

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto adutora

Adutora em PVC para atender a área de produção e sistema de bombeamento trifásico de 40 cv. A adutora inicia-se com tubo de PVC DEFOFO de 200 mm PN 60 mca. Terá em pontos estratégicos, blocos de ancoragem para fixação.

Prevê-se proteção contra golpes de aríete pela operação integrada de válvulas ventosas espalhadas ao longo da adutora, volante de inércia instalado no conjunto de bombeamento e válvulas de alívio e de retenção na casa de bomba e início da tubulação adutora. Não se descarta, sobretudo, a possibilidade de arranjo do sistema de bombeamento para adequação de tal da proteção, podendo-se inclusive optar-se por um único conjunto motobomba.

Na listagem abaixo apresentada, alguns itens agregam vários componentes a citar os barriletes, sistema de filtragem e base de instalação do bombeamento. Nestes, a expertise das empresas proponentes, será cobrada para o devido atendimento do propósito.

Por fim, despende-se as empresas proponentes, liberdade para apresentar suas propostas com a organização de itens de sua preferência, desde que atendam a lista abaixo.

Listagem dos itens

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNID	QTD	UNIT.	TOTAL
01	TUBO PVC RÍGIDO LF IRRIGA DEFOFO, JEI DN 200 mm, PN 60 mca (Peça de 6,00 m). Aplicação: irrigação, cor azul; Espessura da parede $\geq 5,00$ mm.	PÇ	65		
02	TUBO PVC RÍGIDO LF IRRIGA SOLDÁVEL PLB, DN 150 mm, PN 60 mca (Peça de 6,00 m). Aplicação: irrigação, cor azul; Espessura da parede $\geq 4,00$ mm.	PÇ	25		
03	TUBO PVC RÍGIDO LF IRRIGA SOLDÁVEL PLB, DN 125 mm, PN 60 mca (Peça de 6,00 m). Aplicação: irrigação, cor azul; Espessura da parede $\geq 3,40$ mm.	PÇ	40		
04	TUBO PVC RÍGIDO LF IRRIGA SOLDÁVEL PLB, DN 100 mm, PN 60 mca (Peça de 6,00 m). Aplicação: irrigação, cor azul; Espessura da parede $\geq 2,80$ mm.	PÇ	110		
05	TUBO PVC RÍGIDO LF IRRIGA SOLDÁVEL PLB, DN 50 mm, PN 80 mca (Peça de 6,00 m). Aplicação: irrigação, cor azul; Espessura da parede $\geq 1,90$ mm.	PÇ	20		

06	Motobomba para vazão de trabalho $\geq 47,80 \text{ m}^3/\text{h}$ e altura manométrica de $60 \text{ mca} \pm 2,00 \text{ mca}$. Munida de volante de inércia para $0,40 \text{ kgf}\cdot\text{m}^2$. Bomba: Mancalizado com rotores(s) semiaberto(s), em ferro fundido GG-20, carcaça em ferro fundido GG-20, intermediário em ferro fundido GG-20, anel O'ring de vedação da carcaça em Buna N., Selo mecânico com faces em grafite e cerâmica, mola em inox 304 e elastômero (borracha) em Buna N., Bocais Flangeados conforme norma ANSI B16.1, acompanhando contra flange para rosca BSP, sucção $2.1/2"$ e Recalque $1.1/2"$, ou similar. Motor: Trifásico em II Polos, 60 Hz, 3500 rpm, IP 55 ou superior, rendimento 89% ou superior, FS 1,15 ou superior. 20 cv.	UN	2		
07	Chave Soft Starter para motor trifásico de 20 cv, 60 Hz e 3500 rpm.	UN	2		
08	Base para motobomba de 20 cv. Em material metálico, com pintura resistente a ferrugem, trilhos, bases niveladoras, parafusos e demais partes fixadoras.	UN	2		
09	Barrilete metálico fabricado sob medida, DN 200 mm e comprimento $\geq 3,00$, com 4 saídas para flange de 100 mm e 3 saídas para rosca ≥ 1 polegada. Com 2 bases de 100 mm, flangeadas, para conexão com motobombas, munidas de redução concêntrica compatível com o diâmetro de recalque da bomba, válvula de retenção e registro borboleta de 100 mm, local para escorva com dispositivo de fechamento de fácil manuseio, tipo registro de esfera metálico $\geq 3/4$ polegada. Peças e conexões necessárias para o devido acoplamento das partes.	UN	1		
10	Barrilete metálico fabricado sob medida, início de DN 200 mm, com comprimento, entradas e saídas compatíveis com o sistema de filtração, munido de 2 registros borboleta para cada filtro, com	UN	1		

	diâmetro compatível com a tubulação, contraflanges e peças de conexão.				
11	Conjunto de filtros de disco de 120 mesh (130 micron) ou superior, para $\geq 120 \text{ m}^3/\text{h}$. Diâmetro de conexão ≥ 3 polegadas. Em material plástico, preferencialmente com elemento de fechamento por abraçadeira metálica de fácil manuseio.	UN	1		
12	Válvula de alívio metálica de 2 polegadas, ou superior.	UN	1		
13	Válvula ventosa, em material plástico preferencialmente com flutuador cônico, de 1 polegada.	UN	8		
14	Válvula hidráulica pilotada de 2 polegadas. Material plástico.	UN	8		
15	Válvula de retenção metálica, 6 polegadas, preferencialmente tipo CLASAR.	UN	2		
16	Válvula (registro) de esfera em PVC soldável de 50 mm.	UN	28		
17	CAP em PVC soldável de 50 mm.	UN	36		
18	Curva 45° em PVC Defoyo DN 200 mm.	UN	2		
19	Curva 90° em PVC Defoyo DN 200 mm.	UN	1		
20	Curva 90° em PVC soldável DN 150 mm.	UN	2		
21	Curva 45° em PVC soldável DN 100 mm.	UN	3		
22	Curva 90° em PVC soldável DN 100 mm.	UN	3		
23	Curva 90° em PVC soldável de 50 mm.	UN	36		
24	Te em PVC com redução Defoyo DN 200 x 100 mm IRR.	UN	1		
25	Te em PVC soldável com redução DN 150 x 100 mm.	UN	2		
26	Te em PVC soldável com redução DN 125 x 100 mm.	UN	1		
27	Te em PVC soldável com redução DN 100 x 50 mm.	UN	8		
28	Te em PVC soldável de 50 mm.	UN	44		
29	Redução em PVC Defoyo DN 200 x 150 mm IRR.	UN	1		
30	Redução em PVC soldável DN 150 x 125 mm IRR.	UN	1		
31	Redução em PVC soldável DN 125 x 100 mm IRR.	UN	1		
32	Adaptador em PVC soldável/roscável de 150 mm x 6 polegadas.	UN	4		

