,57	10,80	273,68	237,75	106,74	166,94	131,01
7136,11	58,57	10,80	273,62	238,19	106,26	167,37	131,93
7167,22	58,57	10,83	273,57	238,58	105,77	167,80	132,81
7198,33	58,57	10,82	273,52	238,95	105,29	168,24	133,67
7229,44	58,57	10,82	273,49	238,43	104,80	168,68	133,63
7260,56	58,57	10,81	273,48	237,71	104,32	169,16	133,39
7291,67	58,57	10,77	273,51	237,33	103,83	169,68	133,50
7322,78	58,57	10,73	273,55	237,22	103,35	170,20	133,87
7353,89	58,57	10,73	273,55	237,22	102,86	170,69	134,36
7385,00	58,57	10,77	273,49	237,11	102,38	171,11	134,73
7385,00	58,57	10,77	273,49	237,11	102,38	171,11	134,73
7416,11	58,57	10,80	273,42	236,88	101,86	171,56	135,03
7447,22	58,57	10,82	273,35	236,60	101,34	172,01	135,26
7478,33	58,57	10,86	273,27	236,34	100,81	172,45	135,52
7509,45	58,57	10,87	273,31	236,09	100,29	173,02	135,80
7540,56	58,57	10,82	273,30	235,90	99,77	173,53	136,13
7571,67	58,57	10,80	273,22	235,79	99,25	173,97	136,54
7602,78	58,57	10,79	273,13	235,72	98,72	174,40	137,00
7633,89	58,57	10,81	273,04	235,67	98,20	174,84	137,47
7665,00	58,57	10,82	272,98	235,64	97,68	175,30	137,96
7665,00	58,57	10,82	272,98	235,64	97,68	175,30	137,96
7695,00	58,57	10,79	272,88	235,56	98,22	174,66	137,34
7725,00	58,57	10,72	272,76	235,49	98,76	174,00	136,73
7755,00	58,57	10,66	272,61	235,41	99,30	173,31	136,11
7785,00	58,57	10,62	272,44	235,34	99,84	172,60	135,50
7815,00	58,57	10,63	272,40	235,31	100,38	172,02	134,93
7845,00	58,57	10,68	272,37	235,28	100,92	171,45	134,36
7845,00	58,57	10,68	272,37	235,28	100,92	171,45	134,36
7873,00	58,57	10,74	272,33	235,25	99,90	172,43	135,35
7901,00	58,57	10,72	272,29	235,17	98,87	173,42	136,30
7929,00	58,57	10,66	272,24	235,01	97,85	174,39	137,16
7957,00	58,57	10,61	272,19	234,86	96,82	175,37	138,03
7985,00	58,57	10,56	272,15	234,93	95,80	176,35	139,13
7985,00	58,57	10,56	272,15	234,93	95,80	176,35	139,13



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
8013,00	58,57	10,52	272,09	235,05	96,51	175,58	138,54
8041,00	58,57	10,48	272,01	234,97	97,22	174,79	137,76
8069,00	58,57	10,46	271,92	234,85	97,92	174,00	136,93
8097,00	58,57	10,46	271,86	234,75	98,63	173,23	136,11
8125,00	58,57	10,48	273,24	234,67	99,34	173,90	135,33
8125,00	58,57	10,48	273,24	234,67	99,34	173,90	135,33
8155,38	58,57	10,50	275,25	234,60	96,30	178,95	138,30
8185,75	58,57	10,49	277,12	234,55	93,26	183,86	141,30
8216,13	58,57	10,48	278,22	234,51	90,21	188,01	144,30
8246,50	58,57	10,44	279,05	234,43	87,17	191,88	147,26
8276,88	58,57	10,43	279,72	234,35	84,13	195,60	150,22
8307,25	58,58	10,43	280,28	234,26	81,09	199,19	153,17
8337,63	58,58	10,43	280,75	234,19	78,04	202,71	156,14
8368,00	58,58	10,42	281,26	234,15	75,00	206,26	159,15
8368,00	58,58	10,42	281,26	234,15	75,00	206,26	159,15
8397,44	58,58	10,37	281,71	234,13	78,15	203,57	155,98
8426,87	58,58	10,32	282,60	233,97	81,29	201,31	152,68
8456,31	58,58	10,38	283,34	233,83	84,44	198,90	149,40
8485,74	58,58	10,44	283,94	233,72	87,58	196,36	146,14
8515,18	58,58	10,45	284,43	233,71	90,73	193,71	142,98
8544,61	58,58	10,46	284,91	233,95	93,87	191,04	140,08
8574,04	58,58	10,52	285,40	234,29	97,02	188,38	137,27
8603,48	58,58	10,55	285,81	234,47	100,16	185,65	134,31
8632,91	58,58	10,56	286,18	234,55	103,31	182,87	131,24
8662,35	58,58	10,55	286,46	234,60	106,45	180,01	128,15
8691,78	58,58	10,52	286,68	234,52	109,60	177,09	124,93
8721,22	58,58	10,50	286,87	234,42	112,74	174,12	121,68
8750,65	57,70	10,50	287,02	234,34	115,89	171,13	118,45
8780,09	57,70	10,49	287,15	234,30	119,03	168,11	115,27
8809,52	57,70	10,48	287,30	234,28	122,18	165,12	112,10
8838,96	57,70	10,43	287,44	234,24	125,32	162,12	108,91
8868,39	57,70	10,40	287,59	234,12	128,47	159,12	105,65
8897,82	57,70	10,44	287,70	233,89	131,61	156,09	102,28
8927,26	57,70	10,45	287,76	233,86	134,76	153,01	99,10
8956,69	57,69	10,47	287,77	233,87	137,90	149,87	95,97
8986,13	57,69	10,50	287,81	233,90	141,05	146,76	92,85
9015,56	57,69	10,57	287,88	233,90	144,19	143,69	89,70
9045,00	57,69	10,62	288,11	233,89	147,34	140,77	86,55
9045,00	57,69	10,62	260,43	219,51	147,34	113,09	72,17
9075,00	57,69	10,65	260,89	219,58	149,03	111,86	70,55
9105,00	57,69	10,70	261,19	219,60	150,72	110,47	68,88
9135,00	57,70	10,76	261,20	219,59	152,41	108,79	67,18
9165,00	57,70	10,80	261,07	219,57	154,10	106,97	65,47
9195,00	57,70	10,85	260,97	219,55	155,79	105,18	63,76
9225,00	57,70	10,85	260,86	219,54	157,48	103,38	62,06
9255,00	57,70	10,84	260,83	219,54	159,17	101,66	60,37
9285,00	57,70	10,88	260,78	219,51	160,86	99,92	58,65
9315,00	57,70	10,94	260,69	219,50	162,55	98,14	56,95
9345,00	57,70	10,98	260,58	219,47	164,24	96,34	55,23



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
9375,00	58,59	11,04	260,48	219,43	165,93	94,55	53,50
9405,00	58,59	11,08	260,39	219,41	167,62	92,77	51,79
9435,00	58,59	11,11	260,36	219,40	169,31	91,05	50,09
9465,00	58,59	11,17	260,33	219,41	171,00	89,33	48,41
9495,00	58,59	11,24	260,29	219,48	172,69	87,60	46,79
9525,00	58,59	11,27	260,24	219,54	174,38	85,86	45,16
9555,00	58,59	11,33	260,17	219,70	176,07	84,10	43,63
9585,00	58,59	11,38	260,05	219,82	177,76	82,29	42,06
9615,00	58,59	11,43	259,95	219,88	179,45	80,50	40,43
9645,00	58,59	11,39	259,83	219,65	181,14	78,69	38,51
9675,00	58,59	11,33	259,77	219,35	182,83	76,94	36,52
9705,00	58,59	11,31	259,71	219,34	184,52	75,19	34,82
9735,00	58,59	11,35	259,62	219,57	186,21	73,41	33,36
9765,00	58,59	11,35	259,49	219,93	187,90	71,59	32,03
9795,00	58,59	11,35	259,35	220,61	189,59	69,76	31,02
9825,00	58,59	11,31	259,18	220,78	191,28	67,90	29,50
9825,00	58,59	11,31	259,18	220,78	191,28	67,90	29,50
9857,00	58,60	11,30	259,05	220,87	190,44	68,62	30,44
9889,00	58,60	11,33	258,91	221,11	189,59	69,32	31,52
9921,00	58,60	11,32	258,73	221,29	188,75	69,98	32,54
9953,00	58,60	11,39	258,55	221,35	187,90	70,64	33,45
9985,00	58,60	11,46	258,42	221,34	187,06	71,36	34,28
9985,00	58,60	11,46	258,42	221,34	187,06	71,36	34,28
10015,00	58,60	11,47	258,56	221,52	188,58	69,98	32,94
10045,00	58,60	11,54	258,81	221,47	190,10	68,71	31,37
10075,00	58,60	11,59	259,11	221,49	191,62	67,49	29,87
10105,00	58,60	11,67	259,36	221,42	193,14	66,23	28,29
10135,00	58,60	11,77	259,62	221,38	194,66	64,96	26,72
10165,00	58,60	11,82	259,82	221,31	196,18	63,65	25,14
10195,00	58,60	11,89	259,96	221,35	197,70	62,26	23,65
10225,00	58,60	11,96	259,95	221,38	199,22	60,74	22,17
10255,00	58,60	11,89	259,89	221,37	200,73	59,15	20,64
10285,00	58,60	11,74	259,76	221,35	202,25	57,51	19,09
10315,00	58,61	11,65	259,54	221,32	203,77	55,77	17,55
10345,00	58,61	11,60	259,55	221,30	205,29	54,26	16,00
10375,00	58,61	11,54	259,72	221,25	206,81	52,91	14,44
10405,00	58,61	11,49	259,83	221,24	208,33	51,50	12,91
10435,00	58,61	11,49	259,99	221,23	209,85	50,14	11,38
10465,00	58,61	11,50	260,09	221,22	211,37	48,72	9,85
10465,00	58,61	11,50	260,09	221,22	211,37	48,72	9,85
10493,00	58,61	11,56	260,15	221,21	210,90	49,25	10,30
10521,00	58,61	11,44	260,16	221,14	210,43	49,72	10,70
10549,00	58,61	11,32	260,12	221,11	209,97	50,16	11,14
10577,00	58,61	11,21	260,07	221,15	209,50	50,57	11,65
10605,00	58,61	11,13	260,04	221,12	209,03	51,01	12,09
10605,00	58,61	11,13	260,04	221,12	209,03	51,01	12,09
10631,66	58,62	10,99	260,05	221,01	209,25	50,80	11,76
10658,33	58,62	10,75	260,09	220,91	209,47	50,62	11,44
10685,00	58,62	10,53	260,08	220,83	209,69	50,39	11,14



ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)

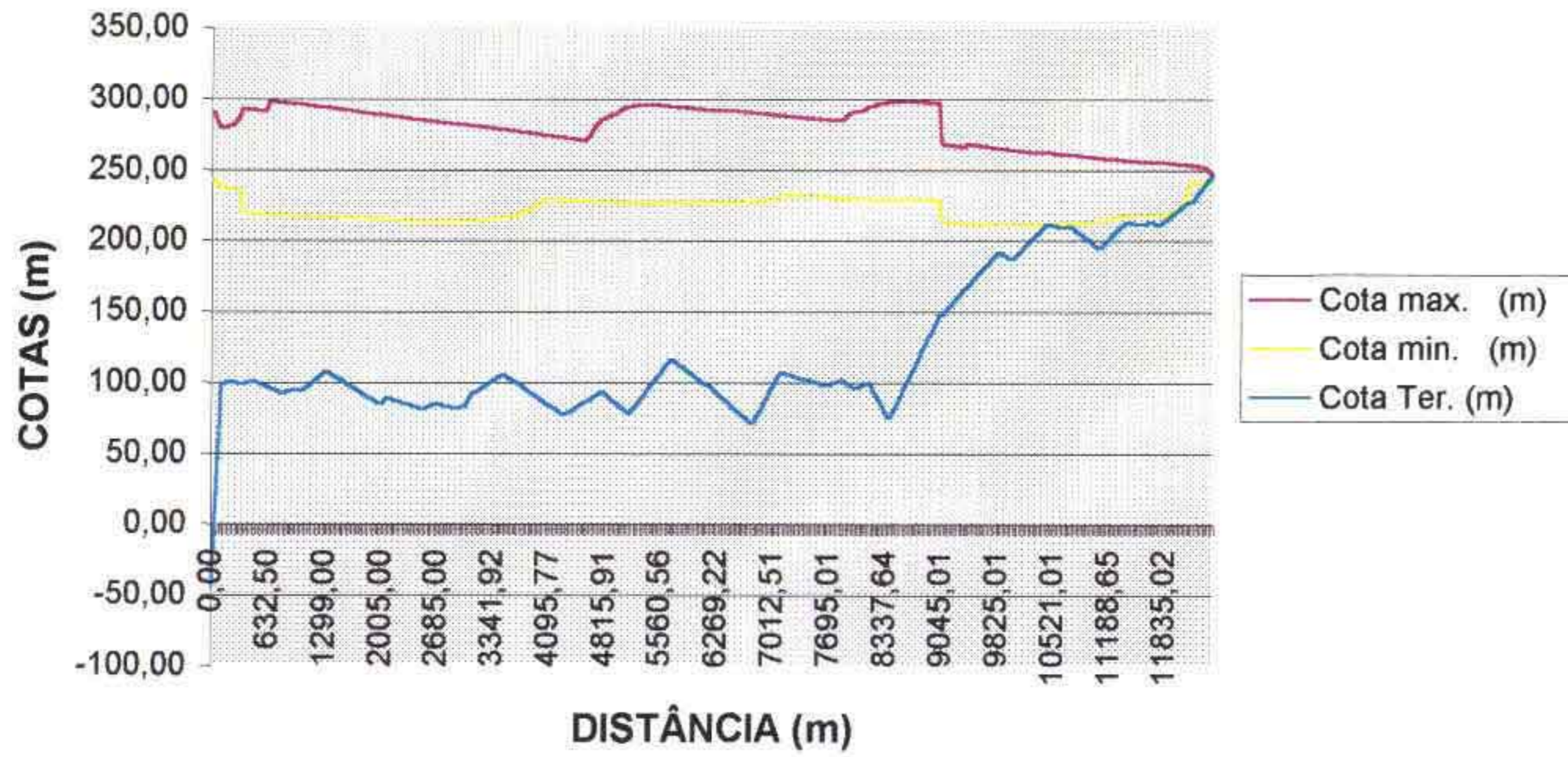
Distância (m)	Vazão (l/s)	Vazão (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
10685,00	58,62	10,53	260,08	220,83	209,69	50,39	11,14
10714,23	58,62	10,42	260,05	220,75	208,52	51,53	12,23
10743,46	58,62	10,28	260,03	220,66	207,34	52,68	13,32
10772,69	58,62	10,22	260,01	220,57	206,17	53,84	14,41
10801,92	58,62	10,18	260,08	220,47	204,99	55,08	15,47
10831,15	58,62	10,18	260,24	220,38	203,82	56,42	16,56
10860,38	58,62	10,16	260,25	220,30	202,65	57,60	17,65
10889,61	58,62	9,99	260,17	220,18	201,47	58,69	18,71
10918,84	58,62	9,94	259,96	220,11	200,30	59,66	19,81
10948,07	58,62	9,93	259,92	220,01	199,13	60,79	20,89
10977,30	58,62	9,95	259,84	219,88	197,95	61,89	21,93
11006,53	58,62	9,99	259,72	219,72	196,78	62,94	22,95
11035,76	58,62	9,98	259,62	219,59	195,60	64,01	23,99
11064,99	58,62	9,97	259,38	219,53	194,43	64,95	25,10
11064,99	58,62	9,97	259,38	219,53	194,43	64,95	25,10
11095,90	58,62	9,96	259,17	219,49	196,09	63,08	23,40
11126,81	58,62	9,95	259,06	219,46	197,75	61,31	21,71
11157,72	58,62	9,95	258,93	219,43	199,41	59,52	20,02
11188,63	58,62	9,94	258,64	219,39	201,07	57,57	18,32
11219,54	58,62	9,93	258,34	219,33	202,73	55,61	16,59
11250,45	58,62	9,92	257,93	219,28	204,40	53,54	14,89
11281,36	58,62	9,90	257,53	219,26	206,06	51,47	13,21
11312,27	58,62	9,89	257,11	219,25	207,72	49,40	11,54
11343,18	58,62	9,90	257,10	219,25	209,38	47,72	9,87
11374,09	58,62	9,90	257,15	219,21	211,04	46,11	8,17
11405,00	58,62	9,93	257,14	219,19	212,70	44,44	6,49
11405,00	58,62	9,93	257,14	219,19	212,70	44,44	6,49
11433,57	58,62	9,99	257,07	219,19	212,48	44,59	6,71
11462,14	58,62	10,04	257,03	219,23	212,27	44,76	6,96
11490,71	58,62	10,02	256,95	219,30	212,05	44,90	7,25
11519,28	58,62	9,78	256,87	219,30	211,84	45,03	7,46
11547,85	58,62	9,57	256,66	219,26	211,62	45,04	7,63
11576,42	58,62	9,42	256,42	219,20	211,41	45,02	7,79
11604,99	58,62	9,31	256,28	219,19	211,19	45,09	8,00
11604,99	58,62	9,31	256,28	219,19	211,19	45,09	8,00
11631,66	58,62	9,21	256,19	219,20	211,82	44,37	7,38
11658,33	58,62	9,18	256,12	219,25	212,46	43,67	6,79
11685,00	58,62	9,14	256,02	219,29	213,09	42,93	6,20
11685,00	58,62	9,14	256,02	219,29	213,09	42,93	6,20
11715,00	58,62	9,13	255,91	219,35	211,81	44,11	7,55
11745,00	58,62	9,04	255,82	219,41	210,52	45,30	8,89
11745,00	58,62	9,04	255,82	219,41	210,52	45,30	8,89
11775,00	58,62	8,93	255,80	219,49	211,74	44,06	7,75
11805,00	58,63	8,96	255,76	219,61	212,95	42,81	6,66
11835,00	58,63	9,01	255,72	219,78	214,17	41,55	5,61
11865,00	58,63	9,01	255,66	219,99	215,39	40,28	4,60
11895,00	58,63	9,00	255,56	220,27	216,61	38,96	3,66
11925,00	58,63	8,99	255,42	220,41	217,82	37,60	2,59
11955,00	58,63	8,97	255,27	220,51	219,04	36,23	1,47