33	Junta de 4 polegadas.	UN	8		
34	Junta de 6 polegadas.	UN	19		
35	Junta de 8 polegadas.	UN	1		
36	Adesivo para PVC extraforte, vasilhame de 850 g.	UN	8		
37	Pasta lubrificante para PVC, vasilhame de 1000 g.	UN	4		
38	Fita teflon, veda rosca, 50 m x 18 mm.	UN	10		
39	Serviço escavação, montagem e assistência técnica. Escavação de 1.200 x 0,50 x 0,70 m em solo predominantemente franco, sem rocha aparente e ou camadas compactadas. Montagem da estrutura hidráulica e elétrica.	UN	1		

Anexo

Pré-projeto de irrigação

Adutora e bombeamento

Setor de produção do campus Petrolina Zona Rural

Projetista: Prof. José Sebastião Costa de Sousa

Formação: Engenheiro agrícola

Especialidade: Doutor em engenharia agrícola / irrigação e drenagem

Petrolina/PE

04/11/2025

SÍNTESE

Pré-projeto de irrigação para instalação de adutora e cavaletes de controle para irrigação de área de produção do campus Petrolina Zona Rural do IFSertãoPE.

A tubulação adutora será constituída de tubos de PVC soldáveis, inicialmente com 360 m de tubo 200/60 (diâmetro nominal em mm/pressão nominal em mca), depois 110 m de tubo 150/60, em seguida 220 m de tubo 125/60 e 600 m de tubo 100/60, totalizando 1.290 m.

No início da adutora será instalada uma válvula de retenção e um sistema de alívio para atenuação de golpes de aríete.

No interior da casa de bomba, serão instaladas válvulas de retenção e de alívio, ventosa e um barrilete para receber águas de duas motobombas de 20 cv cada. As motobombas terão sucção própria de 150 mm em PVC soldável, e recalque de 100 mm em metal, com válvula de retenção e “registro” de gaveta. Serão conectadas no barrilete por solda ou flange, a depender da praticidade de construção.

O barrilete será constituído de tubo de metal de 200 mm, construído em funilarias para medidas exatas, posteriormente informadas, da estrutura de bombeamento. Contará com saídas/entradas para válvula ventosa, de alívio e de drenagem e manômetros. Será finalizado com a saída para a estrutura de filtragem, composta por filtros de areia e disco.

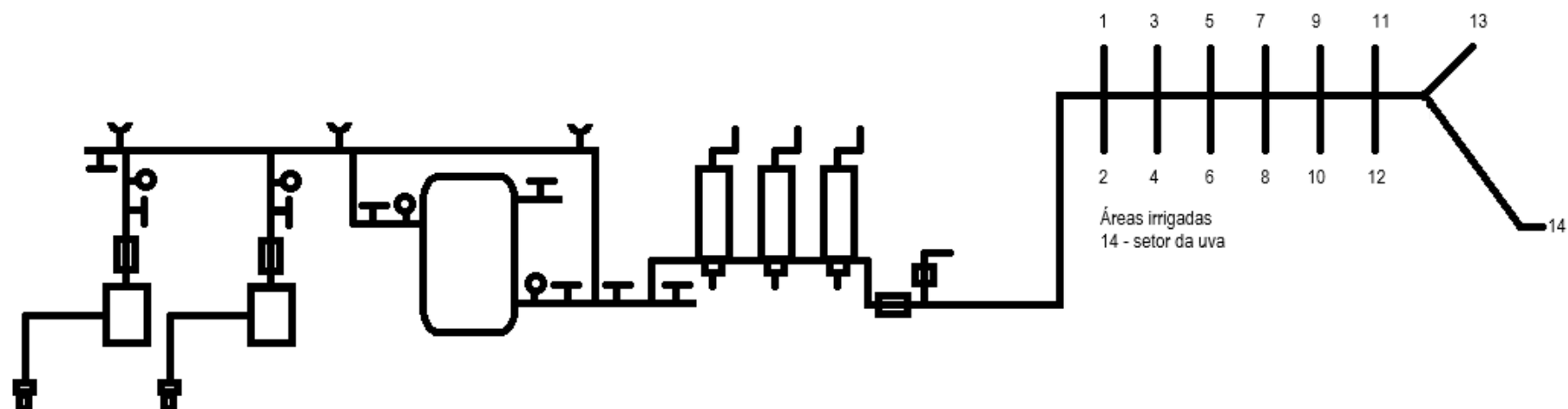
As tubulações de sucção, de 150 mm PN 60 e cerca de 12,00m cada, serão conectadas as motobombas por meio de reduções excêntricas e adaptadores rosca/solda, terão um joelho de 45° e uma válvula de pé com crivo.

O quadro de força e as proteções elétricas, serão especificadas a posteriori. Possivelmente, serão utilizados os equipamentos já empregados no campus.

As valetas para instalação da adutora deverão ter abertura de 50 cm ou mais (largura) por 80 cm de profundidade e comprimento igual a tubulação. É admissível que a profundidade da valeta seja de 60 cm em trechos de difícil escavação, porém, não menos no que isso. No fundo da valeta deve ser colocado 10 a 15 cm de areia para assentamento da tubulação. Acima da tubulação deverá existir ao menos 15 cm de areia para depois ser colocado o material da escavação (solo).

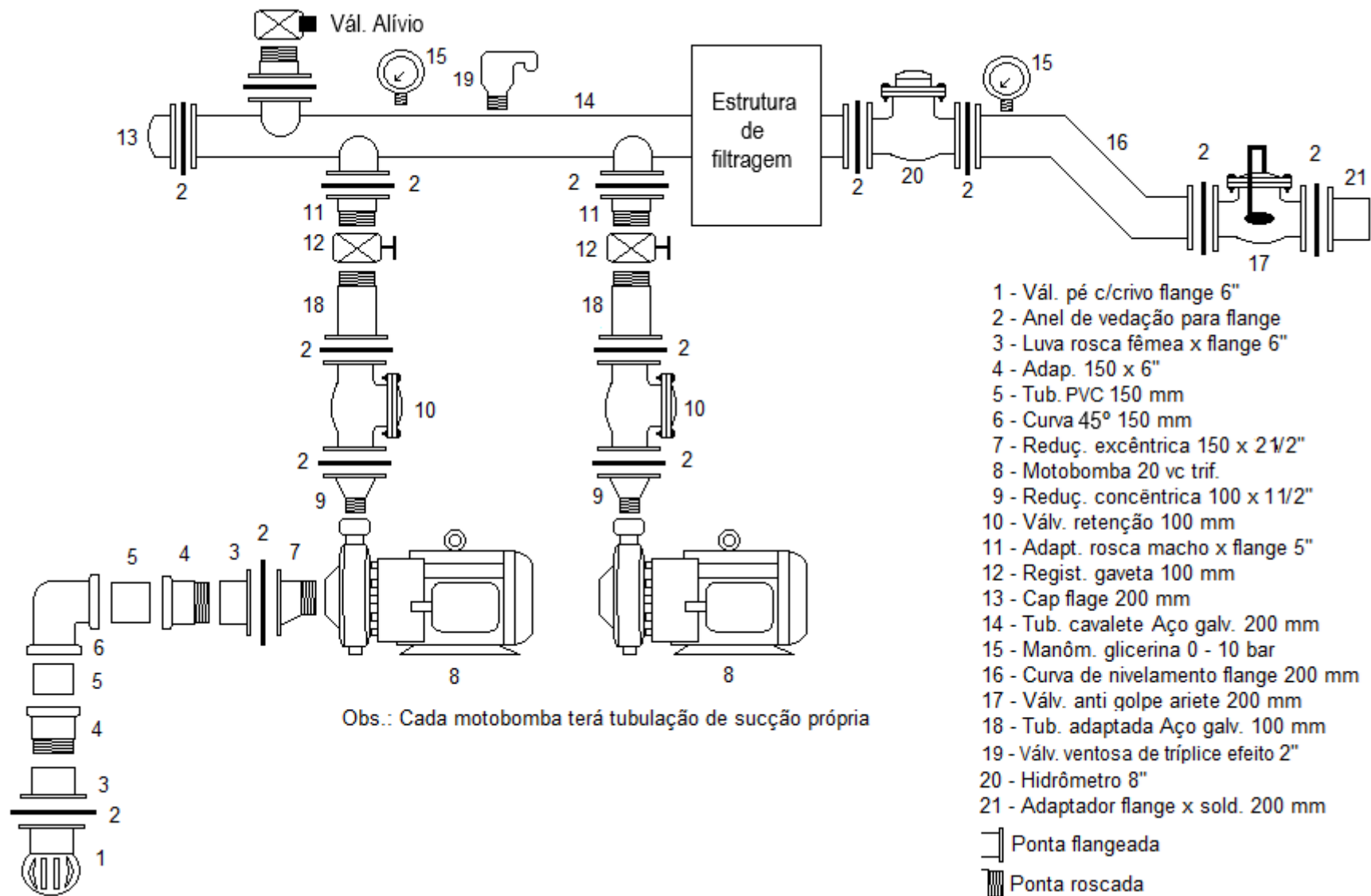
Desenhos ilustrativos da estrutura hidráulica do projeto.

Casa de bomba e filtragem.

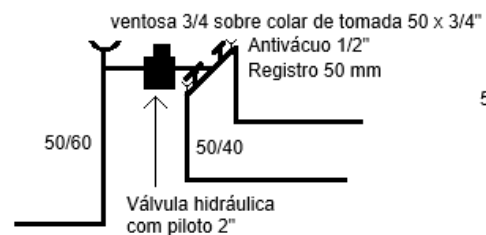
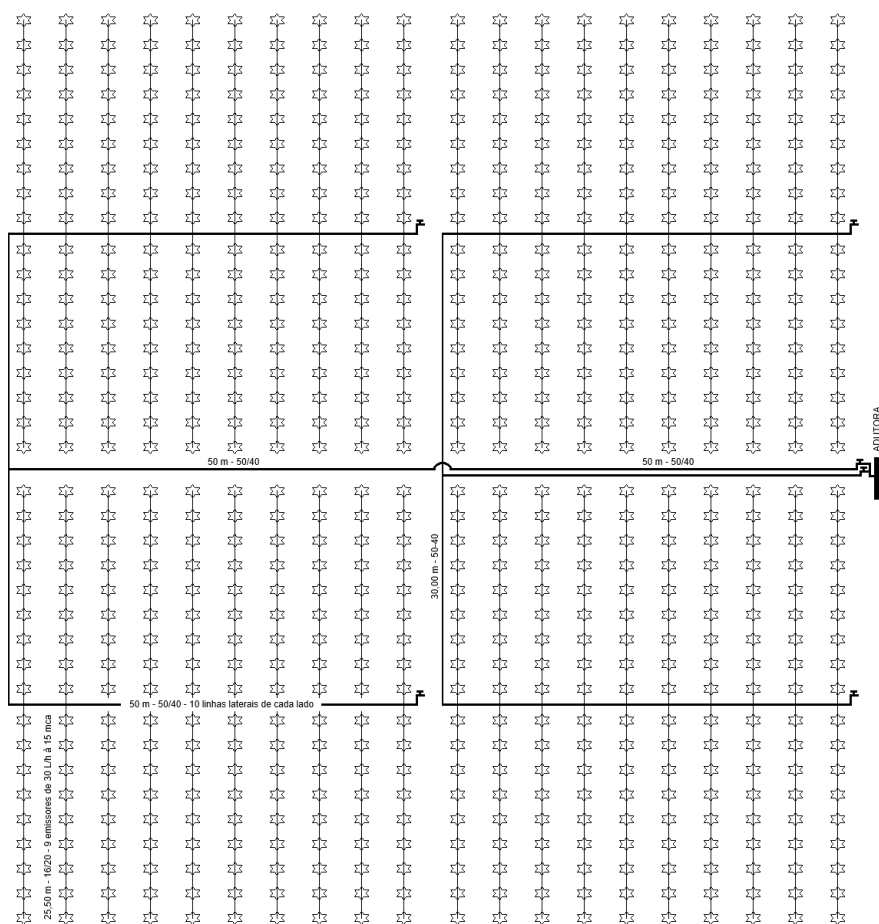


Vál. pé com crivo
Curva 45°
Redução excêntrica
Redução concêntrica
Vál. retenção
Registro gaveta
Manômetro

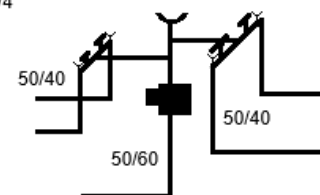
Ventosa
Registro de esfera
Filtro de areia
Filtros de disco
Vál. Retenção
Vál. Hidráulica tipo alívo



Subunidade típica de irrigação e estrutura dos cavaletes.