**ENVOLTÓRIAS SEM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=300mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
11985,00	58,63	8,96	255,09	220,66	220,26	34,83	0,40
12015,00	58,63	8,93	255,01	220,84	221,47	33,54	-0,63
12045,00	58,63	8,90	254,93	221,08	222,69	32,24	-1,61
12075,00	58,63	8,91	254,81	221,39	223,91	30,91	-2,51
12105,00	58,63	8,92	254,66	221,78	225,13	29,54	-3,34
12135,00	58,63	8,91	254,50	222,26	226,34	28,15	-4,08
12165,00	58,63	8,91	254,32	222,84	227,56	26,76	-4,72
12165,00	58,63	8,91	254,32	222,84	227,56	26,76	-4,72
12196,11	58,63	8,92	254,20	223,41	229,61	24,59	-6,19
12227,22	58,63	8,94	254,07	224,11	231,66	22,41	-7,55
12258,33	58,63	8,94	253,87	225,01	233,71	20,16	-8,69
12289,44	58,63	8,95	253,59	226,19	235,76	17,83	-9,57
12320,55	58,63	8,94	253,08	227,91	237,80	15,28	-9,89
12351,66	58,63	8,92	252,02	230,66	239,85	12,16	-9,19
12382,77	58,63	8,90	250,67	234,38	241,90	8,77	-7,52
12413,89	58,63	8,89	248,67	239,57	243,95	4,72	-4,38
12445,00	58,63	8,88	246,00	246,00	246,00	0,00	0,00

ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO

ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO 1º TRECHO D = 250mm





ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(mca)
0,00	53,76	6,52	290,62	243,19	-45,00	335,62	288,19
36,25	54,08	6,55	289,34	241,89	-9,03	298,37	250,92
72,50	54,08	6,57	285,02	240,10	26,95	258,07	213,15
108,75	54,09	6,57	280,74	238,28	62,93	217,81	175,36
145,00	54,09	6,58	279,12	236,46	98,90	180,22	137,56
145,00	54,09	6,58	279,12	236,46	98,90	180,22	137,56
171,67	54,09	6,59	279,95	236,33	99,46	180,49	136,87
198,33	54,22	6,57	280,68	236,21	100,03	180,65	136,18
225,00	54,22	6,69	281,01	236,08	100,59	180,42	135,49
225,00	54,22	6,69	281,01	236,08	100,59	180,42	135,49
251,67	54,21	6,71	283,05	235,95	99,92	183,13	136,03
278,33	54,18	6,73	285,07	235,82	99,25	185,82	136,57
305,00	52,63	6,79	286,81	235,69	98,58	188,23	137,11
305,00	52,63	6,79	292,80	219,12	98,58	194,22	120,54
333,00	52,63	6,80	292,61	219,00	98,95	193,66	120,05
361,00	52,64	6,78	292,42	218,89	99,32	193,10	119,57
389,00	52,65	6,82	292,20	218,79	99,68	192,51	119,10
417,00	52,68	6,83	291,96	218,67	100,05	191,91	118,62
445,00	52,66	6,81	291,82	218,56	100,42	191,40	118,14
445,00	52,66	6,81	291,82	218,56	100,42	191,40	118,14
476,25	52,68	6,85	291,57	218,43	99,74	191,83	118,69
507,50	52,68	6,87	291,36	218,30	99,06	192,30	119,24
538,75	52,69	6,93	291,15	218,18	98,38	192,77	119,80
570,00	52,69	6,94	290,94	218,07	97,70	193,24	120,38
601,25	52,70	6,97	290,73	217,96	97,02	193,71	120,94
632,50	55,41	7,01	298,25	217,85	96,34	201,91	121,52
663,75	55,42	7,07	298,03	217,74	95,65	202,37	122,09
695,00	55,42	7,09	297,77	217,62	94,97	202,80	122,65
726,25	55,43	7,15	297,55	217,53	94,29	203,26	123,24
757,50	55,43	7,19	297,33	217,43	93,61	203,72	123,82
788,75	55,44	7,22	297,14	217,34	92,93	204,21	124,41
820,00	55,44	7,26	296,92	217,27	92,25	204,67	125,02
820,00	55,44	7,26	296,92	217,27	92,25	204,67	125,02
848,33	55,44	7,33	296,72	217,19	93,00	203,72	124,18
876,67	55,44	7,34	296,52	217,12	93,76	202,76	123,36
905,00	55,46	7,31	296,32	217,05	94,51	201,81	122,54
905,00	55,46	7,31	296,32	217,05	94,51	201,81	122,54
931,67	55,46	7,36	296,13	216,99	94,34	201,79	122,65
958,33	55,46	7,37	295,94	216,95	94,18	201,77	122,77
985,00	55,46	7,40	295,72	216,91	94,01	201,71	122,90
985,00	55,46	7,40	295,72	216,91	94,01	201,71	122,90
1016,40	55,46	7,42	295,50	216,85	95,33	200,17	121,52
1047,80	55,46	7,34	295,28	216,79	96,65	198,62	120,14
1079,20	55,46	7,22	295,05	216,73	97,97	197,08	118,76
1110,60	55,46	7,21	294,83	216,67	99,29	195,54	117,37
1142,00	55,47	7,17	294,65	216,62	100,62	194,03	116,00
1173,40	55,47	7,16	294,42	216,56	101,94	192,49	114,62
1204,80	55,47	7,17	294,20	216,51	103,26	190,95	113,25
1236,20	55,48	7,21	294,02	216,46	104,58	189,44	111,88

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
1267,60	55,49	7,22	293,79	216,42	105,90	187,90	110,52
1299,00	55,49	7,15	293,57	216,38	107,22	186,35	109,16
1299,00	55,49	7,15	293,57	216,38	107,22	186,35	109,16
1329,70	55,50	7,11	293,39	216,30	106,24	187,15	110,06
1360,39	55,50	7,04	293,17	216,27	105,26	187,91	111,00
1391,09	55,50	7,03	292,95	216,23	104,28	188,67	111,95
1421,78	55,50	6,94	292,74	216,22	103,30	189,44	112,92
1452,48	55,50	6,92	292,52	216,16	102,32	190,20	113,84
1483,17	55,50	6,94	292,30	216,12	101,34	190,96	114,78
1513,87	55,51	6,94	292,09	216,01	100,36	191,72	115,64
1544,57	55,53	6,95	291,87	215,87	99,38	192,48	116,49
1575,26	55,53	6,97	291,65	215,78	98,40	193,25	117,38
1605,96	55,53	6,94	291,43	215,70	97,42	194,01	118,28
1636,65	55,53	6,92	291,25	215,60	96,44	194,81	119,16
1667,35	55,53	6,94	291,04	215,49	95,47	195,57	120,03
1698,04	55,54	7,02	290,78	215,49	94,49	196,29	121,01
1728,74	55,54	7,12	290,56	215,37	93,51	197,05	121,86
1759,44	55,54	7,14	290,31	215,36	92,53	197,78	122,83
1790,13	55,56	7,12	290,09	215,28	91,55	198,54	123,73
1820,83	55,56	7,14	289,87	215,15	90,57	199,30	124,58
1851,52	55,56	7,18	289,65	215,03	89,59	200,07	125,45
1882,22	55,56	7,27	289,44	214,96	88,61	200,83	126,35
1912,91	55,56	7,28	289,22	214,83	87,63	201,59	127,20
1943,61	55,56	7,31	289,00	214,70	86,65	202,35	128,05
1974,31	55,58	7,29	288,78	214,59	85,67	203,11	128,93
2005,00	55,58	7,28	288,57	214,45	84,69	203,88	129,76
2005,00	55,58	7,28	288,57	214,45	84,69	203,88	129,76
2040,00	55,58	7,27	288,32	214,29	86,68	201,64	127,61
2075,00	55,59	7,30	288,07	214,19	88,67	199,40	125,52
2075,00	55,59	7,30	288,07	214,19	88,67	199,40	125,52
2106,33	55,60	7,29	287,85	214,18	88,17	199,68	126,02
2137,67	55,60	7,30	287,63	214,12	87,66	199,96	126,46
2169,00	55,60	7,30	287,40	214,01	87,16	200,24	126,85
2200,33	55,60	7,28	287,18	213,88	86,65	200,53	127,23
2231,67	55,61	7,26	286,92	213,76	86,15	200,77	127,61
2263,00	55,61	7,30	286,70	213,67	85,65	201,05	128,02
2294,33	55,61	7,31	286,48	213,69	85,14	201,33	128,55
2325,67	55,61	7,34	286,25	213,59	84,64	201,61	128,95
2357,00	55,62	7,40	286,07	213,51	84,13	201,93	129,38
2388,33	55,62	7,46	285,81	213,40	83,63	202,18	129,77
2419,67	55,63	7,50	285,62	213,34	83,13	202,50	130,21
2451,00	55,63	7,52	285,40	213,27	82,62	202,78	130,65
2482,33	55,63	7,57	285,18	213,24	82,12	203,06	131,12
2513,67	55,63	7,62	284,96	213,22	81,61	203,34	131,61
2545,00	55,63	7,66	284,73	213,21	81,11	203,62	132,10
2545,00	55,63	7,66	284,73	213,21	81,11	203,62	132,10
2573,00	55,63	7,68	284,53	213,21	81,89	202,64	131,32
2601,00	55,64	7,71	284,30	213,19	82,67	201,63	130,52
2629,00	55,64	7,67	284,10	213,17	83,46	200,65	129,71



ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
2657.00	55,64	7,66	283,90	213,08	84,24	199,66	128,84
2685.00	55,64	7,65	283,67	213,01	85,02	198,65	127,99
2685.00	55,64	7,65	283,67	213,01	85,02	198,65	127,99
2716,43	55,64	7,69	283,45	212,93	84,50	198,94	128,43
2747,86	55,64	7,68	283,22	212,93	83,98	199,24	128,95
2779,29	55,64	7,70	282,96	213,07	83,46	199,50	129,61
2810,71	55,66	7,68	282,74	213,11	82,95	199,79	130,16
2842,14	55,66	7,67	282,51	213,12	82,43	200,09	130,69
2873,57	55,66	7,65	282,33	213,14	81,91	200,42	131,23
2905,00	55,66	7,70	282,10	213,12	81,39	200,71	131,73
2905,00	55,66	7,70	282,10	213,12	81,39	200,71	131,73
2931,67	55,66	7,75	281,91	213,17	81,77	200,14	131,40
2958,33	55,66	7,77	281,72	213,27	82,15	199,57	131,12
2985,00	55,66	7,77	281,53	213,29	82,53	199,00	130,76
2985,00	55,66	7,77	281,53	213,29	82,53	199,00	130,76
3011,67	55,67	7,81	281,37	213,36	85,65	195,72	127,70
3038,33	55,67	7,84	281,19	213,44	88,78	192,41	124,67
3065,00	55,67	7,89	281,00	213,55	91,90	189,10	121,65
3065,00	55,67	7,89	281,00	213,55	91,90	189,10	121,65
3095,77	55,68	7,93	280,78	213,63	92,92	187,86	120,71
3126,54	55,68	7,95	280,56	213,76	93,94	186,62	119,82
3157,31	55,69	7,97	280,30	213,88	94,96	185,35	118,92
3188,08	55,69	7,98	280,08	214,01	95,97	184,11	118,04
3218,85	55,70	8,02	279,90	214,21	96,99	182,91	117,22
3249,62	55,70	8,02	279,68	214,44	98,01	181,67	116,43
3280,39	55,70	8,07	279,46	214,67	99,03	180,44	115,64
3311,15	55,71	8,11	279,28	214,88	100,05	179,23	114,84
3341,92	55,71	8,13	279,06	215,18	101,07	178,00	114,11
3372,69	55,71	8,11	278,84	215,34	102,08	176,76	113,26
3403,46	55,73	8,09	278,66	215,56	103,10	175,56	112,46
3434,23	55,73	8,11	278,44	215,81	104,12	174,32	111,69
3465,00	55,73	8,10	278,22	216,02	105,14	173,08	110,88
3465,00	55,73	8,10	278,22	216,02	105,14	173,08	110,88
3496,54	55,73	8,12	277,99	216,27	104,06	173,94	112,21
3528,08	55,73	8,14	277,77	216,57	102,98	174,79	113,60
3559,62	55,73	8,12	277,54	216,89	101,90	175,65	114,99
3591,16	55,73	8,10	277,32	217,32	100,82	176,50	116,51
3622,69	55,73	8,13	277,09	217,79	99,73	177,36	118,06
3654,23	55,73	8,15	276,87	218,29	98,65	178,22	119,64
3685,77	55,74	8,23	276,64	218,82	97,57	179,07	121,25
3717,31	55,74	8,31	276,42	219,45	96,49	179,93	122,96
3748,85	55,74	8,26	276,19	220,13	95,41	180,78	124,72
3780,39	55,74	8,17	275,97	220,86	94,33	181,64	126,54
3811,93	55,74	8,10	275,78	221,49	93,25	182,54	128,25
3843,46	55,74	8,04	275,56	222,31	92,17	183,39	130,15
3875,00	55,74	8,02	275,33	223,27	91,09	184,25	132,19
3906,54	55,76	8,01	275,11	224,35	90,00	185,10	134,35
3938,08	55,76	8,01	274,88	225,72	88,92	185,96	136,79
3969,62	55,76	7,95	274,62	227,01	87,84	186,78	139,16

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
4001,16	55,76	7,84	274,39	228,23	86,76	187,63	141,47
4032,70	55,76	7,81	274,17	228,68	85,68	188,49	143,00
4064,23	55,76	7,79	273,94	228,72	84,60	189,34	144,12
4095,77	55,76	7,79	273,72	228,55	83,52	190,20	145,03
4127,31	55,77	7,77	273,49	228,49	82,44	191,05	146,06
4158,85	55,77	7,74	273,27	228,46	81,35	191,91	147,11
4190,39	55,77	7,55	273,04	228,47	80,27	192,77	148,19
4221,93	55,77	7,52	272,81	228,35	79,19	193,62	149,16
4253,46	55,77	7,50	272,59	228,25	78,11	194,48	150,14
4285,00	55,78	7,47	272,36	228,21	77,03	195,33	151,18
4285,00	55,78	7,47	272,36	228,21	77,03	195,33	151,18
4316,25	55,79	7,49	272,14	228,13	78,00	194,14	150,13
4347,50	55,79	7,54	271,92	228,04	78,98	192,94	149,06
4378,75	55,79	7,54	271,69	227,94	79,95	191,74	147,99
4410,00	55,79	7,49	271,47	227,93	80,93	190,55	147,00
4441,25	55,79	7,43	271,25	227,91	81,90	189,35	146,01
4472,50	55,79	7,36	270,98	227,75	82,87	188,11	144,87
4503,75	55,79	7,36	270,76	227,58	83,85	186,91	143,73
4535,00	55,80	7,25	270,54	227,48	84,82	185,72	142,66
4566,25	55,80	7,22	270,89	227,45	85,79	185,10	141,66
4597,50	55,81	7,26	272,16	227,47	86,77	185,39	140,70
4628,75	55,81	7,25	274,79	227,42	87,74	187,05	139,67
4660,00	55,81	7,27	277,71	227,29	88,72	188,99	138,58
4691,25	55,81	7,32	279,51	227,20	89,69	189,82	137,51
4722,50	55,82	7,25	281,22	227,12	90,66	190,56	136,46
4753,75	55,82	7,23	283,23	227,06	91,64	191,59	135,42
4785,00	55,83	7,27	285,46	227,05	92,61	192,85	134,44
4785,00	55,83	7,27	285,46	227,05	92,61	192,85	134,44
4815,91	55,83	7,37	286,72	226,99	91,29	195,43	135,70
4846,82	55,83	7,43	287,65	226,91	89,98	197,67	136,93
4877,73	55,84	7,48	288,31	226,82	88,66	199,65	138,16
4908,64	55,84	7,45	288,83	226,78	87,35	201,49	139,43
4939,55	55,84	7,43	289,37	226,68	86,03	203,33	140,65
4970,46	55,84	7,53	289,76	226,60	84,72	205,04	141,88
5001,37	55,84	7,50	291,16	226,53	83,40	207,76	143,13
5032,28	55,84	7,46	292,23	226,46	82,09	210,15	144,37
5063,19	55,84	7,43	293,04	226,33	80,77	212,27	145,56
5094,10	55,84	7,38	293,61	226,23	79,46	214,16	146,78
5125,00	55,85	7,39	294,14	226,14	78,14	216,00	148,00
5125,00	55,85	7,39	294,14	226,14	78,14	216,00	148,00
5156,12	55,85	7,36	294,59	226,05	80,22	214,37	145,83
5187,23	55,85	7,33	294,97	226,05	82,30	212,67	143,74
5218,34	55,85	7,30	295,26	226,07	84,39	210,87	141,68
5249,45	55,86	7,27	295,45	226,06	86,47	208,98	139,59
5280,56	55,87	7,27	295,59	226,07	88,55	207,03	137,52
5311,67	55,87	7,28	295,65	226,04	90,63	205,02	135,41
5342,78	55,87	7,29	295,69	225,94	92,72	202,98	133,22
5373,90	55,87	7,30	295,70	225,93	94,80	200,90	131,13
5405,01	55,87	7,31	295,63	226,05	96,88	198,75	129,17