Cada cavalete simples terá:
 5 Joelhos 90° 50 mm
 2 Tês 50 mm
 1 Bucha de redução 50 x 35 mm
 1 Luva de redução 35 x 3/4"
 1 Válvula hidráulica 2" com piloto
 2 Registros de esfera 50 mm
 2 Antivácuo com chula 16 mm



Cavalete duplo
 9 Joelhos 90° 50 mm
 4 Tês 50 mm
 1 Bucha de redução 50 x 35 mm
 1 Luva redução 35 x 3/4"
 1 Válvula hidráulica 2" com piloto
 4 Registros de esfera de 50 mm
 4 Antivácuo com chula 16 mm

Projeto de engenharia

Etapas de cálculos. Capturas de tela da planilha utilizada para elaboração do projeto.

Projeto agrônômico, escolha do emissor e critérios de projeto.

Projeto agrônômico			Emissor - escolha automática			Critério de dimensionamento		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade	Para subunidade de irrigação		
ETo máx	8,50	mm/d	q	30,00	L/h	ΔPS total	20,00	%
Kc máx	1,20	mca	Ps	15,00	mca	Considerando emissores com fluxo turbulento a variação de vazão será: 10%		
KL ideal	0,60	adm	EE	3,00	m	Para X da eq. caract $Q = K^* H^X$		
TF diário	8,00	h/d	EL	5,00	m	X = 0,46		
Nº subun	2,00	unid	DMcat	4,80	m	Variação de vazão = 9%		
Turno Irr	1,00	dia	Ha	0,32	m			
EE	3,00	m	Pm nec.	36,00	%			
EF	5,00	m	AMnec.	5,40	m ²			
Efic. Sist	85,00	%	DMnec.	2,62	m			
ETc	10,20	mm/d	RMnec.	1,31	m			
ETc Aj	6,12	mm/d	Deve-se usar placa difusora.					
LU	6,12	mm	Microaspersor MF2 - PS 15 mca					
LBI	7,20	mm						
AJP	15,00	m ²						
Emissores/ha	666,6667	unidades						
V	108,00	L						
TF sub	4,00	h						
q mín	27,00	L/h						
Escolha automática (função procx).								
Microaspersor MF2 - PS 15 mca								
q comercial	30,00	L/h						
Cor do bocal	Cinza							
Raio molhado	2,40	m						
Para seleção dos emissores								
Microaspersor MF2 - PS 15 mca								
Cor	Vazão L/h	Raio Mm						
Cor	Vazão L/h	Raio m						
Cinza	30,00	2,40						
Preto	38,00	2,80						
Verde Claro	44,00	3,10						
Bege	51,00	3,20						
Branco	58,00	3,70						
Amarelo	65,00	3,80						
Marrom	76,00	4,50						
Verde Escuro	86,00	4,50						
Rosa	100,00	4,50						
Laranja	112,00	4,90						
Azul Claro	138,00	4,90						
Azul Escuro	160,00	4,90						

Nota: Valores em vermelho foram dados de entrada.

Dimensionamento da Subunidade de irrigação

Linha lateral			Resumo		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
L _{máx}	25,50	m	Q _{ent}	270	L/h
EIE	1,50	m	Q _{ent}	0,000075	m³/s
EE	3,00	m	HL	16,19	mca
ΔPS	10,00	%	n	9	unid
ΔZ	1,20	m	L	25,50	m
NE	9	unid	DN/PN	16/20	mm mca
L	25,50	m	D	16,10	mm
ΔH _{máx}	0,3	mca	V _{inicial}	0,37	m/s
Q	270	L/h	ΔH _{máx}	0,30	mca
Q	0,000075	m³/s	ΔH _{Lin+Loc}	0,31	mca
V _{máx teór}	2,00	m/s	Estimat. das perdas localizadas		
D _{teórico}	0,00691	m	D _{conect}	6,00	mm
m	1,750	adm	L _c	0,08	m
F	0,387	adm	Q	30,00	L/h
J _{máx}	0,030407	m/m	V _c	0,294731	m/s
D _{calc}	0,013958	m	H _{loc}	0,017809	mca
D	0,0161	m	H _{loc total}	0,160285	mca
DN/PN	16/20	mm mca	pg 219 do livro Microirrigação		
J	0,015431	m/m			
ΔH	0,15	mca			
HL sem HI	16,03	mca			
v	0,37	m/s			

Equação Flamant		
Símbolo	Valor	Unidade
m	1,75	adm
b	0,000127	adm
n	4,75	adm
k	6,1045	adm
Perda de carga unitária gerada		
J	0,015431	m/m

Equação de Hazen-Williams		
Símbolo	Valor	Unidade
m	1,852	adm
C	150	adm
n	4,87	adm
k	10,67	adm
Perda de carga unitária gerada		
J	0,012343	m/m

Para seleção dos diâmetros		
DN/PN	D [mm]	D [m]
13/20	13,00	0,0130
16/20	16,10	0,0161
20/20	20,60	0,0206
26/20	26,95	0,0270
35/40	35,70	0,0357
50/40	48,10	0,0481
75/40	72,50	0,0725
100/40	97,60	0,0976
125/40	120,00	0,12
150/40	144,00	0,144
200/40	193,00	0,193

Diâmetro selecionado		
DN/PN	D [mm]	D [m]
16/20	0,0161	0,0161

Linha de Derivação			Resumo		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
L _{máx}	50,00	m	Q _{ent}	5400	L/h
E1L	5,00	m	Q _{ent}	0,0015	m³/s
EL	5,00	m	HD	17,69	mca
ΔZ	1,00	m	NL	20	unid
NLD	2	unid	L	50,00	m
ND	10	unid	DN/PN	50/40	mm mca
NL	20	unid	D	48,10	mm
L	50,00	m	v	0,83	m/s
ΔH _{máx}	0,48747	mca	ΔH _{máx}	0,49	mca
Q	5400	L/h	ΔH _{Lin+Loc}	0,49	mca
Q	0,0015	m³/s	Na subunidade de irrigação		
V _{máx teo}	2,00	m/s	ΔH _{máx}	3,00	mca
D _{teór.}	0,030902	m	ΔH + ΔZ	3,01	mca
m	1,750	adm	ΔPS total	20,04	%
F	0,415	adm	Δq (X=0,5)	9,56	%
J _{máx}	0,023488	m/m	Δq (X=0,46)	8,77	%
D _{calc}	0,044437	m	NE sub	180	emissores
D	0,0481	m	Área sub	0,27	ha
DN/PN	50/40	mm mca	Área 2sub	0,54	ha
J	0,016122	m/m	Estimat. das perdas localizadas		
ΔH	0,3346	mca	D _{conector}	13,10	mm