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
5436.12	55,88	7,28	295,59	226,31	98,96	196,63	127,35
5467.23	55,88	7,28	295,48	226,49	101,04	194,44	125,45
5498.34	55,89	7,29	295,40	226,45	103,13	192,27	123,33
5529.45	55,89	7,30	295,27	226,33	105,21	190,06	121,12
5560.56	55,90	7,30	295,13	226,24	107,29	187,84	118,95
5591.67	55,90	7,25	295,00	226,22	109,37	185,63	116,85
5622.79	55,90	7,23	294,85	226,20	111,46	183,40	114,75
5653.90	55,92	7,24	294,67	226,21	113,54	181,14	112,67
5685.01	55,92	7,21	294,53	226,17	115,62	178,91	110,55
5685.01	55,92	7,21	294,53	226,17	115,62	178,91	110,55
5715.67	55,92	7,16	294,35	226,16	114,43	179,92	111,73
5746.34	55,92	7,12	294,17	226,12	113,25	180,92	112,88
5777.01	55,93	7,08	294,00	226,11	112,06	181,94	114,05
5807.67	55,93	7,07	293,83	226,09	110,88	182,96	115,21
5838.34	55,93	7,10	293,68	226,10	109,69	183,99	116,41
5869.01	55,93	7,10	293,56	226,07	108,50	185,05	117,57
5899.67	55,93	7,12	293,38	226,07	107,32	186,07	118,75
5930.34	55,93	7,12	293,23	226,16	106,13	187,10	120,03
5961.01	55,94	7,09	293,08	226,24	104,95	188,13	121,30
5991.67	55,95	7,08	292,90	226,31	103,76	189,14	122,55
6022.34	55,95	7,12	292,72	226,50	102,57	190,15	123,92
6053.01	55,95	7,11	292,55	226,59	101,39	191,16	125,20
6083.67	55,95	7,16	292,37	226,68	100,20	192,17	126,47
6114.34	55,95	7,14	292,22	226,65	99,02	193,20	127,63
6145.01	55,95	7,14	292,04	226,61	97,83	194,21	128,78
6145.01	55,95	7,14	292,04	226,61	97,83	194,21	128,78
6176.06	55,95	7,20	291,85	226,71	96,43	195,43	130,28
6207.11	55,95	7,23	291,67	226,68	95,02	196,64	131,66
6238.16	55,95	7,25	291,48	226,65	93,62	197,86	133,04
6269.22	55,95	7,18	291,48	226,65	92,22	199,26	134,43
6300.27	55,95	7,15	291,64	226,67	90,81	200,83	135,85
6331.32	55,95	7,09	291,63	226,67	89,41	202,23	137,27
6362.38	55,96	7,07	291,66	226,74	88,00	203,66	138,74
6393.43	55,96	7,09	291,61	226,81	86,60	205,01	140,21
6424.48	55,96	7,06	291,61	226,80	85,20	206,41	141,61
6455.53	55,96	7,08	291,62	226,82	83,79	207,83	143,02
6486.59	55,96	7,10	291,59	226,81	82,39	209,20	144,42
6517.64	55,96	7,09	291,42	226,69	80,99	210,43	145,70
6548.69	55,96	7,01	291,24	226,68	79,58	211,66	147,10
6579.74	55,96	6,93	291,10	226,77	78,18	212,92	148,59
6610.80	55,98	6,85	290,91	226,89	76,77	214,13	150,11
6641.85	55,98	6,85	290,73	227,02	75,37	215,36	151,65
6672.90	55,98	6,86	290,57	227,19	73,97	216,60	153,22
6703.96	55,98	6,85	290,41	227,32	72,56	217,85	154,75
6735.01	55,98	6,83	290,26	227,42	71,16	219,10	156,26
6735.01	55,98	6,83	290,26	227,42	71,16	219,10	156,26
6765.84	55,98	6,80	290,12	227,54	74,13	216,00	153,42
6796.67	55,99	6,76	289,97	227,66	77,09	212,88	150,57
6827.51	55,99	6,72	289,79	227,86	80,06	209,74	147,80



ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
6858.34	55,99	6,69	289,64	228,14	83,02	206,62	145,12
6889.18	55,99	6,66	289,46	228,39	85,99	203,48	142,40
6920.01	55,99	6,58	289,28	228,64	88,95	200,33	139,69
6950.84	55,99	6,53	289,11	228,86	91,92	197,19	136,95
6981.68	55,99	6,49	288,93	229,10	94,88	194,05	134,22
7012.51	55,99	6,43	288,77	229,50	97,85	190,93	131,66
7043.34	55,99	6,40	288,59	230,07	100,81	187,78	129,26
7074.18	56,00	6,34	288,41	230,70	103,78	184,64	126,93
7105.01	56,01	6,27	288,23	231,35	106,74	181,49	124,61
7105.01	56,01	6,27	288,23	231,35	106,74	181,49	124,61
7136.12	56,01	6,23	288,05	232,08	106,26	181,79	125,83
7167.23	56,01	6,18	287,87	232,37	105,77	182,09	126,60
7198.34	56,01	6,16	287,68	232,17	105,29	182,39	126,88
7229.46	56,01	6,13	287,48	231,99	104,80	182,67	127,18
7260.57	56,01	6,06	287,26	231,84	104,32	182,95	127,53
7291.68	56,02	5,97	287,04	231,77	103,83	183,21	127,94
7322.79	56,02	5,95	286,82	231,74	103,35	183,47	128,39
7353.90	56,02	5,94	286,68	231,67	102,86	183,82	128,81
7385.01	56,02	5,97	286,54	231,57	102,38	184,16	129,19
7385.01	56,02	5,97	286,54	231,57	102,38	184,16	129,19
7416.12	56,02	6,02	286,36	231,47	101,86	184,51	129,62
7447.23	56,02	6,08	286,19	231,43	101,34	184,86	130,10
7478.35	56,02	6,15	286,32	231,32	100,81	185,50	130,51
7509.46	56,02	6,14	286,21	231,23	100,29	185,92	130,94
7540.57	56,02	6,16	286,04	231,14	99,77	186,27	131,37
7571.68	56,02	6,20	285,89	231,05	99,25	186,64	131,80
7602.79	56,03	6,25	285,71	230,92	98,72	186,98	132,19
7633.90	56,04	6,31	285,53	230,79	98,20	187,33	132,59
7665.01	56,04	6,34	285,36	230,58	97,68	187,68	132,90
7665.01	56,04	6,34	285,36	230,58	97,68	187,68	132,90
7695.01	56,04	6,38	285,20	230,43	98,22	186,98	132,21
7725.01	56,04	6,37	285,04	230,23	98,76	186,28	131,47
7755.01	56,04	6,34	284,91	230,05	99,30	185,61	130,75
7785.01	56,05	6,35	284,74	229,89	99,84	184,90	130,05
7815.01	56,05	6,33	284,60	229,76	100,38	184,22	129,38
7845.01	56,05	6,31	285,37	229,68	100,92	184,45	128,76
7845.01	56,05	6,31	285,37	229,68	100,92	184,45	128,76
7873.01	56,05	6,29	287,13	229,62	99,90	187,23	129,72
7901.01	56,07	6,27	288,76	229,62	98,87	189,89	130,75
7929.01	56,07	6,26	289,67	229,55	97,85	191,82	131,70
7957.01	56,07	6,30	290,16	229,46	96,82	193,34	132,64
7985.01	56,07	6,30	290,74	229,38	95,80	194,94	133,58
7985.01	56,07	6,30	290,74	229,38	95,80	194,94	133,58
8013.01	56,07	6,33	291,20	229,35	96,51	194,69	132,84
8041.01	56,09	6,39	291,69	229,25	97,22	194,48	132,04
8069.01	56,09	6,44	292,21	229,17	97,92	194,29	131,24
8097.01	56,09	6,48	293,40	229,10	98,63	194,77	130,47
8125.01	56,09	6,50	294,21	229,09	99,34	194,87	129,75
8125.01	56,09	6,50	294,21	229,09	99,34	194,87	129,75

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
8155.39	56,10	6,54	294,86	228,92	96,30	198,56	132,63
8185.76	56,10	6,58	295,39	228,78	93,26	202,14	135,53
8216.14	56,10	6,56	295,87	228,68	90,21	205,66	138,46
8246.51	56,10	6,54	296,38	228,61	87,17	209,21	141,44
8276.89	56,10	6,53	296,74	228,64	84,13	212,61	144,52
8307.26	56,12	6,52	297,03	228,64	81,09	215,95	147,55
8337.64	56,12	6,51	297,28	228,64	78,04	219,24	150,60
8368.01	56,12	6,49	297,47	228,63	75,00	222,47	153,63
8368.01	56,12	6,49	297,47	228,63	75,00	222,47	153,63
8398.79	56,12	6,43	297,61	228,64	78,29	219,32	150,35
8429.56	56,12	6,41	297,70	228,57	81,58	216,12	147,00
8460.33	56,13	6,38	297,80	228,60	84,86	212,94	143,74
8491.10	56,13	6,35	298,08	228,81	88,15	209,93	140,65
8521.88	56,13	6,33	298,26	229,05	91,44	206,82	137,61
8552.65	56,13	6,32	298,31	229,11	94,73	203,58	134,38
8583.42	56,13	6,31	298,20	229,07	98,02	200,18	131,06
8614.19	56,13	6,32	298,12	229,04	101,31	196,82	127,73
8644.97	56,13	6,35	298,08	228,97	104,59	193,48	124,37
8675.74	56,13	6,38	298,05	228,93	107,88	190,17	121,05
8706.51	56,15	6,39	298,03	228,87	111,17	186,86	117,70
8737.28	55,22	6,40	297,92	228,81	114,46	183,46	114,36
8768.06	55,22	6,42	297,78	228,76	117,75	180,04	111,01
8798.83	55,22	6,46	297,65	228,71	121,03	176,61	107,68
8829.60	55,22	6,45	297,53	228,65	124,32	173,21	104,33
8860.37	55,22	6,46	297,41	228,57	127,61	169,80	100,96
8891.15	55,22	6,48	297,27	228,53	130,90	166,37	97,63
8921.92	55,21	6,49	297,16	228,47	134,19	162,97	94,28
8952.69	55,21	6,53	297,02	228,41	137,48	159,55	90,93
8983.46	55,21	6,56	296,94	228,33	140,76	156,17	87,56
9014.24	55,21	6,63	296,87	228,31	144,05	152,82	84,26
9045.01	55,21	6,65	296,82	228,27	147,34	149,48	80,93
9045.01	55,21	6,65	268,10	212,81	147,34	120,76	65,47
9076.21	55,21	6,63	267,88	212,76	149,10	118,79	63,66
9107.41	55,21	6,64	267,67	212,71	150,86	116,81	61,86
9138.61	55,21	6,62	267,45	212,69	152,61	114,83	60,08
9169.81	55,21	6,61	267,23	212,59	154,37	112,86	58,22
9201.01	55,21	6,63	267,01	212,50	156,13	110,88	56,37
9232.21	55,21	6,62	266,79	212,46	157,89	108,90	54,58
9263.41	55,21	6,61	266,57	212,42	159,64	106,93	52,78
9294.61	55,24	6,61	266,35	212,29	161,40	104,95	50,89
9325.81	55,24	6,60	266,13	212,25	163,16	102,97	49,09
9357.01	55,27	6,62	265,91	212,12	164,92	100,99	47,20
9388.21	56,17	6,65	268,34	212,06	166,67	101,67	45,38
9419.41	56,17	6,68	268,12	211,96	168,43	99,69	43,53
9450.61	56,19	6,69	267,90	211,84	170,19	97,71	41,65
9481.81	56,19	6,71	267,67	211,75	171,95	95,73	39,80
9513.01	56,19	6,72	267,38	211,71	173,70	93,68	38,01
9544.21	56,22	6,74	267,16	211,77	175,46	91,69	36,31
9575.41	56,22	6,78	266,93	211,74	177,22	89,71	34,52

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
9606,61	56,22	6,80	266,71	211,61	178,98	87,73	32,63
9637,81	56,22	6,79	266,48	211,59	180,73	85,75	30,86
9669,01	56,22	6,79	266,19	211,49	182,49	83,70	29,00
9700,21	56,22	6,78	265,96	211,38	184,25	81,71	27,13
9731,41	56,22	6,78	265,74	211,28	186,01	79,73	25,27
9762,61	56,24	6,80	265,51	211,17	187,76	77,75	23,41
9793,81	56,24	6,81	265,29	211,07	189,52	75,77	21,55
9825,01	56,24	6,84	265,06	211,11	191,28	73,78	19,83
9825,01	56,24	6,84	265,06	211,11	191,28	73,78	19,83
9857,01	56,27	6,87	264,83	211,13	190,44	74,40	20,69
9889,01	56,29	6,89	264,60	211,19	189,59	75,01	21,60
9921,01	56,29	6,90	264,37	211,23	188,75	75,62	22,49
9953,01	56,29	6,91	264,14	211,23	187,90	76,24	23,33
9985,01	56,29	6,93	263,91	211,19	187,06	76,85	24,13
9985,01	56,29	6,93	263,91	211,19	187,06	76,85	24,13
10017,01	56,29	6,87	263,68	211,20	188,68	75,00	22,52
10049,01	56,30	6,81	263,45	211,22	190,30	73,14	20,92
10081,01	56,32	6,77	263,21	211,30	191,92	71,29	19,38
10113,01	56,32	6,70	262,98	211,51	193,54	69,44	17,97
10145,01	56,32	6,66	262,69	211,58	195,16	67,52	16,42
10177,01	56,32	6,61	262,53	211,60	196,78	65,74	14,81
10209,01	56,32	6,52	262,37	211,38	198,40	63,97	12,98
10241,01	56,32	6,48	262,25	211,13	200,03	62,22	11,10
10273,01	56,34	6,44	262,07	210,99	201,65	60,42	9,34
10305,01	56,34	6,41	262,01	210,96	203,27	58,74	7,70
10337,01	56,35	6,38	262,04	211,09	204,89	57,15	6,20
10369,01	56,37	6,31	261,92	211,08	206,51	55,41	4,57
10401,01	56,39	6,21	261,81	211,13	208,13	53,68	3,00
10433,01	56,42	6,18	261,80	211,10	209,75	52,05	1,35
10465,01	56,42	6,16	261,77	211,13	211,37	50,40	-0,24
10465,01	56,42	6,16	261,77	211,13	211,37	50,40	-0,24
10493,01	56,42	6,21	261,74	211,07	210,90	50,84	0,17
10521,01	56,42	6,27	261,56	211,23	210,43	51,13	0,80
10549,01	56,43	6,32	261,38	211,36	209,97	51,41	1,39
10577,01	56,43	6,33	261,15	211,54	209,50	51,65	2,04
10605,01	56,43	6,32	261,04	211,77	209,03	52,01	2,74
10605,01	56,43	6,32	261,04	211,77	209,03	52,01	2,74
10631,68	56,45	6,32	260,90	212,00	209,25	51,65	2,75
10658,35	56,45	6,37	260,76	212,22	209,47	51,29	2,75
10685,01	56,45	6,43	260,60	212,37	209,69	50,91	2,68
10685,01	56,45	6,43	260,60	212,37	209,69	50,91	2,68
10716,68	56,45	6,45	260,44	212,42	208,42	52,02	4,00
10748,35	56,45	6,42	260,27	212,51	207,15	53,12	5,36
10780,01	56,46	6,39	260,07	212,64	205,88	54,19	6,76
10811,68	56,46	6,38	259,70	212,64	204,60	55,10	8,03
10843,35	56,46	6,37	259,51	212,80	203,33	56,18	9,46
10875,02	56,48	6,35	259,48	212,86	202,06	57,42	10,80
10906,68	56,48	6,31	259,46	212,93	200,79	58,67	12,15
10938,35	56,48	6,28	259,39	213,12	199,52	59,88	13,60



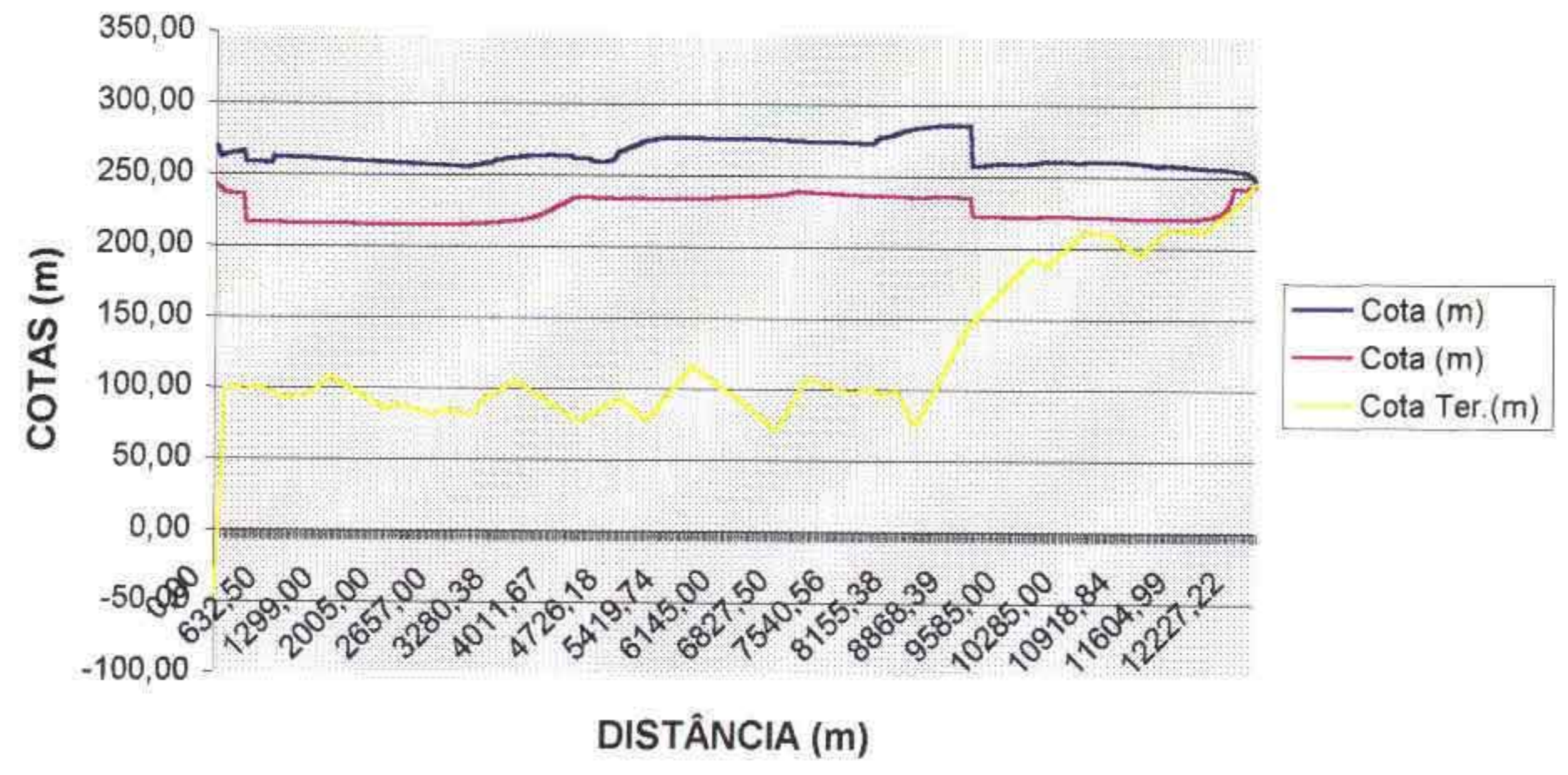
ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
10970,02	56,48	6,20	258,99	213,32	198,25	60,74	15,08
11001,68	56,48	6,17	258,64	213,60	196,97	61,67	16,63
11033,35	56,49	6,13	258,40	213,81	195,70	62,70	18,11
11065,02	56,49	6,10	258,08	214,04	194,43	63,65	19,61
11065,02	56,49	6,10	258,08	214,04	194,43	63,65	19,61
11095,93	56,51	6,07	257,97	214,21	196,09	61,88	18,12
11126,84	56,51	6,04	257,77	214,50	197,75	60,02	16,75
11157,75	56,51	6,04	257,68	214,76	199,41	58,27	15,35
11188,65	56,53	6,03	257,76	215,13	201,07	56,69	14,05
11219,56	56,53	6,02	257,71	215,59	202,73	54,98	12,86
11250,47	56,56	6,02	257,63	215,96	204,40	53,23	11,57
11281,38	56,56	6,04	257,44	216,40	206,06	51,38	10,34
11312,29	56,56	6,06	257,24	216,81	207,72	49,52	9,10
11343,20	56,56	6,07	257,00	217,36	209,38	47,62	7,99
11374,11	56,56	6,06	256,87	217,88	211,04	45,83	6,84
11405,02	56,56	6,03	256,70	218,34	212,70	44,00	5,64
11405,02	56,56	6,03	256,70	218,34	212,70	44,00	5,64
11438,35	56,58	6,00	256,51	218,27	212,45	44,06	5,83
11471,68	56,58	5,96	256,30	218,17	212,20	44,10	5,98
11505,02	56,58	5,95	256,14	218,09	211,95	44,20	6,14
11538,35	56,58	5,96	255,97	218,01	211,69	44,27	6,31
11571,68	56,58	5,92	255,77	217,94	211,44	44,33	6,50
11605,02	56,58	5,88	255,59	217,90	211,19	44,40	6,71
11605,02	56,58	5,88	255,59	217,90	211,19	44,40	6,71
11631,68	56,59	5,83	255,64	217,86	211,82	43,82	6,04
11658,35	56,61	5,80	255,59	217,86	212,46	43,13	5,40
11685,02	56,61	5,78	255,56	217,89	213,09	42,47	4,80
11685,02	56,61	5,78	255,56	217,89	213,09	42,47	4,80
11715,02	56,61	5,81	255,58	217,93	211,81	43,77	6,12
11745,02	56,61	5,81	255,50	218,03	210,52	44,98	7,51
11745,02	56,61	5,81	255,50	218,03	210,52	44,98	7,51
11775,02	56,61	5,85	255,38	218,17	211,74	43,65	6,44
11805,02	56,63	5,81	255,25	218,37	212,95	42,30	5,42
11835,02	56,63	5,81	255,09	218,66	214,17	40,92	4,49
11865,02	56,64	5,86	255,02	219,02	215,39	39,63	3,64
11895,02	56,64	5,90	254,85	219,55	216,61	38,24	2,94
11925,02	56,66	5,94	254,64	220,19	217,82	36,82	2,37
11955,02	56,66	5,94	254,43	220,77	219,04	35,39	1,73
11985,02	56,66	5,93	254,28	221,57	220,26	34,03	1,32
12015,02	56,68	5,93	254,11	222,60	221,47	32,64	1,12
12045,02	56,69	5,93	253,92	223,94	222,69	31,23	1,25
12075,02	56,71	5,90	253,73	226,32	223,91	29,83	2,41
12105,02	56,71	5,87	253,66	229,82	225,13	28,54	4,69
12135,02	56,71	5,87	253,47	234,65	226,34	27,13	8,31
12165,02	56,71	5,87	253,28	241,55	227,56	25,72	13,99
12165,02	56,71	5,87	253,28	241,55	227,56	25,72	13,99
12196,13	56,71	5,83	252,95	241,14	229,61	23,34	11,53
12227,24	56,71	5,78	252,75	241,13	231,66	21,09	9,47
12258,35	56,71	5,75	252,51	240,94	233,71	18,80	7,23

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO (D=250mm)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter. (m)	P.MAX. (mca)	P.MIN.(m ca)
12289,46	56,71	5,73	252,23	240,73	235,76	16,47	4,97
12320,57	56,71	5,72	251,86	240,53	237,80	14,05	2,73
12351,69	56,71	5,73	250,88	242,54	239,85	11,02	2,69
12382,80	56,71	5,72	249,69	242,34	241,90	7,78	0,44
12413,91	56,69	5,71	248,16	242,13	243,95	4,21	-1,82
12445,02	56,69	5,70	246,00	246,00	246,00	0,00	0,00

ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO 1º TRECHO D=300mm





ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
0,00	57,54	5,31	269,04	242,46	-45,00	314,04	287,46
36,25	57,71	5,32	265,75	241,12	-9,03	274,78	250,14
72,50	57,71	5,32	261,42	239,68	26,95	234,47	212,73
108,75	57,71	5,33	262,66	238,10	62,93	199,74	175,17
145,00	57,72	5,34	263,44	236,07	98,90	164,54	137,17
145,00	57,72	5,34	263,44	236,07	98,90	164,54	137,17
171,67	57,71	5,38	263,97	236,03	99,46	164,50	136,57
198,33	57,82	5,42	264,39	235,99	100,03	164,36	135,97
225,00	57,82	5,44	264,71	235,95	100,59	164,12	135,36
225,00	57,82	5,44	264,71	235,95	100,59	164,12	135,36
251,67	57,81	5,45	265,11	235,90	99,92	165,19	135,98
278,33	57,80	5,46	265,82	235,84	99,25	166,57	136,59
305,00	56,01	5,49	266,26	235,79	98,58	167,68	137,21
305,00	56,01	5,49	258,26	215,98	98,58	159,68	117,40
333,00	56,12	5,50	258,37	215,94	98,95	159,42	116,99
361,00	56,12	5,50	258,29	215,90	99,32	158,97	116,59
389,00	56,12	5,50	258,21	215,87	99,68	158,53	116,19
417,00	56,12	5,51	258,13	215,84	100,05	158,08	115,79
445,00	56,13	5,53	258,06	215,80	100,42	157,64	115,38
445,00	56,13	5,53	258,06	215,80	100,42	157,64	115,38
476,25	56,13	5,51	257,97	215,75	99,74	158,23	116,01
507,50	56,13	5,52	257,88	215,72	99,06	158,82	116,66
538,75	56,13	5,51	257,80	215,68	98,38	159,42	117,31
570,00	56,14	5,52	257,71	215,65	97,70	160,01	117,95
601,25	56,14	5,51	257,62	215,61	97,02	160,61	118,60
632,50	58,50	5,50	262,01	215,57	96,34	165,68	119,23
663,75	58,50	5,49	261,92	215,53	95,65	166,27	119,88
695,00	58,50	5,49	261,83	215,50	94,97	166,85	120,52
726,25	58,50	5,53	261,73	215,46	94,29	167,44	121,17
757,50	58,50	5,59	261,64	215,43	93,61	168,03	121,81
788,75	58,50	5,64	261,55	215,39	92,93	168,62	122,46
820,00	58,50	5,72	261,46	215,36	92,25	169,21	123,11
820,00	58,50	5,72	261,46	215,36	92,25	169,21	123,11
848,33	58,50	5,78	261,38	215,33	93,00	168,37	122,32
876,67	58,50	5,83	261,29	215,30	93,76	167,54	121,55
905,00	58,50	5,77	261,21	215,28	94,51	166,70	120,77
905,00	58,50	5,77	261,21	215,28	94,51	166,70	120,77
931,67	58,51	5,64	261,13	215,24	94,34	166,79	120,90
958,33	58,51	5,55	261,06	215,21	94,18	166,88	121,03
985,00	58,51	5,49	260,97	215,19	94,01	166,96	121,18
985,00	58,51	5,49	260,97	215,19	94,01	166,96	121,18
1016,40	58,51	5,48	260,88	215,14	95,33	165,55	119,81
1047,80	58,51	5,47	260,79	215,12	96,65	164,14	118,47
1079,20	58,51	5,47	260,70	215,10	97,97	162,73	117,13
1110,60	58,51	5,55	260,61	215,06	99,29	161,31	115,77
1142,00	58,51	5,57	260,52	215,03	100,62	159,90	114,41
1173,40	58,51	5,64	260,42	215,00	101,94	158,49	113,06
1204,80	58,51	5,66	260,33	214,96	103,26	157,07	111,70
1236,20	58,51	5,67	260,24	214,94	104,58	155,66	110,37
1267,60	58,51	5,67	260,15	214,93	105,90	154,25	109,03

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
1299,00	58,51	5,69	260,06	214,90	107,22	152,84	107,68
1299,00	58,51	5,69	260,06	214,90	107,22	152,84	107,68
1328,42	58,51	5,71	259,97	214,88	106,28	153,69	108,60
1357,83	58,51	5,74	259,89	214,86	105,34	154,54	109,51
1387,25	58,51	5,74	259,80	214,85	104,40	155,40	110,45
1416,67	58,51	5,70	259,71	214,85	103,47	156,25	111,38
1446,08	58,51	5,67	259,63	214,86	102,53	157,10	112,33
1475,50	58,51	5,75	259,54	214,86	101,59	157,95	113,27
1504,92	58,51	5,85	259,45	214,85	100,65	158,81	114,20
1534,33	58,51	5,82	259,37	214,85	99,71	159,66	115,14
1563,75	58,51	5,78	259,28	214,83	98,77	160,51	116,06
1593,17	58,51	5,74	259,20	214,80	97,83	161,36	116,96
1622,58	58,51	5,73	259,11	214,78	96,89	162,22	117,89
1652,00	58,51	5,76	259,03	214,77	95,96	163,07	118,81
1681,42	58,51	5,93	258,94	214,73	95,02	163,92	119,72
1710,83	58,52	6,08	258,85	214,70	94,08	164,77	120,62
1740,25	58,52	6,06	258,76	214,66	93,14	165,62	121,52
1769,67	58,52	6,01	258,68	214,62	92,20	166,48	122,42
1799,08	58,52	5,98	258,59	214,57	91,26	167,33	123,31
1828,50	58,52	5,97	258,50	214,56	90,32	168,18	124,23
1857,92	58,52	5,95	258,42	214,51	89,38	169,03	125,13
1887,33	58,52	5,90	258,33	214,53	88,45	169,88	126,08
1916,75	58,52	5,87	258,24	214,54	87,51	170,74	127,03
1946,17	58,52	5,86	258,16	214,58	86,57	171,59	128,01
1975,58	58,52	5,86	258,07	214,58	85,63	172,44	128,95
2005,00	58,52	5,84	257,98	214,54	84,69	173,29	129,85
2005,00	58,52	5,84	257,98	214,54	84,69	173,29	129,85
2040,00	58,52	5,82	257,88	214,51	86,68	171,20	127,83
2075,00	58,52	5,79	257,78	214,46	88,67	169,11	125,79
2075,00	58,52	5,79	257,78	214,46	88,67	169,11	125,79
2104,37	58,52	5,78	257,69	214,53	88,20	169,49	126,33
2133,75	58,52	5,76	257,61	214,56	87,73	169,88	126,83
2163,12	58,52	5,75	257,52	214,54	87,25	170,27	127,29
2192,50	58,52	5,75	257,43	214,50	86,78	170,65	127,72
2221,87	58,52	5,76	257,35	214,48	86,31	171,04	128,17
2251,25	58,52	5,73	257,26	214,42	85,84	171,42	128,59
2280,62	58,52	5,73	257,17	214,50	85,36	171,81	129,14
2310,00	58,52	5,72	257,09	214,51	84,89	172,20	129,62
2339,37	58,52	5,73	257,00	214,48	84,42	172,58	130,06
2368,75	58,52	5,82	256,92	214,47	83,95	172,97	130,53
2398,12	58,52	5,87	256,83	214,44	83,47	173,36	130,97
2427,50	58,52	5,95	256,74	214,39	83,00	173,74	131,39
2456,87	58,52	6,00	256,66	214,41	82,53	174,13	131,88
2486,25	58,52	6,04	256,57	214,44	82,06	174,52	132,38
2515,62	58,52	6,07	256,48	214,44	81,58	174,90	132,86
2545,00	58,52	6,14	256,40	214,47	81,11	175,29	133,36
2545,00	58,52	6,14	256,40	214,47	81,11	175,29	133,36
2573,00	58,52	6,26	256,32	214,47	81,89	174,42	132,58
2601,00	58,52	6,32	256,23	214,51	82,67	173,56	131,84
2629,00	58,53	6,43	256,15	214,54	83,46	172,69	131,08



ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
2657,00	58,53	6,53	256,07	214,52	84,24	171,83	130,28
2685,00	58,53	6,54	255,98	214,52	85,02	170,96	129,50
2685,00	58,53	6,54	255,98	214,52	85,02	170,96	129,50
2716,43	58,53	6,54	255,89	214,48	84,50	171,39	129,98
2747,86	58,53	6,63	255,80	214,57	83,98	171,82	130,59
2779,29	58,53	6,64	255,70	214,73	83,46	172,24	131,27
2810,71	58,53	6,63	255,61	214,78	82,95	172,67	131,83
2842,14	58,53	6,62	255,52	214,81	82,43	173,09	132,38
2873,57	58,53	6,61	255,43	214,87	81,91	173,52	132,96
2905,00	58,53	6,56	255,34	214,81	81,39	173,95	133,42
2905,00	58,53	6,56	255,34	214,81	81,39	173,95	133,42
2931,67	58,53	6,51	255,26	214,87	81,77	173,49	133,10
2958,33	58,53	6,50	255,72	215,03	82,15	173,57	132,88
2985,00	58,53	6,55	256,20	215,09	82,53	173,67	132,56
2985,00	58,53	6,55	256,20	215,09	82,53	173,67	132,56
3011,67	58,53	6,66	256,62	215,16	85,65	170,97	129,50
3038,33	58,53	6,82	257,01	215,25	88,78	168,23	126,48
3065,00	58,53	7,00	257,37	215,35	91,90	165,47	123,45
3065,00	58,53	7,00	257,37	215,35	91,90	165,47	123,45
3095,77	58,53	7,02	257,77	215,46	92,92	164,85	122,54
3126,54	58,53	7,01	258,34	215,60	93,94	164,40	121,66
3157,31	58,53	7,08	258,89	215,71	94,96	163,93	120,75
3188,08	58,53	7,25	259,30	215,82	95,97	163,33	119,85
3218,85	58,53	7,29	259,71	215,98	96,99	162,72	118,99
3249,62	58,53	7,23	260,08	216,17	98,01	162,07	118,16
3280,38	58,53	7,12	260,46	216,38	99,03	161,43	117,35
3311,15	58,53	6,98	260,74	216,62	100,05	160,69	116,57
3341,92	58,53	6,85	261,02	216,79	101,07	159,96	115,72
3372,69	58,53	6,77	261,21	216,93	102,08	159,13	114,84
3403,46	58,53	6,73	261,39	217,10	103,10	158,29	113,99
3434,23	58,53	6,72	261,54	217,31	104,12	157,42	113,18
3465,00	58,53	6,55	261,66	217,52	105,14	156,52	112,38
3465,00	58,53	6,55	261,66	217,52	105,14	156,52	112,38
3495,37	58,53	6,45	261,95	217,77	104,10	157,85	113,67
3525,74	58,53	6,40	262,20	218,03	103,06	159,14	114,98
3556,11	58,53	6,36	262,41	218,35	102,02	160,39	116,33
3586,48	58,53	6,37	262,58	218,68	100,98	161,61	117,70
3616,85	58,53	6,48	262,68	219,07	99,93	162,75	119,13
3647,22	58,54	6,45	262,75	219,52	98,89	163,85	120,63
3677,59	58,54	6,43	262,78	219,94	97,85	164,93	122,09
3707,96	58,54	6,48	262,83	220,47	96,81	166,01	123,66
3738,33	58,54	6,60	262,89	221,04	95,77	167,12	125,27
3768,70	58,54	6,67	262,94	221,66	94,73	168,21	126,93
3799,07	58,54	6,73	263,02	222,31	93,69	169,33	128,62
3829,44	58,54	6,62	263,11	222,99	92,65	170,47	130,34
3859,81	58,54	6,52	263,15	223,60	91,61	171,54	131,99
3890,19	58,54	6,47	263,16	224,33	90,56	172,59	133,77
3920,56	58,54	6,43	263,15	225,11	89,52	173,62	135,59
3950,93	58,54	6,42	263,13	225,98	88,48	174,65	137,50
3981,30	58,54	6,39	263,10	226,93	87,44	175,66	139,49

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
4011,67	58,54	6,32	263,06	227,76	86,40	176,66	141,36
4042,04	58,54	6,22	263,05	228,52	85,36	177,69	143,17
4072,41	58,54	6,18	263,01	229,26	84,32	178,70	144,94
4102,78	58,54	6,12	262,92	230,04	83,28	179,64	146,76
4133,15	58,54	6,01	262,83	230,86	82,24	180,60	148,62
4163,52	58,54	5,89	262,77	231,88	81,19	181,58	150,69
4193,89	58,54	5,78	262,69	232,75	80,15	182,54	152,60
4224,26	58,54	5,65	261,85	233,41	79,11	182,73	154,29
4254,63	58,54	5,55	261,27	233,89	78,07	183,20	155,82
4285,00	58,54	5,42	261,19	234,26	77,03	184,16	157,23
4285,00	58,54	5,42	261,19	234,26	77,03	184,16	157,23
4314,41	58,54	5,35	261,17	234,15	77,95	183,23	156,21
4343,82	58,55	5,38	261,18	234,04	78,86	182,32	155,18
4373,24	58,55	5,33	261,07	233,98	79,78	181,29	154,20
4402,65	58,55	5,21	260,77	233,95	80,70	180,08	153,26
4432,06	58,55	5,07	259,95	233,91	81,61	178,33	152,29
4461,47	58,55	4,96	259,27	233,86	82,53	176,74	151,33
4490,88	58,55	4,84	258,89	233,66	83,45	175,44	150,22
4520,29	58,55	4,82	258,71	233,43	84,36	174,35	149,07
4549,71	58,55	4,76	258,58	233,30	85,28	173,30	148,02
4579,12	58,55	4,80	258,68	233,25	86,19	172,48	147,05
4608,53	58,55	4,88	259,13	233,21	87,11	172,02	146,10
4637,94	58,55	4,93	259,31	233,18	88,03	171,28	145,15
4667,35	58,55	4,88	259,40	233,17	88,94	170,46	144,22
4696,76	58,55	4,86	260,75	233,08	89,86	170,89	143,22
4726,18	58,55	4,81	262,39	233,01	90,78	171,62	142,23
4755,59	58,55	4,82	264,46	232,99	91,69	172,76	141,30
4785,00	58,55	4,90	266,08	233,03	92,61	173,47	140,42
4785,00	58,55	4,90	266,08	233,03	92,61	173,47	140,42
4815,91	58,55	5,03	267,20	233,17	91,29	175,91	141,87
4846,82	58,55	5,19	268,06	233,45	89,98	178,08	143,47
4877,73	58,55	5,14	268,73	233,39	88,66	180,07	144,73
4908,64	58,55	5,05	269,28	233,32	87,35	181,93	145,97
4939,54	58,55	5,02	269,94	233,31	86,03	183,91	147,27
4970,45	58,55	5,04	270,40	233,30	84,72	185,69	148,59
5001,36	58,55	5,03	270,85	233,28	83,40	187,45	149,87
5032,27	58,55	4,97	271,83	233,20	82,09	189,75	151,12
5063,18	58,55	4,95	272,59	233,13	80,77	191,82	152,36
5094,09	58,55	4,92	273,19	233,10	79,46	193,73	153,64
5125,00	58,55	4,93	273,76	233,04	78,14	195,62	154,90
5125,00	58,55	4,93	273,76	233,04	78,14	195,62	154,90
5154,47	58,55	4,92	274,26	232,99	80,11	194,15	152,88
5183,95	58,55	4,90	274,67	232,96	82,09	192,58	150,87
5213,42	58,55	4,89	274,99	232,92	84,06	190,93	148,86
5242,89	58,55	4,88	275,24	232,87	86,03	189,21	146,84
5272,37	58,55	4,86	275,44	232,84	88,00	187,44	144,83
5301,84	58,55	4,87	275,60	232,76	89,98	185,62	142,79
5331,32	58,55	4,88	275,72	232,75	91,95	183,77	140,80
5360,79	58,55	4,86	275,82	232,82	93,92	181,90	138,90
5390,26	58,55	4,87	275,90	232,92	95,89	180,01	137,02

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
5419,74	58,55	4,85	275,95	233,02	97,87	178,08	135,16
5449,21	58,55	4,84	275,98	233,03	99,84	176,14	133,19
5478,68	58,55	4,91	275,98	233,15	101,81	174,17	131,34
5508,16	58,55	4,98	275,99	233,17	103,78	172,20	129,39
5537,63	58,55	5,05	275,99	233,27	105,76	170,23	127,51
5567,10	58,55	5,08	276,03	233,31	107,73	168,30	125,58
5596,58	58,55	5,12	276,05	233,37	109,70	166,34	123,67
5626,05	58,55	5,14	276,02	233,44	111,67	164,35	121,76
5655,53	58,55	5,19	275,94	233,49	113,65	162,29	119,85
5685,00	58,55	5,27	275,86	233,59	115,62	160,24	117,97
5685,00	58,55	5,27	275,86	233,59	115,62	160,24	117,97
5715,67	58,55	5,36	275,77	233,56	114,43	161,34	119,12
5746,33	58,56	5,44	275,71	233,53	113,25	162,47	120,28
5777,00	58,56	5,53	275,61	233,48	112,06	163,55	121,42
5807,67	58,56	5,50	275,50	233,42	110,88	164,62	122,54
5838,33	58,56	5,50	275,38	233,43	109,69	165,69	123,74
5869,00	58,56	5,50	275,31	233,52	108,50	166,81	125,01
5899,66	58,56	5,49	275,25	233,58	107,32	167,94	126,26
5930,33	58,56	5,51	275,22	233,69	106,13	169,09	127,56
5961,00	58,56	5,55	275,18	233,80	104,95	170,23	128,86
5991,66	58,56	5,58	275,13	233,83	103,76	171,37	130,07
6022,33	58,56	5,64	275,08	233,88	102,57	172,50	131,31
6053,00	58,56	5,67	275,03	234,03	101,39	173,64	132,65
6083,66	58,56	5,70	275,00	234,19	100,20	174,80	133,99
6114,33	58,56	5,67	275,09	234,29	99,02	176,08	135,27
6145,00	58,56	5,65	275,12	234,40	97,83	177,29	136,57
6145,00	58,56	5,65	275,12	234,40	97,83	177,29	136,57
6174,50	58,56	5,62	275,13	234,43	96,50	178,63	137,93
6204,00	58,56	5,63	275,11	234,47	95,16	179,95	139,31
6233,50	58,56	5,61	275,08	234,47	93,83	181,25	140,64
6263,00	58,56	5,61	275,08	234,42	92,50	182,58	141,93
6292,50	58,56	5,59	275,20	234,42	91,16	184,03	143,25
6322,00	58,56	5,58	275,28	234,59	89,83	185,45	144,76
6351,50	58,56	5,56	275,30	234,70	88,50	186,80	146,20
6381,00	58,56	5,56	275,32	234,87	87,16	188,15	147,71
6410,50	58,56	5,55	275,32	234,91	85,83	189,49	149,08
6440,00	58,56	5,55	275,38	234,87	84,50	190,88	150,37
6469,50	58,56	5,56	275,41	234,79	83,16	192,25	151,62
6499,00	58,56	5,54	275,41	234,76	81,83	193,58	152,93
6528,50	58,56	5,53	275,32	234,89	80,49	194,83	154,39
6558,00	58,56	5,54	275,24	235,05	79,16	196,08	155,89
6587,50	58,56	5,53	275,16	235,16	77,83	197,33	157,34
6617,00	58,56	5,54	275,10	235,29	76,49	198,61	158,79
6646,50	58,56	5,46	275,00	235,47	75,16	199,84	160,31
6676,00	58,56	5,40	274,89	235,67	73,83	201,06	161,84
6705,50	58,56	5,38	274,75	235,89	72,49	202,26	163,40
6735,00	58,56	5,45	274,65	236,16	71,16	203,49	165,00
6735,00	58,56	5,45	274,65	236,16	71,16	203,49	165,00
6765,83	58,56	5,50	274,59	236,36	74,13	200,46	162,24
6796,66	58,56	5,47	274,52	236,56	77,09	197,43	159,47

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
6827,50	58,56	5,49	274,45	236,81	80,06	194,40	156,76
6858,33	58,56	5,56	274,38	237,15	83,02	191,36	154,13
6889,16	58,56	5,66	274,31	237,60	85,99	188,33	151,62
6920,00	58,56	5,76	274,22	237,99	88,95	185,27	149,04
6950,83	58,56	5,83	274,14	238,23	91,92	182,22	146,31
6981,66	58,56	5,88	274,06	238,45	94,88	179,18	143,57
7012,50	58,56	5,93	273,98	238,49	97,85	176,14	140,64
7043,33	58,56	6,04	273,88	238,24	100,81	173,07	137,43
7074,17	58,56	6,13	273,76	238,03	103,78	169,98	134,26
7105,00	58,56	6,22	273,62	237,88	106,74	166,88	131,14
7105,00	58,56	6,22	273,62	237,88	106,74	166,88	131,14
7136,11	58,56	6,24	273,56	237,83	106,26	167,31	131,58
7167,22	58,56	6,23	273,51	237,79	105,77	167,74	132,02
7198,33	58,56	6,26	273,46	237,58	105,29	168,17	132,29
7229,44	58,56	6,28	273,42	237,48	104,80	168,62	132,68
7260,56	58,56	6,28	273,41	237,38	104,32	169,10	133,06
7291,67	58,56	6,24	273,45	237,27	103,83	169,61	133,44
7322,78	58,56	6,21	273,49	237,27	103,35	170,14	133,93
7353,89	58,56	6,24	273,49	237,33	102,86	170,62	134,47
7385,00	58,56	6,28	273,43	237,41	102,38	171,05	135,03
7385,00	58,56	6,28	273,43	237,41	102,38	171,05	135,03
7416,11	58,56	6,30	273,36	237,16	101,86	171,50	135,30
7447,22	58,56	6,31	273,28	236,97	101,34	171,95	135,64
7478,33	58,56	6,34	273,20	236,82	100,81	172,39	136,00
7509,45	58,56	6,37	273,25	236,71	100,29	172,96	136,42
7540,56	58,56	6,39	273,24	236,64	99,77	173,47	136,87
7571,67	58,56	6,42	273,15	236,61	99,25	173,91	137,37
7602,78	58,56	6,40	273,07	236,59	98,72	174,34	137,87
7633,89	58,56	6,37	272,98	236,56	98,20	174,78	138,36
7665,00	58,56	6,31	272,92	236,49	97,68	175,24	138,81
7665,00	58,56	6,31	272,92	236,49	97,68	175,24	138,81
7695,00	58,56	6,24	272,82	236,24	98,22	174,60	138,02
7725,00	58,56	6,19	272,70	236,07	98,76	173,94	137,31
7755,00	58,56	6,13	272,55	236,03	99,30	173,25	136,73
7785,00	58,56	6,09	272,38	236,01	99,84	172,54	136,17
7815,00	58,56	6,05	272,34	235,99	100,38	171,96	135,61
7845,00	58,56	6,06	272,31	235,96	100,92	171,39	135,04
7845,00	58,56	6,06	272,31	235,96	100,92	171,39	135,04
7873,00	58,56	6,05	272,27	235,98	99,90	172,37	136,09
7901,00	58,56	6,05	273,47	236,01	98,87	174,59	137,14
7929,00	58,56	6,09	275,13	236,02	97,85	177,28	138,17
7957,00	58,56	6,10	276,01	235,91	96,82	179,19	139,08
7985,00	58,56	6,13	276,77	235,77	95,80	180,97	139,97
7985,00	58,56	6,13	276,77	235,77	95,80	180,97	139,97
8013,00	58,56	6,16	277,37	235,67	96,51	180,86	139,17
8041,00	58,56	6,19	277,83	235,60	97,22	180,61	138,39
8069,00	58,56	6,21	278,20	235,53	97,92	180,28	137,61
8097,00	58,56	6,27	278,60	235,48	98,63	179,97	136,85
8125,00	58,56	6,31	279,41	235,46	99,34	180,07	136,12
8125,00	58,56	6,31	279,41	235,46	99,34	180,07	136,12