Perdas localizadas		48%
ΔH _{Loc}	0,159201	mca
HD sem H	17,53	mca
v	0,825489	m/s

Equação Flamant		
Símbolo	Valor	Unidade
m	1,75	adm
b	0,000127	adm
n	4,75	adm
k	6,1045	adm

Perda de carga unitária gerada	
J	0,016122 m/m

Equação de Hazen-Williams		
Símbolo	Valor	Unidade
m	1,852	adm
C	130	adm
n	4,87	adm
k	10,67	adm

Perda de carga unitária gerada	
J	0,020009 m/m

Para seleção dos diâmetros		
DN/PN	D [mm]	D [m]
13/20	13,00	0,0130
16/20	16,10	0,0161
20/20	20,60	0,0206
26/20	26,95	0,0270
35/40	35,70	0,0357
50/40	48,10	0,0481
75/40	72,50	0,0725
100/40	97,60	0,0976
125/40	120,00	0,12
150/40	144,00	0,144
200/40	193,00	0,193

Diâmetro selecionado		
DN/PN	D [mm]	D [m]
75/40	0,0481	0,0725

Tubulações secundária e principal

Linha Secundária			Linha Principal		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
L _{máx}	30,00	m	L _{máx}	120,00	m
	1,00	m	AZ	3,00	m
n	1	unid	n	2	unid
V _{máx}	1,00	m/s	V _{máx}	2,00	m/s
Q	5400	L/h	Q	10800	L/h
Q	0,0015	m³/s	Q	0,003	m³/s
D _c	0,043702	m	D _c	0,043702	m
m	1,750	adm	m	1,750	adm
D	0,0481	m	D	0,0481	m
DN/PN	50/40	mm mca	DN/PN	50/40	mm mca
J	0,016122	m/m	J	0,054228	m/m
	0,483666	mca	ΔH	6,50741	mca
H _s	19,17	mca	H _{princ}	28,68	mca
v	0,825489	m/s	v	1,650978	m/s
Equação Flamant			Equação Flamant		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
m	1,75	adm	m	1,75	adm
b	0,000127	adm	b	0,000127	adm
n	4,75	adm	n	4,75	adm
k	6,1045	adm	k	6,1045	adm
Perda de carga unitária gerada			Perda de carga unitária gerada		
J	0,016122	m/m	J	0,054228	m/m
Equação de Hazen-Williams			Equação de Hazen-Williams		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
m	1,852	adm	m	1,852	adm
C	130	adm	C	130	adm
n	4,87	adm	n	4,87	adm
k	10,67	adm	k	10,67	adm
Perda de carga unitária gerada			Perda de carga unitária gerada		
J	0,020009	m/m	J	0,072231	m/m
Para seleção dos diâmetros			Para seleção dos diâmetros		
DN/PN	D [mm]	D [m]	DN/PN	D [mm]	D [m]
13/20	13,00	0,0130	13/20	13,00	0,0130
16/20	16,10	0,0161	16/20	16,10	0,0161
20/20	20,60	0,0206	20/20	20,60	0,0206
26/20	26,95	0,0270	26/20	26,95	0,0270
35/40	35,70	0,0357	35/40	35,70	0,0357
50/40	48,10	0,0481	50/40	48,10	0,0481
75/40	72,50	0,0725	75/40	72,50	0,0725
100/40	97,60	0,0976	100/40	97,60	0,0976
125/40	120,00	0,12	125/40	120,00	0,12
150/40	144,00	0,144	150/40	144,00	0,144
200/40	193,00	0,193	200/40	193,00	0,193
Diâmetro selecionado			Diâmetro selecionado		
DN/PN	D [mm]	D [m]	DN/PN	D [mm]	D [m]
50/40	48,1	0,0481	50/40	48,1	0,0481

Garantias nas Subunidades		
H	28,68	mca
Extra	1,00	mca
Q entrada	10.800	L/h
H entrada	30,00	mca
Em funcionamento simultâneo:		
360 Emissores de 30 L/h		
0,54 Área da subunidade, ha		

Tubulação adutora

Linha Adutora		Trecho 6	Trecho 5	Trecho 4	Trecho 3	Trecho 2	Trecho 1	Ladu. [m]
Símbolo	Unidade	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	1.300
L _{máx}	m	605	108	110	110	70	290	6
Cota	m	426	416	417	417	416	416	423
	m	10,00	-1,00	0,00	1,00	0,00	-7,00	1,00
n	unid	2,84	2,19	1,05	1,09	0,86	0,96	Estrutura
n acum	unid	2,84	5,03	6,08	7,17	8,03	8,99	recalque
V _{máx}	m/s	2,00	2,00	2,00	1,50	1,00	1,00	1,00
Q	L/h	30.715	54.367	65.707	77.479	86.767	97.135	97.135
Q	m³/s	0,0085	0,0151	0,0183	0,0215	0,0241	0,0270	0,0270
Dc	m	0,0737	0,0981	0,1078	0,1352	0,1752	0,1853	0,1853
m	adm	1,750	1,852	1,852	1,852	1,852	1,852	1,852
D	m	0,0960	0,1182	0,1182	0,1420	0,2120	0,2120	0,2120
DN/PN	-	100/60	125/60	125/60	150/60	200/60	200/60	200/60
J	m/m	0,0127	0,0181	0,0257	0,0143	0,0025	0,0031	0,0031
	mca	7,68	1,95	2,83	1,57	0,17	0,89	0,02
Hadut	mca	47,68	48,63	51,46	54,08	54,21	48,10	49,12
V	m/s	1,18	1,38	1,66	1,36	0,68	0,76	0,76

Equação Flamant								
Símbolo	Unidade	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
m	adm	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
b	adm	0,000127	0,000127	0,000127	0,000127	0,000127	0,000127	0,000127
n	adm	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75
k	adm	6,1045	6,1045	6,1045	6,1045	6,1045	6,1045	6,1045

Perda de carga unitária gerada

J	m/m	0,0126766	0,0128183	0,0178572	0,0099685	0,0018111	0,0022067	0,002207
---	-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

Equação de Hazen-Williams								
Símbolo	Unidade	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
m	adm	1,852	1,852	1,852	1,852	1,852	1,852	1,852
C	adm	130	130	130	130	130	130	130
n	adm	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87
k	adm	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67

Perda de carga unitária gerada

J	m/m	0,0172897	0,0180745	0,0256709	0,0142559	0,0024972	0,0030778	0,003078
---	-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