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
8155,38	58,56	6,37	280,28	235,42	96,30	183,99	139,13
8185,75	58,56	6,45	280,99	235,19	93,26	187,73	141,94
8216,13	58,56	6,55	281,55	235,03	90,21	191,34	144,81
8246,50	58,56	6,59	281,97	234,94	87,17	194,80	147,77
8276,88	58,56	6,69	282,38	234,87	84,13	198,25	150,74
8307,25	58,56	6,74	282,76	234,83	81,09	201,68	153,74
8337,63	58,56	6,80	283,09	234,81	78,04	205,05	156,76
8368,00	58,56	6,78	283,39	234,77	75,00	208,39	159,77
8368,00	58,56	6,78	283,39	234,77	75,00	208,39	159,77
8397,44	58,56	6,79	283,63	234,76	78,15	205,48	156,61
8426,87	58,56	6,78	283,82	234,79	81,29	202,53	153,50
8456,31	58,56	6,81	283,98	234,81	84,44	199,55	150,38
8485,74	58,56	6,82	284,12	234,83	87,58	196,54	147,24
8515,18	58,56	6,82	284,35	234,94	90,73	193,62	144,22
8544,61	58,56	6,85	284,60	235,26	93,87	190,73	141,39
8574,04	58,56	6,89	284,80	235,51	97,02	187,78	138,49
8603,48	58,56	6,90	284,88	235,48	100,16	184,72	135,32
8632,91	58,56	6,89	284,92	235,45	103,31	181,61	132,14
8662,35	58,56	6,90	284,92	235,31	106,45	178,47	128,86
8691,78	58,56	6,90	284,92	235,17	109,60	175,32	125,57
8721,22	58,56	6,93	284,93	235,11	112,74	172,19	122,36
8750,65	57,68	6,97	284,94	235,08	115,89	169,06	119,19
8780,09	57,68	6,98	284,99	235,04	119,03	165,96	116,01
8809,52	57,68	6,97	285,07	235,00	122,18	162,90	112,82
8838,96	57,68	7,04	285,10	234,97	125,32	159,78	109,65
8868,39	57,68	7,14	285,10	234,94	128,47	156,63	106,47
8897,82	57,68	7,14	285,08	234,88	131,61	153,46	103,27
8927,26	57,68	7,15	285,11	234,83	134,76	150,35	100,07
8956,69	57,68	7,15	285,12	234,79	137,90	147,21	96,88
8986,13	57,67	7,14	285,11	234,76	141,05	144,06	93,71
9015,56	57,67	7,15	285,09	234,73	144,19	140,90	90,53
9045,00	57,67	7,16	285,07	234,71	147,34	137,73	87,37
9045,00	57,67	7,16	257,10	221,33	147,34	109,76	73,99
9075,00	57,67	7,15	257,17	221,34	149,03	108,14	72,31
9105,00	57,67	7,15	257,21	221,37	150,72	106,49	70,65
9135,00	57,68	7,14	257,21	221,38	152,41	104,80	68,97
9165,00	57,68	7,14	257,19	221,41	154,10	103,09	67,31
9195,00	57,68	7,14	257,24	221,45	155,79	101,45	65,66
9225,00	57,68	7,14	257,42	221,46	157,48	99,94	63,98
9255,00	57,68	7,03	257,71	221,46	159,17	98,54	62,29
9285,00	57,68	6,92	257,98	221,45	160,86	97,12	60,59
9315,00	57,68	6,81	258,17	221,46	162,55	95,62	58,91
9345,00	57,68	6,67	258,30	221,49	164,24	94,06	57,25
9375,00	58,57	6,58	258,43	221,51	165,93	92,50	55,58
9405,00	58,57	6,47	258,47	221,53	167,62	90,85	53,91
9435,00	58,57	6,37	258,48	221,41	169,31	89,17	52,10
9465,00	58,57	6,25	258,42	221,22	171,00	87,42	50,22
9495,00	58,57	6,13	258,24	221,17	172,69	85,55	48,48
9525,00	58,57	6,00	258,14	221,18	174,38	83,76	46,80
9555,00	58,57	5,89	258,02	221,20	176,07	81,95	45,13

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
9585,00	58,57	5,80	257,88	221,20	177,76	80,12	43,44
9615,00	58,57	5,67	257,84	221,24	179,45	78,39	41,79
9645,00	58,57	5,55	258,04	221,13	181,14	76,90	39,99
9675,00	58,57	5,47	258,18	221,12	182,83	75,35	38,29
9705,00	58,57	5,40	258,26	221,15	184,52	73,74	36,63
9735,00	58,57	5,31	258,31	221,17	186,21	72,10	34,96
9765,00	58,57	5,23	258,35	221,19	187,90	70,45	33,29
9795,00	58,57	5,18	258,52	221,22	189,59	68,93	31,63
9825,00	58,57	5,19	258,77	221,24	191,28	67,49	29,96
9825,00	58,57	5,19	258,77	221,24	191,28	67,49	29,96
9857,00	58,58	5,24	259,18	221,26	190,44	68,74	30,83
9889,00	58,58	5,29	259,54	221,30	189,59	69,95	31,71
9921,00	58,58	5,28	259,82	221,33	188,75	71,07	32,58
9953,00	58,58	5,20	259,91	221,40	187,90	72,01	33,49
9985,00	58,58	5,16	259,97	221,54	187,06	72,91	34,48
9985,00	58,58	5,16	259,97	221,54	187,06	72,91	34,48
10015,00	58,58	5,15	259,99	221,86	188,58	71,41	33,28
10045,00	58,58	5,21	260,01	221,83	190,10	69,91	31,73
10075,00	58,58	5,33	259,97	221,76	191,62	68,36	30,14
10105,00	58,58	5,44	259,95	221,67	193,14	66,81	28,53
10135,00	58,58	5,40	259,88	221,58	194,66	65,22	26,92
10165,00	58,58	5,31	259,88	221,50	196,18	63,70	25,32
10195,00	58,58	5,28	259,89	221,42	197,70	62,19	23,72
10225,00	58,58	5,26	259,84	221,39	199,22	60,63	22,17
10255,00	58,58	5,15	259,80	221,36	200,73	59,06	20,62
10285,00	58,58	5,03	259,73	221,33	202,25	57,47	19,08
10315,00	58,58	4,99	259,61	221,31	203,77	55,84	17,54
10345,00	58,58	4,92	259,41	221,28	205,29	54,12	15,99
10375,00	58,58	4,87	259,41	221,24	206,81	52,60	14,43
10405,00	58,59	4,78	259,48	221,23	208,33	51,15	12,90
10435,00	58,59	4,63	259,55	221,22	209,85	49,70	11,37
10465,00	58,59	4,54	259,60	221,21	211,37	48,23	9,84
10465,00	58,59	4,54	259,60	221,21	211,37	48,23	9,84
10493,00	58,59	4,53	259,64	221,19	210,90	48,74	10,29
10521,00	58,59	4,53	259,66	221,16	210,43	49,23	10,73
10549,00	58,59	4,51	259,63	221,16	209,97	49,67	11,19
10577,00	58,59	4,53	259,62	221,18	209,50	50,12	11,68
10605,00	58,59	4,53	259,73	221,10	209,03	50,70	12,07
10605,00	58,59	4,53	259,73	221,10	209,03	50,70	12,07
10631,66	58,59	4,50	259,86	220,99	209,25	50,61	11,74
10658,33	58,59	4,46	259,90	220,90	209,47	50,43	11,43
10685,00	58,59	4,44	259,93	220,82	209,69	50,24	11,13
10685,00	58,59	4,44	259,93	220,82	209,69	50,24	11,13
10714,23	58,59	4,40	259,93	220,73	208,52	51,42	12,21
10743,46	58,59	4,38	259,93	220,64	207,34	52,59	13,30
10772,69	58,59	4,40	259,94	220,56	206,17	53,78	14,39
10801,92	58,59	4,40	259,90	220,45	204,99	54,91	15,46
10831,15	58,59	4,41	259,85	220,37	203,82	56,03	16,55
10860,38	58,59	4,37	259,84	220,29	202,65	57,19	17,64
10889,61	58,59	4,34	259,78	220,21	201,47	58,30	18,74



ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm

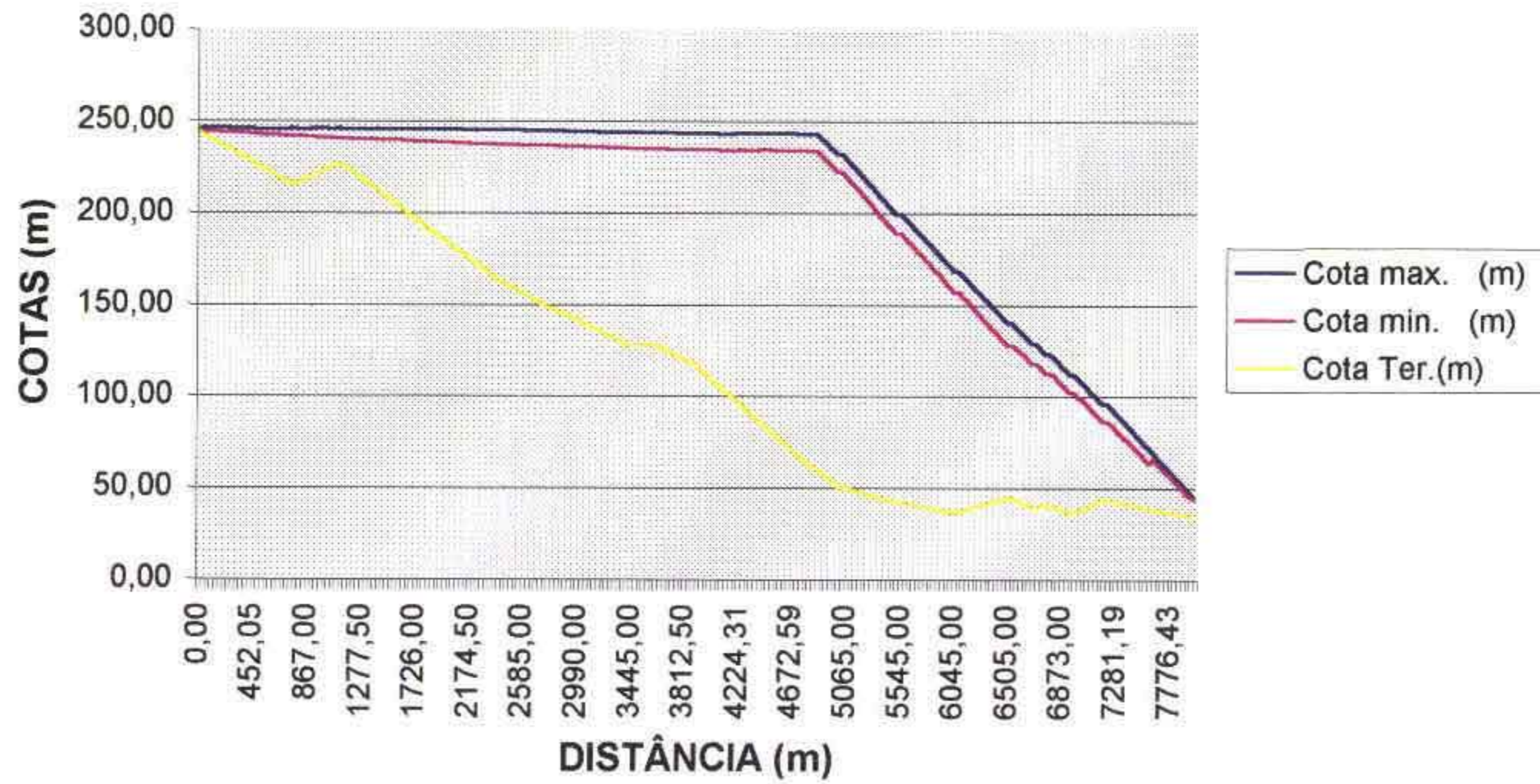
Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
10918,84	58,59	4,30	259,69	220,14	200,30	59,39	19,84
10948,07	58,59	4,25	259,48	220,05	199,13	60,35	20,92
10977,30	58,59	4,22	259,37	219,99	197,95	61,42	22,03
11006,53	58,59	4,09	259,17	219,95	196,78	62,39	23,17
11035,76	58,59	3,99	258,80	219,93	195,60	63,19	24,32
11064,99	58,59	3,94	258,66	219,90	194,43	64,23	25,47
11064,99	58,59	3,94	258,66	219,90	194,43	64,23	25,47
11095,90	58,59	3,80	258,42	219,87	196,09	62,33	23,78
11126,81	58,59	3,71	258,31	219,80	197,75	60,56	22,05
11157,72	58,59	3,68	258,13	219,76	199,41	58,71	20,35
11188,63	58,59	3,59	257,89	219,74	201,07	56,81	18,66
11219,54	58,59	3,56	257,74	219,73	202,73	55,01	16,99
11250,45	58,59	3,55	257,58	219,72	204,40	53,18	15,33
11281,36	58,59	3,51	257,37	219,69	206,06	51,32	13,63
11312,27	58,59	3,49	257,21	219,66	207,72	49,49	11,95
11343,18	58,59	3,47	257,29	219,66	209,38	47,91	10,28
11374,09	58,59	3,44	257,33	219,70	211,04	46,29	8,66
11405,00	58,59	3,47	257,29	219,76	212,70	44,59	7,06
11405,00	58,59	3,47	257,29	219,76	212,70	44,59	7,06
11433,57	58,59	3,53	257,32	219,76	212,48	44,84	7,27
11462,14	58,60	3,60	257,28	219,72	212,27	45,01	7,45
11490,71	58,60	3,68	257,26	219,66	212,05	45,21	7,61
11519,28	58,60	3,73	257,17	219,65	211,84	45,33	7,81
11547,85	58,60	3,76	257,05	219,66	211,62	45,43	8,03
11576,42	58,60	3,78	256,86	219,70	211,41	45,45	8,30
11604,99	58,60	3,84	256,73	219,74	211,19	45,54	8,55
11604,99	58,60	3,84	256,73	219,74	211,19	45,54	8,55
11631,66	58,60	3,83	256,58	219,80	211,82	44,76	7,98
11658,33	58,60	3,80	256,34	219,87	212,46	43,88	7,41
11685,00	58,60	3,79	256,13	219,96	213,09	43,04	6,87
11685,00	58,60	3,79	256,13	219,96	213,09	43,04	6,87
11715,00	58,60	3,74	255,90	220,08	211,81	44,09	8,28
11745,00	58,60	3,74	255,78	220,25	210,52	45,26	9,73
11745,00	58,60	3,74	255,78	220,25	210,52	45,26	9,73
11775,00	58,60	3,70	255,65	220,46	211,74	43,91	8,72
11805,00	58,60	3,67	255,57	220,73	212,95	42,61	7,78
11835,00	58,60	3,65	255,46	221,09	214,17	41,29	6,91
11865,00	58,60	3,67	255,38	221,52	215,39	39,99	6,13
11895,00	58,60	3,72	255,18	222,05	216,61	38,58	5,44
11925,00	58,60	3,79	255,22	222,63	217,82	37,39	4,81
11955,00	58,60	3,87	255,24	223,24	219,04	36,20	4,20
11985,00	58,60	3,84	255,22	224,03	220,26	34,96	3,77
12015,00	58,60	3,85	255,18	225,04	221,47	33,71	3,57
12045,00	58,60	3,87	255,08	226,26	222,69	32,39	3,57
12075,00	58,60	3,91	254,86	227,97	223,91	30,95	4,06
12105,00	58,60	3,92	254,75	231,13	225,13	29,62	6,01
12135,00	58,60	3,80	254,43	235,46	226,34	28,09	9,11
12165,00	58,60	3,69	253,78	241,54	227,56	26,22	13,98
12165,00	58,60	3,69	253,78	241,54	227,56	26,22	13,98
12196,11	58,60	3,58	253,63	241,46	229,61	24,02	11,85

**ENVOLTÓRIAS COM PROTEÇÃO PRIMEIRO TRECHO D=300mm**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota (m)	Cota (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX. (mca)	P.MIN. (mca)
12227,22	58,60	3,46	253,48	241,38	231,66	21,82	9,72
12258,33	58,60	3,38	253,24	241,30	233,71	19,53	7,59
12289,44	58,60	3,41	252,95	241,22	235,76	17,20	5,46
12320,55	58,60	3,48	252,53	241,14	237,80	14,73	3,34
12351,66	58,60	3,50	251,85	242,54	239,85	11,99	2,68
12382,77	58,60	3,45	250,62	242,46	241,90	8,72	0,55
12413,89	58,60	3,41	248,75	242,37	243,95	4,80	-1,58
12445,00	58,60	3,40	246,00	246,00	246,00	0,00	0,00

ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO – SEGUNDO TRECHO

ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO (RES/CIDADE)



**ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA
(RES/CIDADE)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
0,00	42,52	36,55	245,00	245,00	243,85	1,15	1,15
34,77	42,52	36,55	246,34	244,22	242,57	3,78	1,65
69,55	42,50	36,55	246,29	244,17	241,28	5,01	2,89
104,32	42,50	36,55	246,22	243,94	240,00	6,22	3,94
139,09	42,49	36,55	246,15	243,88	238,72	7,44	5,17
173,86	42,48	36,55	246,08	243,83	237,43	8,65	6,40
208,64	42,48	36,55	246,01	243,77	236,15	9,86	7,62
243,41	42,39	36,55	245,94	243,71	234,86	11,08	8,85
278,18	42,38	36,55	245,88	243,59	233,58	12,30	10,01
312,95	42,37	36,55	245,81	243,47	232,30	13,51	11,17
347,73	42,37	36,55	245,73	243,23	231,01	14,72	12,22
382,50	42,30	36,55	245,64	243,08	229,73	15,91	13,35
417,27	42,30	36,72	245,59	243,01	228,45	17,15	14,57
452,05	42,21	36,72	245,52	242,93	227,16	18,36	15,77
486,82	42,14	36,72	245,45	242,76	225,88	19,57	16,88
521,59	42,13	36,72	245,37	242,55	224,60	20,78	17,95
556,36	42,12	36,72	245,40	242,49	223,31	22,09	19,18
591,14	42,03	36,72	245,40	242,30	222,03	23,37	20,27
625,91	41,94	36,72	245,35	242,25	220,74	24,61	21,51
660,68	41,93	36,72	245,40	242,17	219,46	25,94	22,70
695,45	41,94	36,72	245,39	241,94	218,18	27,21	23,76
730,23	41,95	36,72	245,45	241,87	216,89	28,56	24,98
765,00	41,93	36,89	245,52	241,63	215,61	29,91	26,02
765,00	41,93	36,89	245,52	241,63	215,61	29,91	26,02
799,00	41,92	36,89	245,51	241,57	216,70	28,81	24,87
833,00	41,91	36,89	245,48	241,50	217,79	27,68	23,71
867,00	41,91	36,89	245,48	241,28	218,89	26,59	22,39
901,00	41,92	36,89	245,55	241,06	219,98	25,57	21,08
935,00	41,92	36,89	245,53	241,00	221,07	24,46	19,93
969,00	41,90	36,89	245,55	240,82	222,16	23,38	18,66
1003,00	41,89	36,89	245,56	240,59	223,25	22,30	17,34
1037,00	41,89	36,89	245,52	240,54	224,35	21,17	16,19
1071,00	41,89	36,89	245,49	240,49	225,44	20,05	15,05
1105,00	41,89	36,89	245,52	240,31	226,53	18,99	13,78
1105,00	41,89	36,89	245,52	240,31	226,53	18,99	13,78
1139,50	41,90	36,89	245,47	240,25	224,86	20,61	15,39
1174,00	41,89	36,89	245,46	240,18	223,20	22,27	16,98
1208,50	41,87	36,89	245,50	239,96	221,53	23,97	18,43
1243,00	41,87	36,89	245,47	239,90	219,86	25,60	20,03
1277,50	41,85	36,89	245,43	239,84	218,20	27,24	21,64
1312,00	41,85	36,89	245,42	239,77	216,53	28,89	23,24
1346,50	41,85	36,89	245,39	239,71	214,86	30,52	24,85
1381,00	41,82	36,89	245,38	239,62	213,20	32,18	26,42
1415,50	41,82	36,89	245,35	239,56	211,53	33,82	28,03

**ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA
(RES/CIDADE)**

Distância (m)	Vazao (Vs)	Vazao (Vs)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
1450,00	41,80	36,89	245,30	239,51	209,87	35,44	29,64
1484,50	41,79	36,89	245,27	239,46	208,20	37,07	31,26
1519,00	41,78	36,89	245,27	239,42	206,53	38,73	32,89
1553,50	41,78	36,89	245,24	239,37	204,87	40,38	34,51
1588,00	41,70	36,89	245,30	239,32	203,20	42,10	36,13
1622,50	41,69	37,06	245,28	239,26	201,53	43,75	37,72
1657,00	41,67	37,06	245,26	239,15	199,87	45,39	39,29
1691,50	41,67	37,06	245,28	239,00	198,20	47,08	40,80
1726,00	41,65	37,06	245,28	238,78	196,53	48,75	42,25
1760,50	41,65	37,06	245,25	238,74	194,87	50,38	43,87
1795,00	41,65	37,06	245,28	238,55	193,20	52,08	45,35
1829,50	41,65	37,22	245,25	238,50	191,53	53,72	46,96
1864,00	41,65	37,23	245,20	238,43	189,87	55,33	48,56
1898,50	41,65	37,23	245,21	238,37	188,20	57,01	50,16
1933,00	41,66	37,23	245,23	238,14	186,53	58,70	51,60
1967,50	41,66	37,23	245,20	238,08	184,87	60,33	53,21
2002,00	41,67	37,23	245,18	238,01	183,20	61,98	54,81
2036,50	41,68	37,23	245,16	237,95	181,53	63,63	56,42
2071,00	41,68	37,23	245,12	237,89	179,87	65,26	58,02
2105,50	41,68	37,24	245,11	237,80	178,20	66,91	59,60
2140,00	41,66	37,40	245,08	237,75	176,54	68,54	61,22
2174,50	41,66	37,40	245,03	237,71	174,87	70,16	62,84
2209,00	41,66	37,41	245,04	237,49	173,20	71,84	64,28
2243,50	41,67	37,41	245,05	237,43	171,54	73,52	65,89
2278,00	41,67	37,41	245,02	237,34	169,87	75,15	67,47
2312,50	41,65	37,41	245,00	237,29	168,20	76,79	69,08
2347,00	41,65	37,41	244,96	237,22	166,54	78,42	70,69
2381,50	41,65	37,41	244,93	237,15	164,87	80,06	72,28
2416,00	41,66	37,41	244,93	236,93	163,20	81,73	73,72
2450,50	41,66	37,41	244,88	236,87	161,54	83,35	75,33
2485,00	41,64	37,41	244,82	236,80	159,87	84,95	76,93
2485,00	41,64	37,41	244,82	236,80	159,87	84,95	76,93
2518,33	41,63	37,41	244,77	236,75	158,60	86,17	78,15
2551,67	41,63	37,58	244,72	236,68	157,32	87,40	79,36
2585,00	41,62	37,58	244,71	236,60	156,05	88,66	80,55
2618,33	41,61	37,58	244,66	236,55	154,77	89,89	81,78
2651,67	41,57	37,58	244,61	236,51	153,50	91,11	83,01
2685,00	41,54	37,58	244,55	236,47	152,23	92,33	84,25
2718,33	41,53	37,58	244,51	236,43	150,95	93,56	85,48
2751,67	41,52	37,58	244,49	236,38	149,68	94,81	86,71
2785,00	41,51	37,58	244,45	236,34	148,40	96,04	87,94
2818,33	41,51	37,58	244,39	236,30	147,13	97,26	89,17
2851,67	41,48	37,58	244,33	236,26	145,85	98,48	90,41
2885,00	41,47	37,59	244,26	236,22	144,58	99,68	91,64

**ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA
(RES/CIDADE)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
2885,00	41,47	37,59	244,26	236,22	144,58	99,68	91,64
2920,00	41,46	37,59	244,21	236,18	143,48	100,73	92,70
2955,00	41,41	37,76	244,15	236,13	142,38	101,77	93,76
2990,00	41,38	37,76	244,10	236,09	141,28	102,82	94,81
3025,00	41,37	37,76	244,04	236,04	140,18	103,87	95,87
3060,00	41,36	37,76	243,99	235,93	139,07	104,92	96,85
3095,00	41,30	37,91	243,94	235,77	137,97	105,97	97,80
3130,00	41,29	37,92	243,86	235,68	136,87	106,99	98,81
3165,00	41,21	37,93	243,86	235,63	135,77	108,09	99,86
3200,00	41,21	37,93	243,81	235,57	134,67	109,14	100,90
3235,00	41,13	38,08	243,80	235,49	133,57	110,23	101,93
3270,00	41,13	38,08	243,77	235,26	132,47	111,30	102,80
3305,00	41,09	38,09	243,81	235,21	131,37	112,44	103,84
3340,00	41,09	38,08	243,77	235,14	130,26	113,51	104,88
3375,00	41,07	38,09	243,75	235,08	129,16	114,59	105,92
3410,00	41,07	38,09	243,71	235,02	128,06	115,65	106,96
3445,00	41,06	38,09	243,69	234,93	126,96	116,73	107,97
3445,00	41,06	38,09	243,69	234,93	126,96	116,73	107,97
3480,00	41,05	38,09	243,69	234,88	127,16	116,52	107,71
3515,00	41,05	38,09	243,64	234,83	127,37	116,28	107,46
3550,00	41,02	38,08	243,62	234,78	127,57	116,05	107,22
3585,00	41,02	38,09	243,58	234,74	127,77	115,81	106,97
3585,00	41,02	38,09	243,58	234,74	127,77	115,81	106,97
3617,50	41,01	38,09	243,56	234,69	126,56	117,00	108,13
3650,00	41,00	38,09	243,52	234,65	125,35	118,17	109,30
3682,50	40,92	38,26	243,51	234,61	124,14	119,37	110,47
3715,00	40,91	38,26	243,47	234,57	122,93	120,54	111,64
3747,50	40,91	38,26	243,41	234,52	121,72	121,69	112,80
3780,00	40,83	38,26	243,37	234,48	120,51	122,86	113,97
3812,50	40,83	38,26	243,30	234,44	119,30	124,00	115,14
3845,00	40,83	38,27	243,24	234,40	118,09	125,15	116,31
3845,00	40,83	38,27	243,24	234,40	118,09	125,15	116,31
3879,48	40,74	38,43	243,20	234,36	116,11	127,10	118,26
3913,96	40,67	38,43	243,21	234,33	114,13	129,08	120,20
3948,45	40,67	38,43	243,16	234,28	112,14	131,02	122,14
3982,93	40,58	38,43	243,10	234,23	110,16	132,93	124,07
4017,41	40,50	38,43	243,04	234,19	108,18	134,86	126,01
4051,90	40,50	38,44	242,99	234,16	106,20	136,80	127,96
4086,38	40,47	38,44	242,96	234,11	104,22	138,75	129,89
4120,86	40,44	38,44	242,97	234,07	102,23	140,73	131,83
4155,34	40,43	38,61	242,97	234,03	100,25	142,72	133,78
4189,83	40,36	38,61	243,04	233,98	98,27	144,77	135,71
4224,31	40,35	38,78	243,04	234,23	96,29	146,75	137,94
4258,79	40,34	38,78	243,04	234,19	94,31	148,74	139,89

**ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA
(RES/CIDADE)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
4293,28	40,29	38,78	243,10	234,14	92,32	150,78	141,81
4327,76	40,28	38,78	243,09	234,09	90,34	152,74	143,75
4362,24	40,22	38,92	243,06	234,05	88,36	154,71	145,69
4396,72	40,19	38,94	243,09	234,30	86,38	156,71	147,92
4431,21	40,13	38,94	243,10	234,25	84,39	158,70	149,85
4465,69	40,13	38,94	243,05	234,21	82,41	160,64	151,80
4500,17	40,13	39,01	243,09	234,17	80,43	162,66	153,74
4534,66	40,14	39,03	243,05	234,13	78,45	164,60	155,68
4569,14	40,14	39,05	243,01	234,08	76,47	166,54	157,61
4603,62	40,14	39,05	243,01	234,03	74,48	168,52	159,55
4638,10	40,14	39,05	243,05	233,98	72,50	170,55	161,48
4672,59	40,15	39,02	243,01	233,94	70,52	172,49	163,42
4707,07	40,15	39,01	242,99	233,90	68,54	174,45	165,37
4741,55	40,15	39,01	242,96	233,85	66,56	176,40	167,30
4776,04	40,15	39,00	242,92	233,80	64,57	178,35	169,23
4810,52	40,16	39,00	242,93	233,75	62,59	180,33	171,16
4845,00	40,18	38,97	242,89	233,71	60,61	182,28	173,10
4845,00	40,18	38,97	242,89	233,71	60,61	182,28	173,10
4881,00	40,17	38,99	240,65	231,40	58,59	182,06	172,80
4917,00	40,18	38,97	238,42	229,06	56,58	181,85	172,49
4953,00	40,18	38,97	236,22	226,75	54,56	181,66	172,19
4989,00	40,18	38,97	234,00	224,46	52,55	181,45	171,91
5025,00	40,19	38,99	231,78	222,16	50,53	181,25	171,63
5025,00	40,19	38,99	231,78	222,16	50,53	181,25	171,63
5065,00	40,19	38,99	229,30	219,61	49,87	179,42	169,73
5105,00	40,19	38,99	226,83	217,17	49,22	177,61	167,95
5145,00	40,19	38,99	224,35	214,50	48,56	175,79	165,94
5185,00	40,19	38,99	221,83	211,90	47,91	173,93	163,99
5225,00	40,20	38,99	219,33	209,07	47,25	172,08	161,82
5265,00	40,20	38,98	216,84	206,49	46,59	170,25	159,90
5305,00	40,21	39,01	214,32	203,88	45,94	168,38	157,94
5345,00	40,21	39,00	211,82	201,31	45,28	166,54	156,03
5385,00	40,18	39,01	209,23	198,76	44,62	164,61	154,14
5425,00	40,18	39,01	206,71	196,19	43,97	162,74	152,22
5465,00	40,17	39,01	204,21	193,61	43,31	160,90	150,30
5505,00	40,15	39,01	201,71	191,02	42,66	159,06	148,37
5545,00	40,15	39,03	199,19	188,41	42,00	157,19	146,41
5545,00	40,15	39,03	199,19	188,41	42,00	157,19	146,41
5583,46	40,15	39,03	196,79	185,92	41,60	155,20	144,32
5621,92	40,16	39,03	194,39	183,48	41,19	153,20	142,29
5660,39	40,17	39,02	192,05	181,45	40,79	151,26	140,66
5698,85	40,17	39,02	189,66	178,99	40,38	149,28	138,60
5737,31	40,17	39,02	187,24	176,67	39,98	147,26	136,69
5775,77	40,17	39,04	184,83	174,14	39,57	145,26	134,57

**ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA
(RES/CIDADE)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
5814,23	40,17	39,04	182,43	171,64	39,17	143,27	132,47
5852,69	40,18	39,07	180,01	169,21	38,76	141,25	130,44
5891,15	40,18	39,07	177,62	166,92	38,36	139,26	128,56
5929,62	40,18	39,08	175,23	164,43	37,95	137,27	126,48
5968,08	40,18	39,08	172,80	161,64	37,55	135,25	124,09
6006,54	40,18	39,07	170,41	159,16	37,14	133,26	122,01
6045,00	40,18	39,08	168,00	156,63	36,74	131,26	119,89
6045,00	40,18	39,08	168,00	156,63	36,74	131,26	119,89
6083,33	40,18	39,09	165,59	154,17	37,39	128,20	116,78
6121,67	40,16	39,09	163,20	151,73	38,05	125,15	113,69
6160,00	40,22	39,09	160,77	149,26	38,70	122,07	110,56
6198,33	40,23	39,10	158,40	146,77	39,35	119,05	107,42
6236,67	40,23	39,10	156,04	144,29	40,00	116,04	104,29
6275,00	40,29	39,09	153,67	141,77	40,66	113,01	101,11
6313,33	40,30	39,09	151,29	139,28	41,31	109,98	97,97
6351,67	40,30	39,07	148,97	136,86	41,96	107,01	94,90
6390,00	40,30	39,06	146,62	134,47	42,61	104,01	91,86
6428,34	40,36	39,06	144,25	132,08	43,27	100,98	88,82
6466,67	40,37	39,06	141,89	130,06	43,92	97,97	86,15
6505,00	40,37	39,06	139,50	127,67	44,57	94,93	83,10
6505,00	40,37	39,06	139,50	127,67	44,57	94,93	83,10
6541,00	40,42	39,02	137,22	126,42	43,48	93,74	82,94
6577,00	40,42	39,02	134,99	124,15	42,39	92,61	81,76
6613,00	40,42	39,02	132,71	121,87	41,29	91,42	80,57
6649,00	40,48	39,03	130,48	119,59	40,20	90,28	79,39
6685,00	40,49	39,03	128,23	117,31	39,11	89,12	78,20
6685,00	40,49	39,03	128,23	117,31	39,11	89,12	78,20
6725,00	40,49	39,03	125,55	114,77	39,91	85,64	74,86
6765,00	40,49	39,04	123,06	112,26	40,71	82,35	71,55
6765,00	40,49	39,04	123,06	112,26	40,71	82,35	71,55
6801,00	40,49	39,03	120,83	110,90	39,83	81,00	71,07
6837,00	40,50	39,03	118,46	108,60	38,96	79,51	69,64
6873,00	40,50	39,03	116,22	106,30	38,08	78,13	68,22
6909,00	40,58	39,04	114,00	104,01	37,21	76,79	66,80
6945,00	40,59	39,04	111,64	101,71	36,33	75,31	65,38
6945,00	40,59	39,04	111,64	101,71	36,33	75,31	65,38
6982,15	40,59	39,05	109,33	99,33	37,33	72,00	62,00
7019,29	40,59	39,03	107,00	97,77	38,33	68,66	59,44
7056,43	40,59	39,02	104,65	95,37	39,33	65,31	56,03
7093,57	40,66	39,02	102,32	92,95	40,34	61,99	52,61
7130,72	40,67	39,01	99,99	90,57	41,34	58,65	49,23
7167,86	40,74	39,01	97,65	88,22	42,34	55,31	45,88
7205,00	40,74	38,98	95,35	85,79	43,34	52,01	42,45
7205,00	40,74	38,98	95,35	85,79	43,34	52,01	42,45

**ENVOLTÓRIAS DE PRESSÃO DA ADUTORA DE NOVA OLINDA
(RES/CIDADE)**

Distância (m)	Vazao (l/s)	Vazao (l/s)	Cota max. (m)	Cota min. (m)	Cota Ter.(m)	P.MAX (mca)	P.MIN (mca)
7243,10	40,74	38,99	92,85	84,01	42,90	49,95	41,12
7281,19	40,74	38,98	90,42	81,55	42,45	47,97	39,10
7319,29	40,74	38,98	88,06	79,06	42,01	46,05	37,05
7357,38	40,81	38,98	85,69	77,18	41,56	44,13	35,62
7395,48	40,81	38,98	83,19	75,30	41,12	42,07	34,18
7433,58	40,81	38,98	80,81	72,80	40,67	40,14	32,12
7471,67	40,81	38,98	78,32	70,82	40,23	38,10	30,60
7509,77	40,81	38,97	75,88	68,31	39,78	36,10	28,53
7547,86	40,81	38,97	73,39	65,80	39,34	34,06	26,46
7585,96	40,81	38,97	71,02	63,28	38,89	32,13	24,39
7624,05	40,02	38,97	68,53	65,44	38,45	30,08	27,00
7662,15	40,02	38,97	66,15	63,08	38,00	28,15	25,08
7700,24	40,03	38,97	63,62	60,73	37,56	26,07	23,18
7738,34	40,03	38,95	61,24	58,65	37,11	24,12	21,53
7776,43	40,04	38,97	58,75	56,30	36,67	22,08	19,63
7814,53	40,05	38,97	56,34	53,97	36,22	20,12	17,75
7852,62	40,05	38,96	53,94	51,61	35,78	18,16	15,83
7890,72	40,06	38,96	51,55	49,24	35,33	16,22	13,91
7928,81	40,06	38,96	49,19	46,89	34,89	14,30	12,00
7966,91	40,07	38,96	46,84	44,54	34,44	12,39	10,10
8005,00	40,07	38,95	43,94	43,79	34,00	9,94	9,79



7.0 - PROJETO ELÉTRICO

7.1. - MEMÓRIA DE CÁLCULO

A presente memória de cálculo tem por objetivo a determinação das demandas previstas para o sistema, incluindo os principais equipamentos e acessórios

Para os cálculos usamos os seguintes dados

7.1.1 - Sistema Elétrico da COELCE

Tensão primária 13 800V

Tensão secundária trifásica 380V

Tensão secundária monofásica 220V

Frequência 60 Hz

7.1.2 - Memória de Cálculo do Projeto Elétrico da Captação.