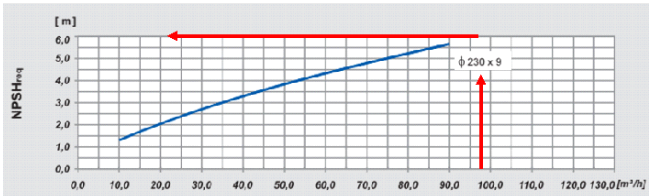
Linha Fixa - PVC				V _{máx}	2,00m/s
e (mm)	DN/PN	D (mm)	D (m)	L/s	m³/h
1,20	50/40	48,10	0,0481	3,63	13,08
1,50	75/40	72,50	0,0725	8,26	29,72
2,00	100/40	97,60	0,0976	14,96	53,87
2,50	125/40	120,00	0,1200	22,62	81,43
3,00	150/40	144,00	0,1440	32,57	117,26

Linha Fixa - PVC				V _{máx}	2,00m/s
e (mm)	DN/PN	D (mm)	D (m)	L/s	m ³ /h
2,00	75/60	71,50	0,0715	8,03	28,91
2,80	100/60	96,00	0,0960	14,48	52,12
3,40	125/60	118,20	0,1182	21,95	79,01
4,00	150/60	142,00	0,1420	31,67	114,02
4,40	200/60	212,00	0,2120	70,60	254,15

Sucção e bombeamento

Linha de Sucção			Resumo da Linha de Sucção		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
Lmáx	12,00	m	Q _{ent}	97,135	L/h
z	2,00	m	Q _{ent}	0,026982	m³/s
n	1	unid	H _{man}	51,52	m3/s
Vmáx	1,00	m/s	ΔH	0,40	mca
TM	35	°C	L	12,00	m
Patm	970	hPa	DN/PN	200/60	-
Alt	420	m	D	191,20	mm
g	9,80	m/s2	v	0,94	m/s
Motobombas paral.	1		NPSH _{td}	6,87	mca
Q	97,135	L/h	Estimativa das perdas localizadas		
Q	0,026982	m3/s	%ΔH total	5%	
Dc	0,18535	m	ΔH _{Loc}	2,58	mca
m	1,852	adm	Σ K	55,65	
D	0,1912	m	ΔH _{Loc}	2,51	mca
DN/PN	200/60	-	Σ n	960	
J	0,005089	m/m	L	183,55	
Perdas de carga localizadas			ΔH _{Loc}	0,93	mca
i	350	adm	Máximo	2,58	mca
Leq	66,92	m			
Lfic	78,92	m			
i	0,401635	mca			
H _{suc}	51,52	mca			
v	0,939742	m/s			
H _s	0,57	mca			
Patm.1	9,89	mca			
Patm.2	9,83	mca			
Patm.	9,89	mca			
NPSH _{td}	6,87	mca			

Bombeamento			Resumo da Bombeamento		
Símbolo	Valor	Unidade	Símbolo	Valor	Unidade
η _{mb}	54,00	%	Q Proj.	97,1	m3/h
H _{man} 1	51,52	mca	Hm Proj.	60,00	mca
ΔH _{Loc}	2,58	mca	Pot. Inst.	39,97	cv
H _{man} 2	54,10	mca	Área total irrig. [ha]	17,99	
H extra	5,90	mca	Pressão de serviço	15,00	
Q total	97,135	L/h	Perdas de carga	23,32	
Q	97,14	m3/h	Desníveis totais	8,20	
H	60,00	mca	Total	46,52	
Estimativa do NPSH com Coef. Tomas			Nº motobombas par	1	
n	3.750	rpm	Q P p/bomba [m3/h]	97,14	
Ns	112,72	rpm	Hman [mca]	60,00	
cc	0,108898	coef. Thomas	Pot [cv]	39,97012	
NPSH _t	5,89	mca	Pot [kW]	29,41801	
ΔZ suc máx [m]	2,88		Motor [cv] +10%	43,96714	
NPSH _t fabricante [m]	6,00				
ΔZ suc máx [m]	2,77				



THEBE	RL26B
-------	-------

Motobomba Centrífuga Monoestágio - Monobloco ou Mancalizada - Motor Trifásico em II Polos, 60Hz, 3500rpm - Bocais Flange conformenorma ANSI B16.1 (acompanha contra flange para rosca BSP), Sucção 3" x Recalque 2 1/2".

Rotor 209 x 9 mm **motobomba**

Potência 40 cv **Curva da bomba (completa abaixo dos cálculos):**

MODELO MODEL MODELO	cv hp	ESTÁGIOS STAGES ETAPAS	ROTOR IMPELLER IMPULSOR (mm)	SUÇÃO BSP SUCTION ASPIRATION (mm)	RECALQUE BSP DISCHARGE DESCARGA (mm)	ALTURA MANOMÉTRICA / HEAD / ALTURA															
						18	20	22	26	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
						Vazão / Flow Rate / Caudal (m³/h)															
RL-26B	25,0	1	195 x 6,5	3"	2½"				97,0	96,0	92,0	86,0	80,0	73,0	64,0	50,0	12,0	0			
RL-26B	30,0	1	194 x 8	3"	2½"							100,0	94,0	88,0	79,0	68,0	52,0	0			
RL-26B	40,0	1	209 x 9	3"	2½"							124,0	122,0	116,0	108,0	102,0	91,0	78,0	0		
RL-26B	50,0	1	230 x 9	3"	2½"									127,0	125,2	123,0	121,1	116,0	110,0	98,3	

H [mca] 45 50 55 60 65 70 75 80

Q [m³/h] 124 122 116 108 102 91 78 0

Equação da bomba

Y = ax²+bx+c

Y - pressão em mca

Parâmetros:

x - vazão em m³/h

-0,0047

b 0,3179

c 79,874

Simulação 1 - informar vazão desejada

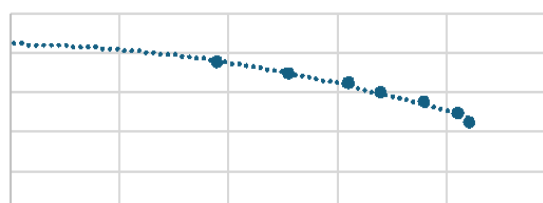
x 97,1 m³/h

Y 66,43 mca

Simulação 2 - informar pressão desejada

Y 60 mca

x 107,11 m³/h

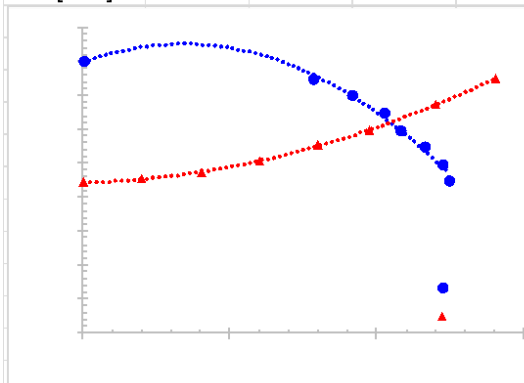


Local	Propor.	Q [m³/h]	L [m]	D [m]	C	J [m/m]	Hf [mca]	Hf total	15,45
Casa de bomb	Q total	97,07	0,00	-	-	-	44,55	Hman	60,00
Cavalete 01 - é	1,00	97,07	241,24	0,1912	130,00	0,0051	1,23	Demandas de projeto	
Cavalete 02 - é	0,89	86,70	70,10	0,1912	130,00	0,0041	0,29		Q [m³/h] 97,07
Cavalete 03 - é	0,80	77,41	95,18	0,142	130,00	0,0142	1,35		Hman 60,00
Cavalete 04 - é	0,68	65,64	105,33	0,1182	130,00	0,0256	2,70	Ponto de Trabalho	
Cavalete 05 - é	0,56	54,30	102,73	0,1182	130,00	0,0180	1,85		Q [m³/h] 103,95
Cavalete 06 - é	0,32	30,70	464,84	0,096	130,00	0,0173	8,03		Hman 62,14

Curva do sistema

Q [m³/h]	0	20	40	60	80	97,07	120	140
H [mca]	44,55	45,38	47,54	50,89	55,35	60	67,44	75

Curva da bomba	THEBE	RL26B	Rotor	209 x 9 mm	Potência	40 cv		
Q [m³/h]	124	122	116	108	102	91	78	0
H [mca]	45	50	55	60	65	70	75	80



Equação da bomba Y = ax²+bx+c Y - pressão em mca

Informar conforme gráfico ao lado x - vazão em m³/h

Parâmetros:	Bomba	Sistema	Ponto de Trabalho
a	-0,0047	0,0014	103,95 m³/h
b	0,3179	0,0248	62,14 mca
c	79,874	44,432	