7.1.2.1 - Carga instalada

Motor (poço) 125CV x 736W = 92 000 W

Motor(booster) 50CV x 736W = 36 800 W

Iluminação/Tomadas = 379 W

Tomadas de Força = 7 500 W

TOTAL =136.679 W

7.1.2.2 - Correntes do Sistema (A)



$$I_{Mpoço} = \frac{92000}{380 \times \sqrt{3} \times 0,95 \times 0,85} = 173304$$

$$I_{Mbooster} = \frac{36.800}{380 \times \sqrt{3} \times 0,95 \times 0,82} = 71,85A$$

$$I_{il} = \frac{379}{220 \times 0,92} = 1,81 A$$

$$I_{tf} = \frac{7.500}{380 \times \sqrt{3} \times 0,83} = 13,73 A$$

TOTAL = 260,69 A

7.1.2.3 - Dimensionamento dos Cabos e Disjuntores

- Alimentação do Circuito 1 : Iluminação da Casa de Comando

a) Dados

Carga

- 1 luminária com 2 lâmpadas fluorescentes de 32 W/220V	64W
- 4 luminárias com 1 lâmpada PL de 25W/220V	100W
- 1 luminária com 1 lâmpada fluorescente PL de 32 W/220V	15W
Carga total	179W

$$I_{IL} = 0,86 A$$

$$L = 10 m$$

$$U = 220V$$

Cabo estimado 1,5mm²

b) Pela Queda de Tensão



$$\Delta U = \frac{0,86 \times 10 \times 0,95}{56 \times 1,5} = 0,09V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,09}{220} \times 100 = 0,04\%$$

Logo o condutor adotado será 1,5mm² para fase e 1,5mm² para neutro

c) Proteção do circuito

$$I_p = 1,15 \times 0,86 = 1,00 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 16 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada

- Alimentação do Circuito 2 : Tomadas Uso Comum

a) Dados

Carga

- 2 tomadas uso comum

200 W

Carga total

200 W

$$I_{IL} = 0,96 \text{ A}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$U = 220V$$

Cabo estimado 2,5mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{0,96 \times 10 \times 0,95}{56 \times 2,5} = 0,07V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,07}{220} \times 100 = 0,03\%$$



Logo o condutor adotado será 2,5mm² para fase, 2,5mm² para neutro e 2,5 mm² para proteção

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,15 \times 3,34 = 3,84 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 21 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada

- Alimentação do Circuito 3 : Tomada de Força.

a) Dados

Tomada de força 32 A / 500 V = 7 500 W

TOTAL = 7 500 W

$$I_{It} = 13,73 \text{ A}$$

$$L = 5,0 \text{ m}$$

$$U = 380\text{V}$$

Cabo estimado 4,0mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{13,73 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,83}{56 \times 4,0} = 0,44 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,44}{380} \times 100 = 0,11\%$$

Logo o condutor adotado será 4,0mm² para fase, 4,0mm² para neutro e 4,0 mm² para proteção

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,50 \times 13,73 = 20,59 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 28 A, escolhemos o disjuntor termo magnético trifásico 20 A /750V/2KA, em caixa moldada

- Alimentação do Circuito 4: CCM / Motor 125 CV (Poço).

a) Dados

$$I_m = 173,30 \text{ A}$$

$$I_T = (1,25 \times 173,30) = 216,62 \text{ A}$$

$$L = 100 \text{ m}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

Cabo estimado 150mm²

b) Pela Corrente Nominal dos Motores

$$\Delta U = \frac{216,62 \times \sqrt{3} \times 100 \times 0,95}{56 \times 150} = 4,24 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{4,24}{380} \times 100 = 1,11\%$$

c) Pela Corrente de Partida dos Motores (Partida Direta)

$$I_M = 173,3 \text{ A}$$

$$I_p = 7,8 \times 173,30 = 1.351,74 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{1.351,74 \times \sqrt{3} \times 100 \times 0,95}{56 \times 150} = 26,44 \text{ V}$$



$$\Delta U\% = \frac{26,44}{380} \times 100 = 6,95\%$$

Logo será adotado cabo de cobre isolado de 150mm² para fases, 95mm² e 50mm² para proteção

d) Cálculo da Proteção do Motor

$$I_M = 173,3A$$

$$\text{Fusível} = 173,3 \times 1,15 = 199,29A$$

$$\text{Disjuntor} = 173,3 \times 1,25 = 216,62A$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 275 A, escolhemos o disjuntor termo magnético trifásico 225 A /750V/2KA, em caixa moldada e fusível NH Retardado 200 A

- Alimentação do Circuito 5 : CCM / Motor 50 CV (Booster).

a) Dados

$$I_m = 71,85A$$

$$I_T = (1,25 \times 71,85) = 89,81 A$$

$$L = 5,0m$$

$$U = 380V$$

Cabo estimado 25mm²

b) Pela Corrente Nominal dos Motores

$$\Delta U = \frac{89,81 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,95}{56 \times 25} = 0,527V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,527}{380} \times 100 = 0,13\%$$

c) Pela Corrente de Partida dos Motores, como a Partida é através de inversor frequência a corrente é a mesma

Logo será adotado cabo de cobre isolado de 25mm² para fases, 25mm² e 16mm² para proteção

d) Cálculo da Proteção do Motor

$$I_M = 71,85A$$

$$\text{Fusível} = 71,85 \times 1,15 = 82,62A$$

$$\text{Disjuntor} = 71,85 \times 1,25 = 89,81A$$

Será adotado disjuntor termomagnético trifásico de 90A e fusível NH Ultra rápido de 90 A

- Alimentador Geral (Medição ao QGBT)

a) Dados

$$I_T = (1,25 \times 173,3) + 71,85 + 15,54 A$$

$$I_T = 304,01 A$$

$$U = 380 V$$

$$L = 15m$$

Cabo estimado 240 mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{304,01 \times \sqrt{3} \times 15 \times 0,95}{56 \times 240} = 0,55$$

$$\Delta U\% = \frac{0,55}{380} \times 100 = 0,14\%$$

Logo o condutor adotado será 240mm² para fase e 120mm² para neutro

c) Proteção da Cablagem de BT

$$I_T \times 1,15 = 304,01 \times 1,15 = 349,61 \text{ A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 350A / 750V / 10KA em caixa moldada.

7.1.2.4 – Potência do Transformador de Força

a – Iluminação e tomadas 379 W

(FP= 0,95)

c –Motor Bomba poço (01 unidades) (125CV) 92 000W

f –Motor booster (01 unidades) (50CV) 36 800W

$$(0,87 \times 128 800 \times 0,87) \times 0,90 = 87 739,85W$$

g – Tomadas de Força 7 500W

Usaremos a seguinte fórmula para o cálculo da demanda

$$D = \left(\frac{0,77a}{FP} + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + f + g \right)$$

D = Demanda total da instalação em kVA

a – Demanda das potências em kW , para iluminação e tomadas de uso geral

b – Demanda de todos os aparelhos de aquecimento em kVA

c – Demanda de todos os aparelhos de ar condicionado em kW

d – Potência Nominal em kW das bombas d'água



e – Demanda de todos os elevadores em kW

FP- Fator de potência

$$f = \sum (0,87 \times P_{nm} \times F_u) \times F_s$$

P_{nm} – Potência nominal dos motores em CV

F_u - Fator de utilização

F_s - Fator de serviço

g- Outras cargas não relacionadas

$$D = \frac{0,77 \times 0,379}{0,95} + 0,59 \times 128.800 + 75.205 + 7,5 = 151,197 \text{ kVA}$$

Transformador adotado 225kVA

– **Corrente de Curto Circuito(I_{cc})**

$$Z = 3,5\%$$

$$I_T = \frac{225 \times 1000}{380 \times \sqrt{3}} = 342,25 \text{ A}$$

$$I_{cc} = \frac{342,25}{3,5} \times 100 = 9,77 \text{ kA}$$

Adotaremos ICC = 10 kA

-Alimentador Geral do Transformador

a) Dados

$$I_T = 342,25 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 10 \text{ m}$$



Cabo estimado 240 mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{342,25 \times \sqrt{3} \times 10 \times 0,95}{56 \times 240} = 0,41V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,41}{380} \times 100 = 0,11\%$$

Logo o condutor adotado será 240mm² para fase, 120mm² para neutro

- Proteção do Transformador

$$IT \times 1,15 = 342,25 \times 1,15 = 393,58 \text{ A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 350A / 750V / 10KA em caixa moldada

7.2 - MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO DO BOSSTER

7.2.1 - Carga instalada

$$\text{Motor } 100CV \times 736W = 73\,600 \text{ W}$$

$$\text{Iluminação/Tomadas} = 379 \text{ W}$$

$$\text{Tomadas de Força} = 7\,500 \text{ W}$$

$$\text{TOTAL} = \dots\dots\dots\mathbf{81.479 \text{ W}}$$

7.2.2 - Correntes do Sistema (A)

$$I_M = \frac{73.600}{380 \times \sqrt{3} \times 0,95 \times 0,82} = 143,71A$$

$$I_{II} = \frac{379}{220 \times 0,92} = 1,81A$$



$$I_{tr} = \frac{7.500}{380 \times \sqrt{3} \times 0,83} = 13,73 \text{ A}$$

TOTAL = 159,25 A

7.2.3 - Dimensionamento dos Cabos e Disjuntores

7.2.3.1 - Alimentação do Circuito 1 : Iluminação da Casa de Comando

a) Dados

Carga

- 1 luminária com 2 lâmpadas fluorescentes de 32 W/220V 64W
- 4 luminárias com 1 lâmpada PL de 25W/220V 100W
- 1 luminária com 1 lâmpada fluorescente PL de 32 W/220V 15W

Carga total 179W

$$I_{IL} = 0,86 \text{ A}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$U = 220\text{V}$$

Cabo estimado 1,5mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{0,86 \times 10 \times 0,95}{56 \times 1,5} = 0,09\text{V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,09}{220} \times 100 = 0,04\%$$

Logo o condutor adotado será 1,5mm² para fase e 1,5mm² para neutro

c) Proteção do circuito



$$I_p = 1,15 \times 0,86 = 1,00 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 16 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada

7.2.3.2 - Alimentação do Circuito 2 : Tomadas Uso Comum

a) Dados

Carga

- 2 tomadas uso comum 200 W

Carga total 200 W

$$I_{IL} = 0,96 \text{ A}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$U = 220\text{V}$$

Cabo estimado 2,5mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{0,96 \times 10 \times 0,95}{56 \times 2,5} = 0,07\text{V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,07}{220} \times 100 = 0,03\%$$

Logo o condutor adotado será 2,5mm² para fase, 2,5mm² para neutro e 2,5 mm² para proteção

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,15 \times 3,34 = 3,84 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 21 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada



7.2.3.3 - Alimentação do Circuito 3 : Tomada de Força.

a) Dados

Tomada de força 32 A / 500 V = 7 500 W

TOTAL = 7 500 W

$I_{it} = 13.73 \text{ A}$

$L = 5,0 \text{ m}$

$U = 380\text{V}$

Cabo estimado 4,0mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{13,73 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,83}{56 \times 4,0} = 0,44 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,44}{380} \times 100 = 0,11\%$$

Logo o condutor adotado será 4,0mm² para fase, 4,0mm² para neutro e 4,0 mm² para proteção

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,50 \times 13.73 = 20.59 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 28 A, escolhemos o disjuntor termo magnético trifásico 20 A / 750V/2KA, em caixa moldada

7.2.3.4 - Alimentação do Circuito 5 : CCM / Motor 100 CV (Booster).



a) Dados

$$I_m = 143,71A$$

$$I_T = (1,25 \times 143,71) = 179,63 A$$

$$L = 5,0m$$

$$U = 380V$$

Cabo estimado 95mm²

b) Pela Corrente Nominal dos Motores

$$\Delta U = \frac{179,63 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,95}{56 \times 95} = 0,27V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,27}{380} \times 100 = 0,07\%$$

c) Pela Corrente de Partida dos Motores (Partida inversor frequência)

$$I_M = 143,71A$$

$$I_P = 1,25 \times 143,71 = 179,63A$$

$$\Delta U = \frac{179,63 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,95}{56 \times 95} = 0,27V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,27}{380} \times 100 = 0,07\%$$

Logo será adotado cabo de cobre isolado de 95mm² para fases, 50mm² e 50mm² para proteção

d) Cálculo da Proteção do Motor

$$I_M = 143,71A$$

$$\text{Fusível} = 143,71 \times 1,50 = 215,56A$$



$$\text{Disjuntor} = 143,71 \times 1,50 = 215,56\text{A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético trifásico de 200A e fusível NH Ultra-rápido de 200 A

7.2.3.5 - Alimentador Geral (Medição ao QGBT)

a) Dados

$$I_T = (1,25 \times 143,71) + 15,54 \text{ A}$$

$$I_T = 195,17 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 15\text{m}$$

Cabo estimado 95 mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{195,17 \times \sqrt{3} \times 15 \times 0,95}{56 \times 95} = 0,90\text{V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,90}{380} \times 100 = 0,23\%$$

Logo o condutor adotado será 95mm² para fase e 50mm² para neutro

c) Proteção da Cablagem de BT

$$I_T \times 1,15 = 195,17 \times 1,15 = 224,44 \text{ A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 200A / 750V / 5KA em caixa moldada.

7.2.4 – Potência do Transformador de Força

a – Iluminação e tomadas 379 W

(FP= 0,95)



f – Motor (01 unidades) (100CV) $(0,87 \times 110\,400 \times 0,87) \times 0,90 = 75\,205\text{W}$

g – Tomadas de Força 7 500W

Usaremos a seguinte fórmula para o cálculo da demanda

$$D = (\frac{0,77a}{FP} + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + f + g)$$

FP

$$D = \frac{0,77 \times 0,379}{0,95} + 75,205 + 7,5 = 83,01\text{kVA}$$

Transformador adotado 112,50kVA

7.2.4.1 – Corrente de Curto Circuito(I_{cc})

$$Z = 3,5\%$$

$$I_T = \frac{112,5 \times 1000}{380 \times \sqrt{3}} = 171,13 \text{ A}$$

$$I_{cc} = \frac{171,13}{3,5} \times 100 = 4,88 \text{ kA}$$

Adotaremos ICC = 5 kA

7.2.4.2 – Alimentador Geral do Transformador

a) Dados

$$I_T = 171,13 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 10\text{m}$$



Cabo estimado 70 mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{171,13 \times \sqrt{3} \times 10 \times 0,95}{56 \times 70} = 0,71V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,71}{380} \times 100 = 0,18\%$$

Logo o condutor adotado será 70mm² para fase, 35mm² para neutro e 35mm² para proteção

7.2.4.3 – Proteção do Transformador

$$IT \times 1,15 = 171,13 \times 1,15 = 196,79 \text{ A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 175A / 750V / 5KA em caixa moldada