Simulação 1 - informar vazão desejada

x [m³/h] 103,9455 103,9455

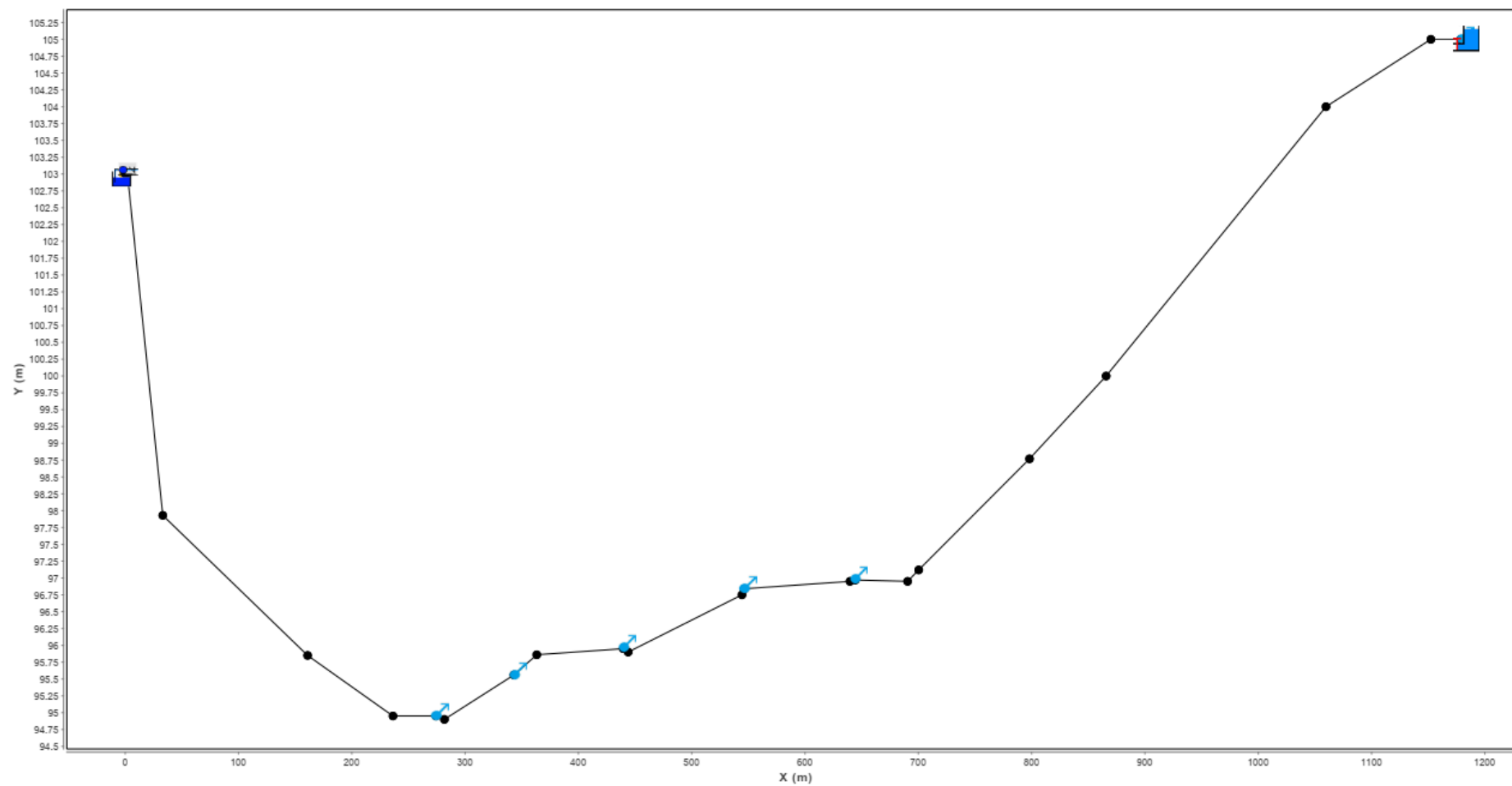
Y [mca] 62,14 62,14

Simulação 2 - informar pressão desejada

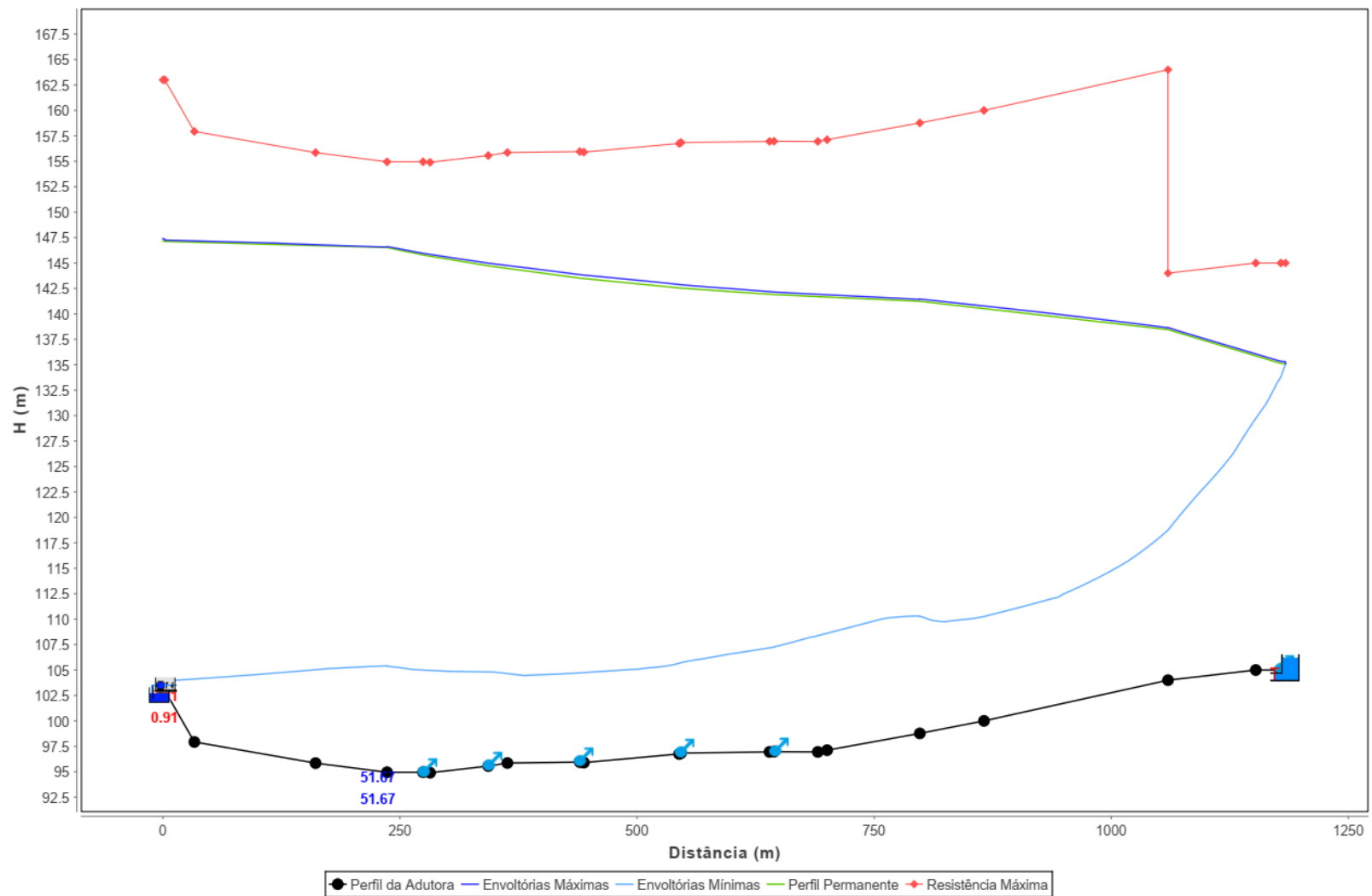
Y [mca] 62,14 62,14

x [m³/h] 103,94 103,96

Estimativa do golpe de aríete						
Parâmetro	Trecho 6	Trecho 5	Trecho 4	Trecho 3	Trecho 2	Trecho 1
DN/PN	100/60	125/60	125/60	150/60	200/60	200/60
PN [mca]	60	60	60	60	60	60
Kadotado	18	18	18	18	18	18
g [m/s²]	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
v [m²/s]	1,01E-06	1,01E-06	1,01E-06	1,01E-06	1,01E-06	1,01E-06
L [m]	605,45	108,15	110,25	110,25	70,00	290,00
D [m]	0,0960	0,1182	0,1182	0,1420	0,212	0,212
e [mm]	2,80	3,40	3,40	4,00	4,40	4,40
e [m]	0,0028	0,0034	0,0034	0,004	0,0044	0,0044
V [m/s]	1,18	1,38	1,66	1,36	0,68	0,76
Hpiez. [mca]	47,68	48,63	51,46	54,03	54,21	48,10
ΔH [mca]	7,68	1,95	2,83	1,57	0,17	0,89
Hg [m]	40,00	46,68	48,63	52,46	54,03	47,21
Rey	112.261,08	161.386,27	195.048,48	191.444,93	143.604,09	160.763,65
f D-W Sousa	0,017678	0,016414	0,0158	0,015861	0,016713	0,016358
Ci [m/s]	383,78	381,32	381,32	377,63	327,18	327,18
Ce [m/s]	365,29	Celeridade de onda equivalente (Camargo, 1989).				
τe [s]	7,09	Fase da canalização equivalente (Camargo, 1989).				
Para manobra rápida						
Para obt. Ve	7,75	2,86	4,26	4,11	1,47	7,62
Para obt. Ve	5,58	1,51	1,54	2,22	3,15	13,03
Ve [m/s]	1,04	Velocidade de fluxo equivalente (Camargo, 1989).				
ΔP máx [mca]	38,70					
Hmáx [mca]	78,70	85,37	87,33	91,16	92,73	85,90
Hmín [mca]	1,30	7,98	9,93	13,76	15,34	8,51
CS = PT/PN	1,50	Adotado com base na literatura técnica.				
Hadm. máx	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Sobra [mca]	11,30	4,63	2,67	-1,16	-2,73	4,10
Inércia do conjunto giratório						
C 50 a 200	100	Adotado com base na literatura técnica.				
P [cv]	40					
N [rpm]	3500					
η [%]	62					
WR2 [kgf.m²]	0,163387					
GD2 [kgf.m²]	0,653549					
Q [m³/h]	97,1					
Hb [mca]	60					
Hg [m]	40					
Kb	0,58272					
Kb*2L/a	4,128716	para	L = 1294 m.			
2p	0,644928					



Desenho gerado com o software UFC. Cortesia do Dr. Rodrigo R. F. Vieira, CODEVASF.



Desenho gerado com o software UFC. Volante de inércia com 0,40 kg.m². Cortesia do Dr. Rodrigo R. F. Vieira, CODEVASF.